



ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И КВАЛИФИКАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

УДК: 796.01

Иванова И.Г. ¹

Новикова Н.Б. ¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры»
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Актуальность. Эффект относительного возраста широко распространён в спорте, он оказывает влияние на отбор, условия тренировок, итоговый состав спортивных коллективов и мотивацию спортсменов, и, в конечном итоге, карьеру.

Целью нашего исследования была оценка влияния эффекта относительного возраста в российских лыжных гонках.

Методы и организация исследования. Даты рождения спортсменов были загружены с официального сайта Федерации лыжных гонок России (ФЛГР), с этого же сайта были скачаны итоговые рейтинги сезона по возрастным группам. Использовались два подхода – подсчет дат рождений спортсменов, входящих в каждый квартал года и выявление статистически значимых различий между их количеством в 4-х кварталах. Второй подход – расчет показателей регрессии Пуассона и определение индекса дискриминации спортсменов, которые были рождены в конце года по сравнению с рожденными в начале года. Использовались две выборки – спортсмены, вошедшие по итогам сезона 2023/24 в рейтинг ФЛГР, (881 спортсмен), и лыжники возрасте от 17 до 30 лет (1994 г.р. и младше), входящие в базу данных спортсменов официального сайта ФЛГР, общее количество 13671 спортсмен. Выборки были разделены на группы 17-18, 19-20, 21-23 лет и взрослых лыжников (24 года и старше) мужского и женского пола. Сбор и статистическая обработка данных были выполнены в программе RStudio. Результаты. Было выявлено наличие эффекта относительного возраста в выборке спортсменов, входящих в базу данных официального сайта ФЛГР во всех возрастных группах у мужчин и в группе спортсменов старше 24 лет. В выборках квалифицированных лыжников (входящих в рейтинг ФЛГР) эффект относительного возраста был выявлен только в возрастной группе 17-19 лет у мужчин.

Ключевые слова: эффект относительного возраст, лыжные гонки, современные тенденции лыжного спорта, результативность спортсменов-лыжников.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Иванова И.Г., Новикова Н.Б. Проявление эффекта относительного возраста в лыжных гонках в зависимости от возраста и квалификации спортсменов // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2024. Т16. №4. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-16-4-22-31>

Дата поступления статьи: 02.04.2024

Дата принятия статьи к публикации: 27.10.2024

Дата публикации: 29.12.2024

Информация для связи с автором: iivanova.spbniifk@gmail.com, novik-nat@mail.ru

THE EFFECT OF RELATIVE AGE IN CROSS-COUNTRY SKIING, DEPENDING ON THE AGE AND QUALIFICATIONS OF ATHLETES

Inna G. Ivanova¹

Natalia B. Novikova¹

¹ Federal State Budgetary Institution "Saint Petersburg Scientific Research Institute of Physical Culture"
Saint Petersburg, Russia

Annotation

Relevance. The relative age effect is widespread in sports, it affects selection, training conditions, the final composition of sports teams and motivation of athletes, and, ultimately, career.

The aim was to assess the influence of the relative age effect in Russian cross-country skiing.

Methods and organization of the study. The athletes' dates of birth were downloaded from the official website of the Russian Cross-Country Skiing Federation (RCCF), and the final season ratings by age groups were downloaded from the same website. Two approaches were used - counting the dates of birth of athletes included in each quarter of the year and identifying statistically significant differences between their numbers in 4 quarters. The second approach is calculating the Poisson regression indicators and determining the discrimination index of athletes who were born at the end of the year compared to those born at the beginning of the year. Two samples were used: athletes included in the FLGR ranking based on the results of the 2023/24 season (881 athletes) and skiers aged 17 to 30 years (born in 1994 and younger) included in the athlete database of the official FLGR website, a total of 13,671 athletes. The samples were divided into groups of 17-18, 19-20, 21-23 years old and adult skiers (24 years and older) of male and female gender. Data collection and statistical processing were performed in the RStudio program. Results. The effect of relative age was revealed in the sample of athletes included in the database of the official FLGR website in all age groups for men and in the group of female athletes over 24 years old. In the samples of qualified skiers (included in the FLGR rating), the effect of relative age was revealed only in the age group of 17-19 years for men.

Key words: relative age effect, cross-country skiing, modern trends in skiing, skiers' performance.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Ivanova I.G., Novikova N.B. Manifestation of the effect of relative age in cross-country skiing depending on the age and qualifications of athletes // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2024. T16. No. 4. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-16-4-22-31>

Date of receipt of the article: 02.10.2024

Date of acceptance of the article for publication: 27.10.2024

Date of publication: 29.12.2024

Information for contacting the author: iivanova.spbniifk@gmail.com, novik-nat@mail.ru

Введение. Эффект относительного возраста (relative age effect) – это явление, влияние которого на молодых спортсменов доказано в разных видах спорта. Спортсмены, родившиеся в начале года оказываются более развитыми по сравнению со спортсменами, родившимися в конце года, поэтому получают преимущество в момент отбора в спортивные организации, на соревнованиях, а также лучшие условия для тренировок. Эффект проявляется в том,

что в спортивных командах большинство спортсменов оказываются рожденными в первые месяцы года. Например, рожденных в первой половине года может быть 66,6% и во второй - 33,4% в хоккее и 67,8% к 32,2% – в футболе [1].

Юноши и девушки, родившиеся в конце года, проигрывают своим соперникам из-за разницы в фактическом возрасте, что может приводить к потере талантливых спортсменов. Анализу эффекта относи-

тельного возраста посвящены многочисленные зарубежные публикации [2], однако в нашей стране таких исследований немного, и большинство из них посвящены футболу.

Ранее было показано, что победители и призеры Первенства России по лыжным гонкам среди юношей 14-15 лет редко достигают высоких результатов во взрослом возрасте, и, зачастую, рано заканчивают спортивную карьеру [3, с 97-99]. Одной из причин отсева талантливых спортсменов в лыжных гонках может быть проявление эффекта относительного возраста, однако ранее этот вопрос не изучался.

Цель. Оценить влияние эффекта относительного возраста в российских лыжных гонках.

Ход исследования. Для решения поставленной задачи мы воспользовались официальным сайтом Федерации лыжных гонок России (ФЛГР). Раздел сайта «Спортсмены», расположенный по адресу <https://flgr-results.ru/athletes>, содержит информацию о дате рождения 22178 спортсменов 1960 – 2014 годов рождения. Для создания выборки, отражающей текущее

положение в лыжных гонках, мы загрузили итоговые рейтинги за сезон 2023-2024, которые были представлены для возрастных групп 17-18, 19-20, 21-23 лет и взрослых лыжников (24 года и старше) мужского и женского пола. Даты рождения были получены из общей таблицы раздела сайта «Спортсмены».

Как правило, задача выявления эффекта относительного возраста решается путем сравнения количества спортсменов, которые были рождены в разных кварталах года [1, 4, 5, 6] или даже полугодиях [7].

По дате рождения каждый лыжник был отнесён к 1, 2, 3 или 4 кварталу. В 1-й квартал вошли спортсмены, родившиеся с января по март, во 2-й – с апреля по июнь, в 3-й - с июля по август и в 4-й – с сентября по декабрь. Было подсчитано количество спортсменов, родившиеся в возрастных группах в каждом квартале, рассчитано значение критерия хи-квадрат и определен уровень значимости различий. Сбор и статистическая обработка данных были выполнены в программе RStudio [8].

Табл. 1. Различия между количеством спортсменов, рожденных в разные кварталы года в выборке спортсменов, входящих в рейтинг сезона 2023-2024, общее количество спортсменов 881

Table 1. Differences between the number of athletes born in different quarters of the year in the sample of athletes included in the ranking of the 2023-2024 season, the total number of athletes is 881

№	Группа	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Общее к-во	Значения χ^2	Ур-нь знач-ти
Спортсменки								
1	17-18 лет	25	34	28	15	102	7,41	0,060'
2	19-20 лет	23	29	28	27	107	0,78	0,855
3	21-23 года	33	19	23	29	104	4,46	0,216
4	Взрослые	36	25	36	29	126	2,83	0,419
Спортсмены								
5	17-18 лет	37	23	24	15	99	10,05	0,018*
6	19-20 лет	23	29	29	23	104	1,38	0,709
7	21-23 года	21	30	32	18	101	5,50	0,139
8	Взрослые	30	37	39	32	138	1,54	0,674

Здесь и далее:

значимость на уровне тенденции

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

*** $p < 0,001$

Результаты Наиболее значимые различия в распределении дат рождения в течение года были выявлены в возрастных группах 17-18 лет у девушек ($p\text{-value} = 0,06$) и юношей ($p\text{-value} = 0,018$). Меньше всего спортсменов оказались рождены в конце года, и больше всего – в начале. Таким образом можно сделать вывод, что эффект относительного возраста в группе лыжников, входящих в рейтинг ФЛГР, был выявлен в возрастных группах 17-18 лет, в остальных возрастных группах эффект относительного возраста обнаружен не был.

Мы произвели аналогичные расчеты для всех спортсменов из базы данных сайта Федерации лыжных гонок России с 17 до 30 лет, разбив их на такие же возрастные группы. Как можно судить по таблице 2, эффект относительного возраста статистически значимо проявляется во всех группах спортсменов, а также в группе взрослых спортсменов. Наименьшее количество спортсменов были рождены в заключительные 3 месяца года.

Табл. 2. Различия между количеством спортсменов, рожденных в разные кварталы года в выборке спортсменов, в возрасте от 17 до 30 лет, входящих в базу данных спортсменов официального сайта Федерации лыжных гонок России, общее количество спортсменов 13671

Table 2. Differences between the number of athletes born in different quarters of the year in the sample of athletes, ages from 17 to 30 years old, included in the database of athletes on the official website of the Russian Ski Racing Federation, the total number of athletes is 13671

N	Группа	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Общее к-во	Значения χ^2	Ур-нь знач-ти
Спортсменки								
1	17-18	216	240	221	189	866	6,14	0,105
2	19-20	255	252	219	217	943	5,37	0,146
3	21-23	366	322	334	340	1362	3,04	0,385
4	Взрослые	654	536	544	473	2207	30,75	0,000***
Спортсмены								
5	17-18	348	290	306	244	1188	18,65	0,000***
6	19-20	376	364	342	296	1378	10,83	0,013**
7	21-23	592	569	545	383	2089	51,62	0,000***
8	Взрослые	1148	959	818	713	3638	116,90	0,000***

Есть авторы, которые критикуют данный метод в виду его недостаточной информативности [9]. Doyle J.R. обосновывают свою критику тем, что критерий χ^2 не направленный, поэтому позволяет выявить только сам факт существования различий, о направлении различий необходимо делать вывод, оценивая количество дат рождений спортсменов в каждом квартале. Авторы упомянутой статьи предполагают, что расчет коэффициентов регрессии Пуассона позволит получить больше информации из имеющихся данных. Помимо этого, авто-

ры J.R. Doyle, P.A. Bottomley [9] предлагают рассчитать другие коэффициенты, в частности, индекс дискриминации (I_D), который показывает, во сколько раз спортсменам, рожденным в конце года сложнее достичь успеха, чем спортсменам, рожденным в самом начале года. Согласно методике, дата рождения переводится в число от 0 до 1, где 0 соответствует началу года, а 1 – концу.

Мы использовали формулу, согласно которой из номера недели, к которой принадлежит дата рождения, вычитается 0,5, затем полученная разность делится на 52 (количество недель в году). Затем рас-

считываются коэффициенты регрессии, с помощью которых предсказываются значения для 0 и 1 (начала и конца года), соотношение которых и является индексом дискриминации I_D .

Также в таблицу рассчитанных значений вошли мнимый

R^2 Макфаддена, показывающий, насколько хорошо модель соответствует данным, и уровень значимости отличия коэффициента наклона линии регрессии от нуля p-value.

Табл. 3. Показатели величины эффекта относительного возраста в выборке спортсменов, входящих в рейтинг сезона 2023-2024, общее количество спортсменов 881

Table 3. Indicators of the of relative age effect in the sample of athletes included in the rating of the 2023-2024 season, the total number of athletes is 881

N	Группа	К-во	Неделя рожд.	Время рожд. от 0 до 1	b_0	b_1	I_D	R^2	Ур-нь знач.
Спортсменки									
1	17-18	102	23,68±14,0 8	0,45±0,27	1,04	-0,39	1,48	0,0528	0,265
2	19-20	107	27,13±14,9 8	0,51±0,29	0,83	-0,09	1,09	0,0018	0,792
3	21-23	104	25,85±16,7 3	0,49±0,32	0,96	-0,16	1,17	0,0068	0,638
4	Взрос- лые	126	26,06±15,7 4	0,49±0,3	0,92	-0,03	1,03	0,0002	0,928
Спортсмены									
5	17-18	99	21,33±15,2 5	0,4±0,29	1,23	-1,04	2,82	0,2769	0,003* *
6	19-20	104	25,73±15,0 8	0,49±0,29	1,00	-0,32	1,38	0,0346	0,359
8	21-23	101	25,53±13,7	0,48±0,26	0,97	-0,23	1,25	0,0139	0,522
7	Взрос- лые	138	26,41±14,4 8	0,5±0,28	1,16	-0,20	1,23	0,0110	0,490

Здесь и далее:

b_0 коэффициент линейной регрессии

b_1 коэффициент линейной регрессии

I_D Индекс дискриминации

R^2 мнимый R-квадрат Макфаддена

Результаты расчетов оказались похожи на полученные с помощью критерия χ^2 показатели, значимые различия были выявлены в группе юношей 17-18 лет. Согласно рассчитанному индексу дискриминации, спортсменам, рожденным в конце года почти в три раза сложнее достичь успеха по сравнению со спортсменами, рожденными в начале года. В остальных группах эффект относительного возраста не выявлен. Об этом же свидетельствуют рис. 1 и 2,

иллюстрирующие распределение дат рождения в течение года у спортсменов и спортсменок, вошедших в рейтинг 2023-2024 годов.

На рис. 2 в группе девушек 17-18 лет можно увидеть, что линия регрессии наклонена больше, чем в других возрастных группах, однако этого оказалось недостаточно для выявления статистически значимых различий.

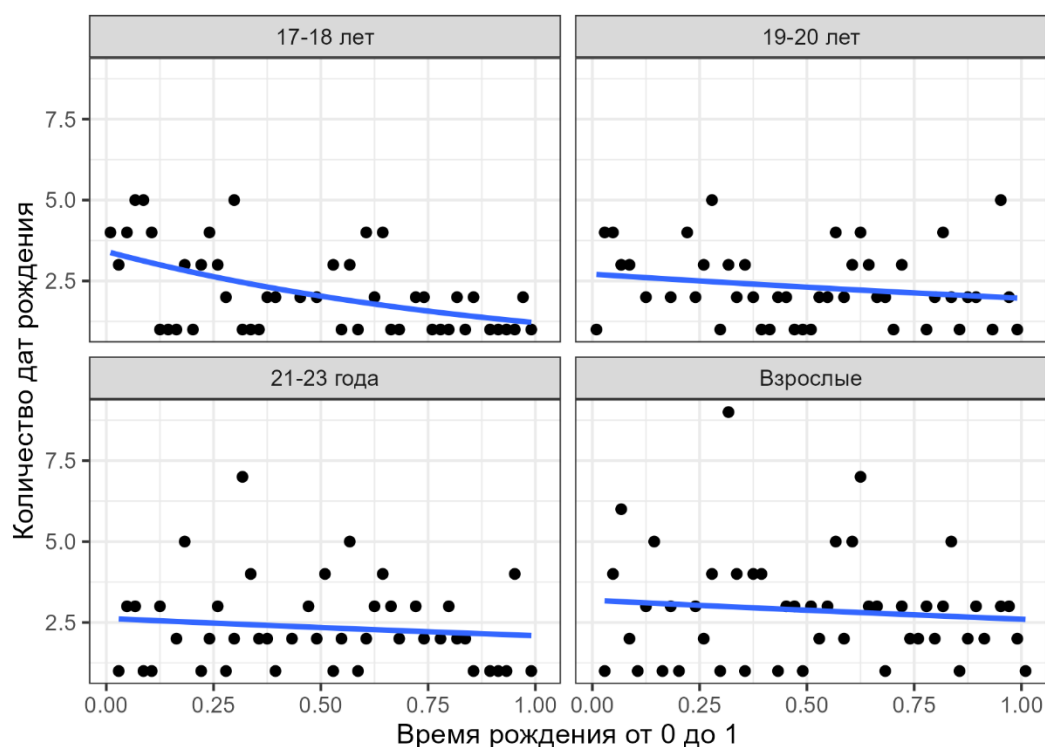


Рис. 1. Распределение дат рождения в течение года у спортсменов, вошедших в рейтинг 2023-2024, общее количество 442

Pic. 1. Distribution of dates of birth during the year among male athletes included in the 2023-2024 ranking, total number 442

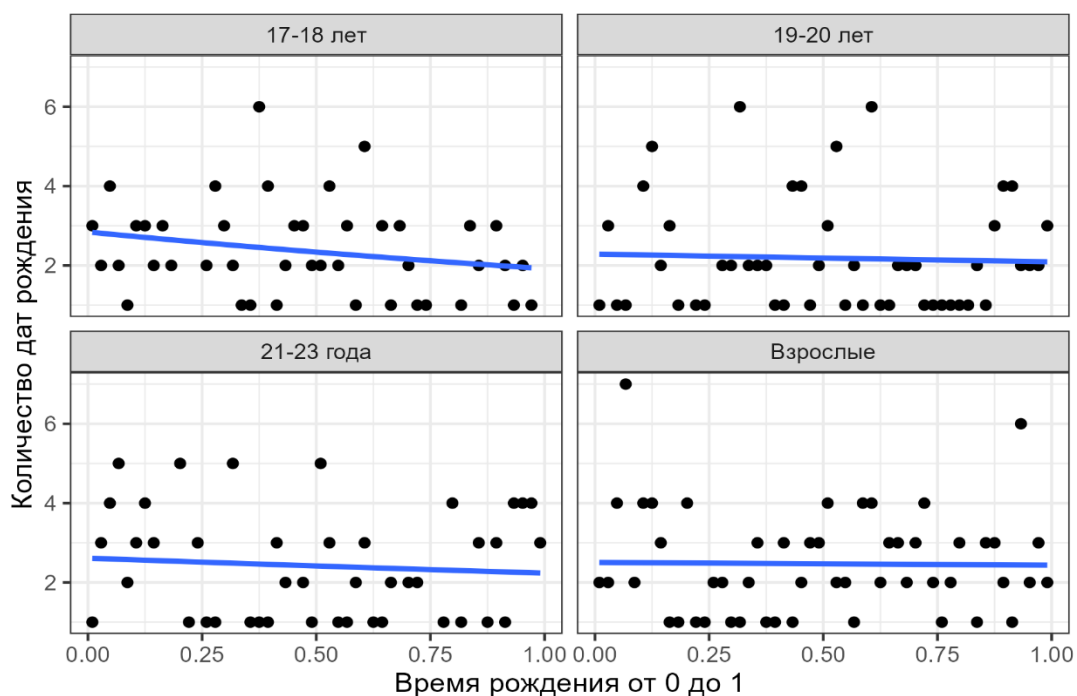


Рис. 2. Распределение дат рождения в течение года у спортсменок, вошедших в рейтинг 2023-2024, общее количество 439

Pic. 2. Distribution of dates of birth during the year among female athletes included in the 2023-2024 ranking, total number 439

Табл. 4. Показатели величины эффекта относительного возраста в выборке спортсменов от 17 до 30 лет, входящих в базу данных спортсменов официального сайта Федерации лыжных гонок России, общее количество спортсменов 13671

Table 4. Indicators of the of relative age effect in a sample of athletes from 17 to 30 years old included in the database of athletes on the official website of the Russian Ski Racing Federation, the total number of athletes is 13671

N	Группа	К-во	Неделя рожд.	Время рожд. от 0 до 1	b_0	b_1	I_D	R^2	Ур-нь знач.
Спортсменки									
1	17-18	866	25,79±14,6 5	0,49±0,2 8	2,93	-0,27	1,31	0,0695	0,020*
2	19-20	943	25,82±14,7 6	0,49±0,2 8	2,98	-0,16	1,17	0,0248	0,165
3	21-23	1362	26,19±15,2 5	0,49±0,2 9	3,34	-0,18	1,20	0,0424	0,051
4	Взрослые	2207	24,73±15,2 4	0,47±0,2 9	3,98	-0,51	1,66	0,3669	0,000***
Спортсмены									
5	17-18	1188	24,76±14,9 1	0,47±0,2 9	3,35	-0,50	1,65	0,2391	0,000***
6	19-20	1378	25,13±14,9 5	0,47±0,2 9	3,46	-0,42	1,52	0,2273	0,000***
7	21-23	2089	24,34±14,4 4	0,46±0,2 8	3,96	-0,59	1,81	0,4531	0,000***
8	Взрослые	3638	23,75±15,0 1	0,45±0,2 9	4,58	-0,73	2,07	0,5873	0,000 ** *

В то же время индекс дискриминации свидетельствует, что спортсменкам, рожденным в конце года почти в полтора раза сложнее достичь успеха по сравнению со спортсменками, рожденными в начале года.

Те же самые показатели были рассчитаны и для выборки спортсменов из базы данных сайта Федерации лыжных гонок России с 17 до 30 лет. Выявлено значимое отличие коэффициента наклона линии регрессии от нуля во всех возрастных группах у мужчин и, как ни странно, в группе спортсменок старше 24 лет. Наибольшее значение коэффициента дискриминации наблюдается в возрастных группах 21-23 года и в группе спортсменов 24 лет и старше. Спортсменам, рожденным в конце года почти в два раза сложнее достичь успеха в этих группах, чем спортсменам, рожденным в самом начале года.

Выводы. Использование различных методик расчетов выявило сходные результаты, а именно было выявлено наличие эффекта относительного возраста в больших выборках во всех возрастных группах у мужчин и в группе спортсменок старше 24 лет. В меньших выборках квалифицированных лыжников (входящих в рейтинг ФЛГР) эффект относительного возраста был выявлен в возрастной группе 17-19 лет у мужчин. У спортсменок эффект относительного возраста может быть менее выражен по причине того, что у женщин взросление не приносит в этом виде спорта ощутимых преимуществ, и даже может отрицательно сказываться на приросте спортивного результата. Похожий эффект наблюдается, например, в спортивной гимнастике [10], когда эффект относительного возраста не наблюдается, или, наоборот, обнаруживается преимущество более молодых спортсменок.

Отсутствие эффекта относительного возраста в группах высококвалифицированных спортсменов может свидетельствовать о том, что юные лыжники, получившие преимущество из-за даты рождения в начале года, в последствии не достигают

высоких результатов. Спортсмены, родившиеся в конце года, оказываются в худших условиях при отборе в команды, но, благодаря этому, более защищенными от ранней форсированной подготовки.

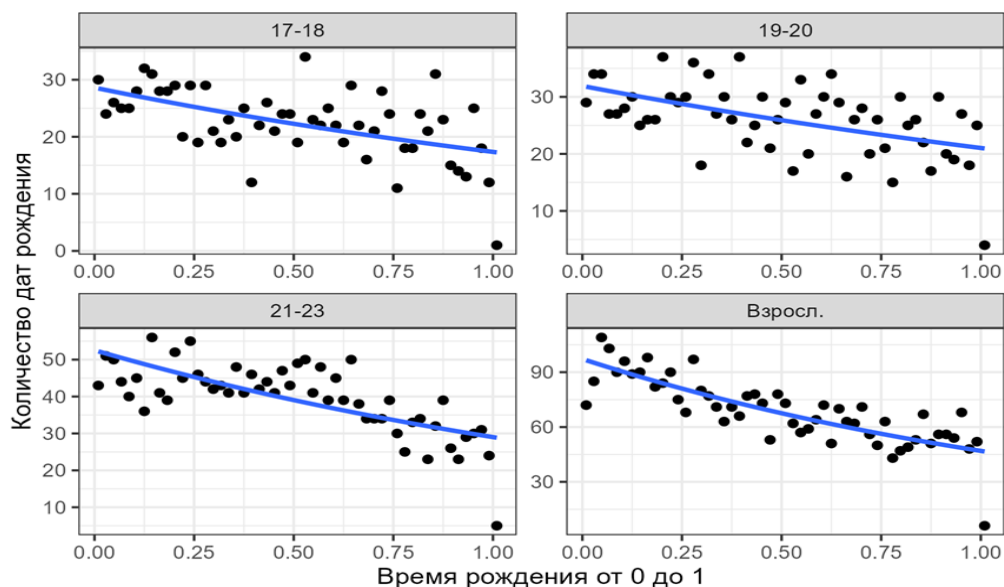


Рис. 3. Распределение дат рождения в течение года в выборке спортсменов от 17 до 30 лет, входящих в базу данных официального сайта Федерации лыжных гонок России, общее количество спортсменов 13671

Pic. 3. Distribution of dates of birth during the year in a sample of male athletes from 17 to 30 years old included in the database of the official website of the Russian Cross-Country Skiing Federation, the total number of athletes is 13671

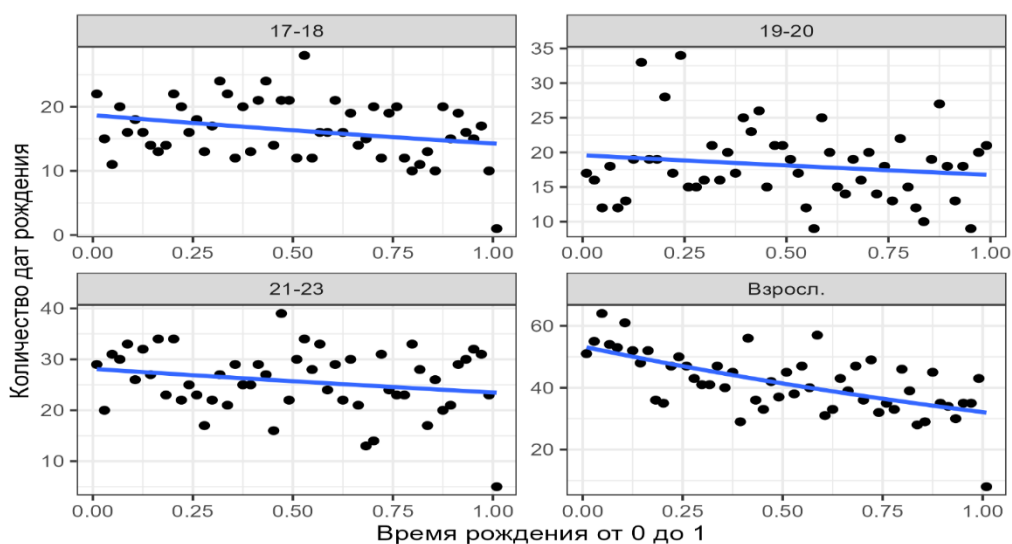


Рис. 4. Распределение дат рождения в течение года в выборке спортсменок от 17 до 30 лет, входящих в базу данных официального сайта Федерации лыжных гонок России, общее количество спортсменов 13671

Pic. 4. Distribution of dates of birth during the year in a sample of female athletes from 17 to 30 years old included in the database of the official website of the Russian Cross-Country Skiing Federation, the total number of athletes is 13671

© Инна Георгиевна Иванова, 2024
© Наталия Борисовна Новикова, 2024
© ЕИФК, 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Любушкина АВ, Безуглов ЭН, Лазарев АМ. Эффект относительного возраста в российском элитном хоккее и футболе: распространенность и зависимость от уровня мастерства. Теория и практика физической культуры. 2021 г.;(10):22–4.
2. Cogley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. Sports medicine. 2009 г.;39:235–56.
3. Н.Б. Новикова, И.Г. Иванова, Н.Б. Котелевская, А.И. Головачев Сравнительный анализ результативности сильнейших лыжников-гонщиков в юношеском и взрослом возрасте Теория и практика физической культуры. 2022. – № 3. – С. 97-99.
4. Jakobsson J, Julin AL, Persson G, Malm C. Darwinian selection discriminates young athletes: The relative age effect in relation to sporting performance. Sports Medicine-Open. 2021 г.;7:1–18. doi: <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00300-2>
5. Steidl-Müller L, Müller E, Hildebrandt C, Raschner C. Did the relative age effect change over a decade in elite youth ski racing? Frontiers in Sports and Active Living. 2019 г.;1:55. doi: 10.3389/fspor.2019.00055
6. Bjerke Ø, Pedersen AV, Aune TK, Lorås H. An inverse relative age effect in male alpine skiers at the absolute top level. Frontiers in psychology. 2017 г.;8:272299 doi: 10.3389/fpsyg.2017.01210
7. Roaas T, Lorås H, Aune TK, Flakken B, Dalen T. Interacting constraints and relative age effect in elite cross-country skiers and freeskiers. Journal of Human Kinetics. 2022 г.;81(1):259–68. doi: 10.2478/hukin-2022-0020
8. RStudio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R [Интернет]. Boston, MA: RStudio, PBC; 2021. Доступно на: <http://www.rstudio.com/>
9. Doyle JR, Bottomley PA. The relative age effect in European elite soccer: A practical guide to Poisson regression modelling. PloS one. 2019 г.;14(4):e0213988. doi: 10.1371/journal.pone.0213988
10. Langham-Walsh E, Gottwald V, Hardy J. Relative age effect? No “flipping” way! Apparatus dependent inverse relative age effects in elite, women’s artistic gymnastics. PLoS One. 2021 г.;16(6):e0253656. doi: 10.1371/journal.pone.0253656

REFERENCES

1. Lyubushkina AV, Bezuglov EN, Lazarev AM. The effect of relative age in Russian elite hockey and football: prevalence and dependence on skill level. Theory and practice of physical education. 2021;(10):22–4.
2. Cogley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. Sports medicine. 2009;39:235–56.
3. N.B. Novikova, I.G. Ivanova, N.B. Kotelevskaya, A.I. Golovachev Comparative analysis of the performance of the strongest cross-country skiers in adolescence and adulthood Theory and practice of physical education. 2022. - No. 3. - P. 97-99.
4. Jakobsson J, Julin AL, Persson G, Malm C. Darwinian selection discriminates young athletes: The relative age effect in relation to sporting performance. Sports Medicine-Open. 2021;7:1–18. doi: <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00300-2>
5. Steidl-Müller L, Müller E, Hildebrandt C, Raschner C. Did the relative age effect change over a decade in elite youth ski racing? Frontiers in Sports and Active Living. 2019;1:55. doi: 10.3389/fspor.2019.00055
6. Bjerke Ø, Pedersen AV, Aune TK, Lorås H. An inverse relative age effect in male alpine skiers at the absolute top level. Frontiers in psychology. 2017;8:272299 doi: 10.3389/fpsyg.2017.01210
7. Roaas T, Lorås H, Aune TK, Flakken B, Dalen T. Interacting constraints and relative age effect in elite cross-country skiers and freeskiers. Journal of Human Kinetics. 2022;81(1):259–68. doi: 10.2478/hukin-2022-0020
8. RStudio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R [Internet]. Boston, MA: RStudio, PBC; 2021. Available at: <http://www.rstudio.com/>
9. Doyle JR, Bottomley PA. The relative age effect in European elite soccer: A practical guide to Poisson regression modeling. PloS one. 2019;14(4):e0213988. doi: 10.1371/journal.pone.0213988

10. Langham-Walsh E, Gottwald V, Hardy J. Relative age effect? No “flipping” way! Apparatus dependent inverse relative age effects in elite, women’s artistic gymnastics. PLoS One. 2021;16(6):e0253656. doi: 10.1371/journal.pone.0253656

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Инна Георгиевна Иванова Научный сотрудник сектора «Современных технологий подготовки высококвалифицированных спортсменов» Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры» г. Санкт-Петербург, Россия Вклад в работу 50% Автор ответственный за переписку	Inna G. Ivanova Researcher of the sector "Modern technologies for training highly qualified athletes" Federal State Budgetary Institution "St. Petersburg Research Institute of Physical Culture" St. Petersburg, Russia Contribution to work 50% Corresponding author
Наталья Борисовна Новикова Кандидат педагогических наук, руководитель сектора «Современных технологий подготовки высококвалифицированных спортсменов» Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры» г. Санкт-Петербург, Россия Вклад в работу 50%	Natalia B. Novikova Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Sector of "Modern Technologies for Training Highly Qualified Athletes" Federal State Budgetary Institution "St. Petersburg Research Institute of Physical Culture" St. Petersburg, Russia Contribution to work 50%