

## Research Paper

## The Relative Age Effect on Attending in the Highest Level of Sport and Winning Medals in Iranian Taekwondo Athletes

A. Pashabadi<sup>1</sup>, M. Nayeri<sup>2</sup>, M. Soltani<sup>3</sup>, A. Khezri<sup>4</sup>

1. Ph.D. in Motor Behavior, Kharazmi University, Tehran, Iran (Corresponding Author)
2. Ph.D. Student in Sport Management, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor in Sport Management, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran
4. Ph.D. in Motor Behavior, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 2022/08/29

Accepted: 2022/11/15

---

### Abstract

Relative age effects have been widely investigated in the context of youth sports in recent decades. The phenomenon of Relative Age Effect (RAE) deals with recognizing (dis)advantages of relative age in children and adolescents born in same calendar year. The present study aimed to investigate the effect of relative age in Iranian taekwondo athletes and examine the relationship between relative age and the success of taekwondo athletes in terms of the league participation, attendance in the national team, and winning medals in official competitions. To conduct this study, the data of 1843 male and female taekwondo athletes who were present in taekwondo clubs were collected and analyzed by gender. Athletes with a history of 10 years of activity between 2011 and 2021 years were included in the study. The effect of relative age was described and the chi-square test was used to examine the relationship between relative age and abovementioned variables. The results showed the existence of the RAE in Iranian taekwondo athletes, and the relative age of men had a significant role in their participation in the league for men ( $p=0.002$ ) but This finding was not significant for women ( $p=0.46$ ). The RAE on the success rate in winning medals ( $p=0.15$ ) and the opportunities to participation in the national teams ( $p=0.17$ ) was not significant.

---

**Keywords:** Developmental Age, Relative Age, Taekwondo, Youth Sport

---

- 
1. Email: pashabadi@ut.ac.ir
  2. Email: majid.nayeri1@gmail.com
  3. Email: mostafasoltani553@yahoo.com
  4. Email: rahman.khezry@ut.ac.ir



## Extended Abstract

### Background and Purpose

In youth sports, children and adolescents are assigned to different age categories based on their chronological age (1), which usually use the time cut-point of the first day of the year (2–4). Athletes in the youth levels have different physical characteristics, and furthermore, their birth date in the same year leads to extreme performance differences between them (5). This phenomenon called the Relative Age Effect (RAE) (1) refers to the age differences between children born in the same calendar year that is caused by the difference in their birthdays (6). Children or adolescents who are older than their peers, who were born in the same year, have more opportunities to be exposed to training and experience and the more chance to contribute in competitions (2,7). The purpose of this study was to examine the relative age effect in Iranian taekwondo athletes and its relationship to league participation, medal winning, and national team attendance.

### Materials and Methods

#### Participants

The participants were athletes who had a history of at least 10 activities in taekwondo during the last decade (from 2011 to 2021). The information of the participants was collected with cooperation of Iran Taekwondo Federation and its Research Committee. The cut-off date for taekwondo competitions in Iran is in accordance with the regulations of the World Taekwondo Federation (WTF) and has been set from January 1st. According to birth month of the participants, they were categorized into four relative age quarters (Q) regardless of birth year (8). In order to investigate the RAE, the data of 1843 athletes were categorized using Excel and SPSS software. The frequency analysis based on month's birth and age quarters was conducted to confirm the effect of relative age of elite taekwondo athletes. In order to investigate the relationship between relative age and attendance in the Premier League and national team, the chi-square goodness test ( $\chi^2$ ) was used to determine the distribution of the birth month and Q based on observed and expected frequencies.

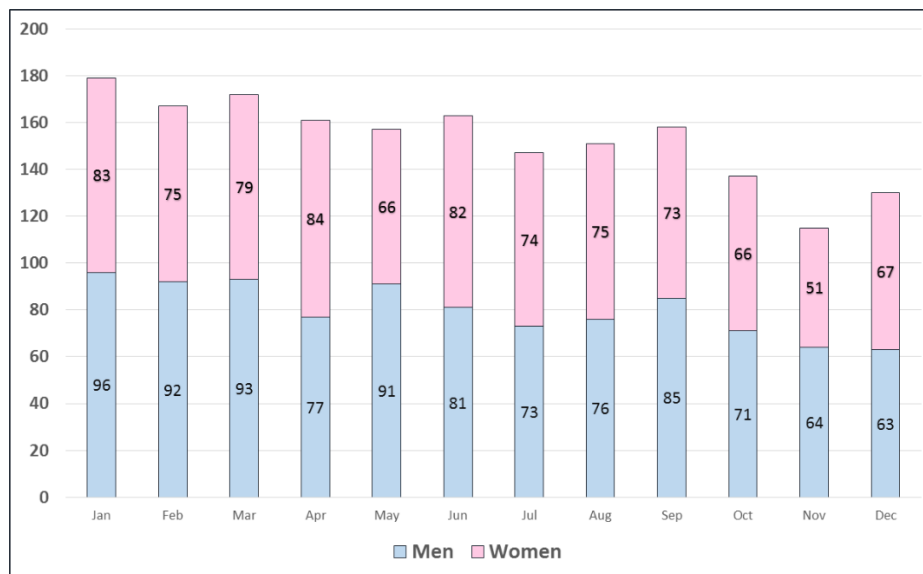
### Findings

Totally, the data of 1843 athletes (966 men and 877 women) were included in the statistical analysis considering the inclusion criteria. The highest number of athletes were born in the Q1 (519 taekwondo players, 28.16 percent) and the lowest number of individuals were born in the Q4 (382 taekwondo players, 20.73 percent). The significant bias in favor of Q1 in both men ( $\chi^2(3)=14.74$ ,  $p=0.002$ ) and women ( $\chi^2(3)=8.40$ ,  $p=0.04$ ) for Taekwondo was obvious.



The highest number of birth was associated with the first month of the year (January) (179 taekwondo athletes, 9.7 percent) while the lowest number was in November (115 taekwondo athletes, 6.2 percent). According to the result of the chi-square test, the effect of relative age was significant ( $\chi^2(11) = 24.21, p=0.012$ ). The highest frequency of birth month was January for men (96 taekwondo practitioners, 9.9 percent) and April (84 taekwondo practitioners, 9.5 percent) and January (83 taekwondo practitioners, 9.5 percent) for women, and the lowest frequency for men was December (63 taekwondo practitioners, 6.5 percent) and November (51 taekwondo practitioners, 5.8 percent) for women. According to the chi-square test, the effect of relative age was not observed for none of men and women.

The results of chi-square analysis showed that the RAE on the participation in the highest level of the taekwondo league (Premier league) is significant ( $\chi^2(3) = 14.667, p=0.002$ ) and athletes born in the Qs of year, have participated in the Premier League in a larger proportion, however, this finding was not significant for women ( $\chi^2(3) = 2.55, p=0.46$ ). According to the findings, birth quarter has no significant role in winning medals and participating in the national team in Iranian male and female athletes.



Generally, the frequency distribution of athlete's birth is biased toward the first months of the year. According to the results of chi-square goodness test, the RAE was generally revealed in taekwondo athletes ( $\chi^2(11) = 24.11, p=0.012$ ) regardless



of gender. The present findings showed the RAE for both male and female month and birth Q. There is a large bias in favor of the first quarter of the year (Q1) in both men ( $p=0.002$ ,  $\chi^2=14.74$  (3)) and women ( $p=0.04$ ,  $\chi^2=8.40$  (3)) in Taekwondo.

The RAE for the attendance of male taekwondo players in the highest level of taekwondo league is significant ( $\chi^2$  (3) =14.67,  $p=0.002$ ) but this effect is not significant for women ( $\chi^2$  (3) =2.55,  $p=0.46$ ).

The result of chi-square goodness fit analysis showed that the RAE in winning medals for men ( $\chi^2$  (3) =5.02,  $p=0.17$ ) and women ( $\chi^2$  (3) =2.55,  $p=0.13$ ) as well as for attendance in the national team for men ( $\chi^2$  (3) =4.78,  $p=0.19$ ) and women ( $\chi^2$  (3) =2.26,  $p=0.15$ ) is not significant.

## Conclusion

Athletes born at the end of the chosen year, compared to their younger counterparts, have less chance to participate in Taekwondo sport (7). Those born in Q1 and Q2 are likely to be superior to their peers due to physical or mental advantages, and through an auto-select process, they dominate their younger peers born in the same year (9). Attendance in the highest level of country's league was another finding for the RAE in the present study, and athletes born in the Q1 are more likely to be in the highest level of official Iranian taekwondo competitions. Traditionally, RAE has been observed among athletes at different levels, both elite and semi-elite, where physical characteristics such as weight, height, speed, and strength are key factors for success (3,5,10). For women, the observed frequency for attending in the league was not higher than the expected frequency, and it is inconsistent with the findings of Lemez et al. (2016), reporting that RAE was not evident for women (11), which seems to be related to cultural issues and the selected approach to participate in competitions. The results of the present study provide valuable insight for managers, experts and decision makers of taekwondo development at the youth levels to prevent RAE consequences. It is clear that changes in relative age are the key factor of success in different age categories of taekwondo competitions in Iran, and of course, simultaneously, it can lead to the dropout of a large number of talented athletes. Further investigation and comparison of RAE in Taekwondo age groups in Iran, U11, U14, U17 and senior, if comprehensive data from these categories is provided, can provide a clearer insight into the consequences of RAE in Taekwondo.

## References



1. Cobley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development. *Sport Med.* 2009;39 (3):235-56 . <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
2. Wattie N, Tietjens M, Cobley S, Schorer J, Baker J, Kurz D. Relative age-related participation and dropout trends in German youth sports clubs. *Eur J Sport Sci.* 2014;14(SUPPL.1): S213-20. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.681806>
3. Cobley S, Abbott S, Dogramaci S, Kable A, Salter J, Hintermann M, et al. Transient relative age effects across annual age groups in National level Australian Swimming. *J Sci Med Sport.* 2018;21(8): :839-845. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.008>
4. McCarthy N, Collins D, Court D. Start hard, finish better: further evidence for the reversal of the RAE advantage. *J Sports Sci.* 2016; 34(15):1461-5. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1119297>
5. Lupo C, Boccia G, Ungureanu AN, Frati R, Marocco R, Brustio PR. The beginning of senior career in team sport is affected by relative age effect. *Front Psychol.* 2019;10:1465. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2019.01465>
6. Wattie N, Cobley S, Baker J. Towards a unified understanding of relative age effects. *J Sports Sci.* 2008;26(13): 1403-1409. <https://doi.org/10.1080/02640410802233034>
7. Minsoo Jeon, Jiwun Yoon H-JY. The relative age effect of elite taekwondo athletes. *Ann Appl Sport Sci.* 2022;10(2):e998. <http://dx.doi.org/10.52547/aassjournal.998>
8. Romann M, Rössler R, Javet M, Faude O. Relative age effects in Swiss talent development—a nationwide analysis of all sports. *J Sports Sci.* 2018;36(17):2025-2031. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1432964>
9. Brustio PR, Kearney PE, Lupo C, Ungureanu AN, Mulasso A, Rainoldi A, et al. Relative age influences performance of world-class track and field athletes even in the adulthood. *Front Psychol.* 2019;10: 1395. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2019.01395>
10. Kearney PE, Hayes PR, Nevill A. Faster, higher, stronger, older: relative age effects are most influential during the youngest age grade of track and field athletics in the United Kingdom. *J Sports Sci.* 2018;36(20): 2282-2288. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.144909>
11. Lemez S, Baker J, Horton S, Wattie N, Weir P. Examining the relationship between relative age, competition level, and dropout rates in male youth ice-hockey players. *Scand J Med Sci Sport.* 2014;24(6):935-942. <https://doi.org/10.1111/sms.12127>



## اثر سن نسبی بر حضور در بالاترین سطح ورزش و کسب مدال در تکواندوکاران ایرانی

علی پشابادی<sup>۱</sup>، مجید نیری<sup>۲</sup>، مصطفی سلطانی<sup>۳</sup>، عبدالرحمن خضری<sup>۴</sup>

۱. دانش آموخته دکتری دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۲. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ایران

۳. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران

۴. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۰۷

### چکیده

در سال‌های اخیر، اثرات سن نسبی به‌طور گسترده در زمینه ورزش در رده‌های پایه بررسی شده است. پدیده اثر سن نسبی (RAE) به شناسایی مزایا و معایب سنی نسبی کودکان و نوجوانان متولد یک سال می‌پردازد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر سنی نسبی در تکواندوکاران ایرانی انجام شد که به بررسی ارتباط سن نسبی با میزان موفقیت تکواندوکاران در زمینه‌های حضور در لیگ، حضور در تیم ملی و کسب مدال در مسابقات رسمی پرداخته شد. برای انجام این پژوهش، داده‌های ۱۸۴۳ تکواندو کار زن و مرد فعال در باشگاه‌های تکواندو گردآوری شد و به تفکیک جنسیت تحلیل شد. ورزشکاران دارای سابقه ۱۰ سال فعالیت بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ وارد مطالعه شدند. اثر سن نسبی توصیف شد و برای بررسی ارتباط سن نسبی با دیگر متغیرها از آزمون برازش‌خیز دو استفاده شد. نتایج پژوهش نشان‌دهنده اثر سن نسبی بر تکواندوکاران ایرانی بود و سن نسبی در مردان نقش معناداری در حضور یا حضور نداشتن آن‌ها در لیگ داشت ( $P=0.002$ )، اما این یافته برای زنان معنادار نبود ( $P=0.46$ ). همچنین اثر سن نسبی در میزان موفقیت در کسب مدال ( $P=0.15$ ) و شانس حضور در تیم‌های ملی معنادار نبود ( $P=0.17$ ).

**واژگان کلیدی:** تکواندو، سن رشدی، سن نسبی، ورزش جوانان

1. Email: pashabadi@ut.ac.ir
2. Email: majid.nayeri1@gmail.com
3. Email: mostafasoltani553@yahoo.com
4. Email: rahman.khezry@ut.ac.ir



## مقدمه

در ورزش پایه، کودکان و نوجوانان براساس سن تقویمی در گروه‌ها و رده‌های سنی مختلف قرار می‌گیرند (۱) که معمولاً از برش‌های زمانی روز اول سال استفاده می‌شود (۴-۲). سرعت فرایند بالیدگی در سنین کودکی و نوجوانی به شدت متغیر است (۵). کودکان و نوجوانان دارای سن تقویمی یکسان تفاوت‌های زیادی از نظر رشد زیست‌شناختی دارند (۷، ۶). به‌رغم تفاوت‌های زیست‌شناختی، هنوز ورزشکاران سن تقویمی یکسان، اغلب در هر سنی به روش‌های یکسانی تمرین کرده و در مسابقه‌های گروه‌های سنی همسانی شرکت می‌کنند. این مشکل با طبقه‌بندی رده‌های سنی همراه است که دارای دامنه وسیعی در سنین پایه هستند (۸). در ایران رده‌های سنی معمولاً تا سه سال گسترده هستند؛ به‌عنوان نمونه، دامنه سنی شرکت در مسابقات تکواندو در ایران برای رده‌های پایه دو تا سه سال (نونهالان ۱۱ تا ۱۴ سال، نوجوانان ۱۵ تا ۱۷ و جوانان بیشتر از ۱۸ سال) است. در مسابقات دانش‌آموزی (در دو رده متوسطه دوم شامل دانش‌آموزان کلاس دهم، یازدهم و دوازدهم) سه سال است. حال تفاوت‌های زیست‌شناختی و رشدی را که در کنار این تفاوت‌های مربوط به دامنه رده‌های سنی بگذارید؛ یعنی کسی که از نظر بالیدگی زیست‌شناختی دیربالیده باشد و به لحاظ رده سنی جزو افراد کم سن گروه سنی خود باشد (مثلاً فرد از نظر سنی تازه وارد رده جوانان شده است یعنی ۱۶ سال)، در چنین شرایطی، شرایط رقابت برای او بسیار سخت خواهد بود. اگر فردی درست بعد از نقطه برش سنی مشخص شده برای شرکت در مسابقات به دنیا آمده باشد، همواره در این مسابقات از نظر شناختی، جسمانی و فرصت مشارکت در مقایسه با هم‌تایان خود که در اواخر همان سال به دنیا آمده‌اند، برتری درخور ملاحظه‌ای دارد. علاوه بر شانس بیشتر برای انتخاب شدن به‌عنوان عضو تیم به‌دلیل برتری‌های ذکر شده (۹)، این افراد همچنین فرصت بیشتری در دریافت فرصت مشارکت، دریافت تمرین، مداخله‌ها و آموزش‌های باکیفیت و همچنین دریافت تشویق و تحسین در طول رشد خود، با تبعیض به نفع خود مواجه‌اند. حال اگر این دامنه سنی در برخی رده‌های سنی مانند امیدها باشد، ممکن است ورزشکاران با تفاضل بیش از دو سال با هم در یک تیم حضور داشته باشند که در این حالت اثر سن نسبی چند برابر می‌شود (۱۳-۱۰). به این پدیده «اثر سن نسبی»<sup>۱</sup> (RAE) گفته می‌شود (۱۴) و به تفاوت‌های سنی بین کودکان متولد یک سال «یکسان» گفته می‌شود که از تفاوت در روز تولد آن‌ها ناشی می‌شود (۱۵). سن نسبی همیشه جزو چالش‌هایی است که باعث از دور خارج شدن تعداد زیادی از ورزشکاران می‌شود و فقط به‌دلیل زمان تولد خود، شانس کمتری

### 1. Relative Age Effect (RAE)



برای مشارکت و قرارگرفتن در معرض تمرینات، آموزش‌ها و مربیگری‌های مناسب سن خود دارند (۱۶)، (۱۵). سن نسبی نقش مهمی در تصمیم‌های مربیگری دارد. اثر سن نسبی وضعیتی را توصیف می‌کند که تعداد بیشتری از افرادی که اوایل یک سال خاص به دنیا آمده‌اند، در مقایسه با آنچه از نرخ تولد ملی انتظار می‌رود (۱۰)، در تیم‌های نخبه پایه و بزرگسال بیشتر دیده می‌شوند (۱۷) و برخی یافته‌ها تأکید دارند که در شروع و پایان دوران حرفه‌ای ورزشکار تعیین‌کننده است (۹).

مطالعات قبلی درباره سن، سنی نسبی و اثرات آن بر ورزش پایه گزارش شده است. سن نسبی در انتخاب ورزشکاران برای تیم‌های ورزشی در رده‌های پایه می‌تواند اثرات ماندگاری داشته باشد؛ به عبارت دیگر، این یک نظریه است که اگر نمره‌ای به توانایی‌های جسمانی-حرکتی متولدین نخست سال تا آخر سال داده شود، افراد متولد ابتدای سال، ناگزیر از رشد جسمی، شناختی و ذهنی بهتری در مقایسه با افراد متولد ماه آخر سال خواهند بود (۱۸). پژوهش‌های RAE درباره ورزش‌های مختلفی مانند فوتبال (۲۰، ۱۹، ۹)، بسکتبال (۲۱)، دو و میدانی (۲۳، ۲۲، ۱۰)، بیسبال (۲۴)، شنا (۲۵) و چندین رشته ورزشی دیگر (۹) انجام شده است و تفاوت RAE را بسته به رشته ورزشی نشان می‌دهد. همچنین مشخص شده است که نسبت روز تولد ورزشکارانی که بیشتر برای حضور در سطوح بالاتر شانس دارند، به سمت اوائل سال متمایل است (۲۶، ۱۴). ویژگی‌های و الزامات متفاوتی در ورزش‌های مختلف وجود دارد؛ بنابراین بررسی RAE برای هر ورزش اهمیت دارد. در ایران خلأ پژوهشی در زمینه بررسی اثر سن نسبی بر ورزش به‌عنوان موضوعی بسیار مهم دیده می‌شود. پرکردن این خلأ در جامعه پرجمعیت تکواندوی ایرانی می‌تواند بینشی در اختیار سازمان‌های ذی‌نفع در سیاست‌گذاری قرار دهد. در ایران تکواندو یکی از رشته‌های ورزشی بسیار پرطرفدار بوده و همواره از بخت‌های کسب مدال در مسابقات المپیک و بازی‌های آسیایی است. فدراسیون تکواندوی ایران هر ساله مسابقات مختلفی را در رده‌های سنی مختلف برگزار می‌کند. در مطالعات قبلی در دیگر کشورها در زمینه سن نسبی تکواندوکاران تلاش‌هایی شده است (۱۸)، اما بیشتر معطوف به ورزش حرفه‌ای بوده و در تکواندو نیز مطالعات، بیشتر به ورزشکاران المپیک پرداخته‌اند. ورزشکاران المپیک بیشتر از ورزشکاران بزرگسال تشکیل شده‌اند؛ درحالی‌که تأثیر سن نسبی در سنین کم چالش مهم‌تری است (۱۲).

بنابراین این مطالعه با هدف بررسی RAE برای تکواندوکاران ایرانی انجام شده است. علاوه بر این، از آنجاکه RAE در سنین کمتر قوی‌تر است، می‌توان از داده‌های ورزشکارانی که در سال‌های اخیر در تکواندو فعال بوده‌اند و از نظر سنی موقعیت حضور احتمالی در لیگ برتر (بالاترین سطح مسابقات





تکواندو در ایران<sup>۱</sup> تکواندو داشته‌اند، به‌عنوان داده‌های اولیه در انتخاب و آموزش ورزشکاران حین تأیید RAE در تکواندو استفاده کرد. چنین اطلاعات و یافته‌هایی برای هدایت سیاست‌ها در رابطه با ساختار رقابت، تیم‌های جوانان و آموزش مربیان حیاتی است. در همین حال، در زمینه ورزش، از مطالعات قبلی RAE مشخص شد که در جنبه‌های جسمانی، شناختی و روانی ورزشکاران تفاوت‌هایی وجود دارد (۱۱)؛ زیرا آمادگی بدنی، قدرت بدنی و تجربه ورزشکاران در ورزش ضروری است؛ بنابراین RAE در انتخاب و پرورش ورزشکاران جوان حیاتی است (۲۷). در واقع، در بازی‌های ورزشی گزارش شده است که ورزشکاران با تاریخ تولد نسبتاً زود هنگام از مزایای بیشتری در انتخاب ورزشکار و تمرین برخوردار می‌شوند (۱۷-۱۵) و همچنین ورزشکاران اواخر ماه تولد ضرر نسبی دارند که به مواردی مانند ترک ورزش (۲) و دیگر مسائل منجر می‌شود (۳)؛ بنابراین RAE نیز یک عامل مهم در ورزش است (۱۷) و می‌تواند زمینه‌ساز موفقیت در مسیر دوره حرفه‌ای ورزشکاران شود (۹). در مطالعه حاضر، حضور در سوپرلیگ و کسب مدال در سطح استان و کشور به‌عنوان یک ملاک برای مطالعه تداوم موفقیت بعد از سال‌ها تمرین تعریف شد و این سؤال بررسی شد که آیا ارتباطی بین سن نسبی و حضور در لیگ برتر و کسب مدال وجود دارد؟

## روش پژوهش

مطالعه حاضر کیفی و توصیفی است و داده‌های آن به کمک کمیته پژوهش فدراسیون تکواندو ایران و با همکاری مربیان زیر نظارت فدراسیون گردآوری شد. تمام داده‌ها به‌صورت ناشناس در اختیار پژوهشگران قرار گرفت و فقط به ارائه اطلاعات موردنیاز تحلیل‌های حاضر اکتفا شد. فرایند انجام مطالعه تأییدشده کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی بود. داده‌ها به کمک گوگل فرم و با چند سؤال از مربیان و ورزشکاران گردآوری شد.

شرکت‌کنندگان مطالعه حاضر تکواندوکارانی بودند که در طی ده سال اخیر (از ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱) سابقه حداقل ۱۰ فعالیت در رشته تکواندو را داشتند. برای انتخاب این شرکت‌کنندگان الزام نبود که حتماً در رده ملی یا سوپرلیگ حضور داشته باشند؛ بلکه بیشتر براساس اطلاعات گردآوری شده افراد وارد مطالعه شدند که به‌صورت منظم بیش از ده سال فعالیت در تکواندو را دنبال کرده‌اند. همچنین اطلاعات افراد حاضر در لیگ برتر از طریق وبسایت فدراسیون تکواندوی جمهوری اسلامی ایران<sup>۲</sup> و

۱. برای زنان بالاترین سطح مسابقات برگزارشده در ایران لیگ یک است. در تحلیل‌های حاضر برای زنان ملاک بالاترین سطح لیگ یک بود.

۲. <http://taekwondo.ir/>



همچنین همکاری کمیته پژوهش این فدراسیون گردآوری شد. علاوه بر اطلاعات تکواندوکارانی که از طریق فدراسیون به دست آمد، از طریق مربیان شاغل در باشگاه‌ها و آکادمی‌های فعال، به صورت در دسترس اطلاعاتی از تکواندوکاران فعال نیز گردآوری شد. در نهایت، براساس ملاک‌های ورود شامل سن، بازه زمانی فعالیت در تکواندو (تا قبل از سال ۲۰۱۱ از تکواندوی حرفه‌ای بازنشست نشده باشد)، تداوم فعالیت (قبل از موعد تکواندو را کنار نگذاشته باشد) و حداقل یک بار حضور در مسابقات رسمی (حداقل سطح مسابقات استانی)، ۱۸۴۳ مدخل شامل ۹۶۶ مرد و ۸۷۷ زن به این مطالعه وارد شدند. شرکت‌کنندگان برحسب جنسیت، حضور یا حضورنداشتن در لیگ، کسب مدال در سطوح استان یا کشور و حضور یا حضورنداشتن در اردوهای تیم ملی اعم از تیم ملی رده‌های پایه و تیم ملی بزرگسالان دسته‌بندی شدند.

فرایند اجرا: تاریخ نقطه برش در مسابقات تکواندو در ایران، مطابق با مقررات فدراسیون جهانی تکواندو است و ۱ ژانویه (۱۱ دی ماه) تعیین شده است. این قانون برای مسابقات رده‌های پایه به کار می‌رود، اما در مطالعه حاضر با توجه به هدف پژوهش ورزشکاران بزرگسال نیز حضور داشتند تا اثر سن نسبی در مسیر حرفه‌ای آن‌ها بررسی شود. طبق روش پژوهش‌های قبلی (۳)، تمامی ورزشکاران براساس ماه تولدشان و بدون توجه به سال تولدشان، در چهار چارک<sup>۱</sup> (Q) سن نسبی در سال تولد خود، دسته‌بندی شدند. از تاریخ نقطه برش مشخص شده، بازه‌های سه‌ماهه ملاک تقسیم‌بندی چارک‌های سنی در نظر گرفته شدند. متولدین سه ماه اول سال میلادی (۱ ژانویه تا ۳۱ مارس) در چارک اول (Q1)، متولدین سه ماه دوم (۱ آوریل تا ۳۱ ژوئن) در چارک دوم (Q2)، متولدین سه ماه دو (۱ ژوئیه تا ۳۱ سپتامبر) در چارک سوم (Q3) و متولدین سه ماه آخر (۱ اکتبر تا ۳۱ دسامبر) در چارک چهارم (Q4) قرار گرفتند.

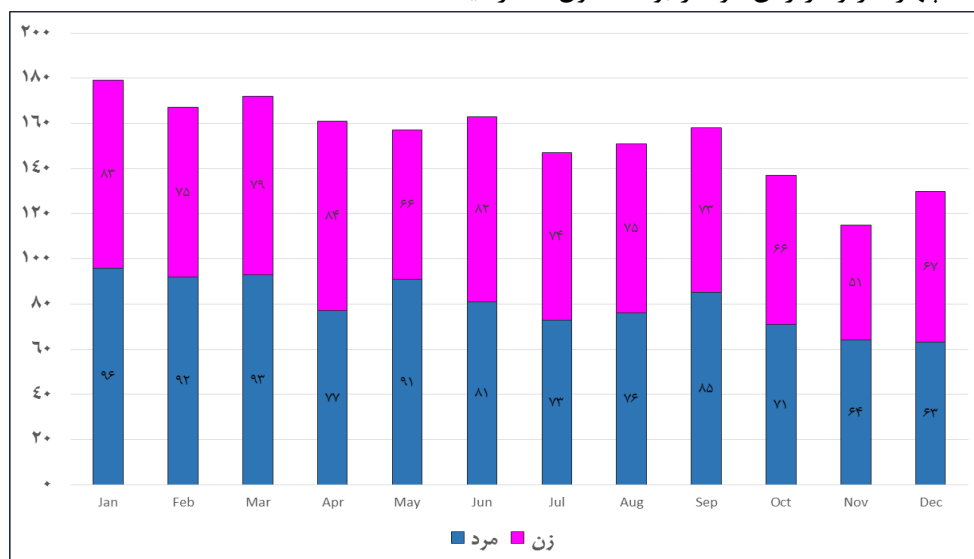
در این مطالعه، برای تحلیل داده‌ها برای بررسی اثر سن نسبی، ۱۸۴۳ مدخل در اکسل دسته‌بندی شد و وارد نسخه ۲۶ نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس<sup>۲</sup> شد. تحلیل فراوانی براساس ماه تولد و چارک تولد برای تأیید تأثیر سن نسبی ورزشکاران نخبه تکواندو انجام شد. برای بررسی ارتباط سن نسبی با حضور یا حضورنداشتن ورزشکار در لیگ برتر و همچنین ارتباط سن نسبی و حضور یا حضورنداشتن در تیم ملی، از آزمون برازش خی‌دو<sup>۳</sup> استفاده شد تا توزیع ماه تولد و چارک تولد شرکت‌کنندگان براساس داده‌های مشاهده‌شده و موردانتظار تحلیل شود.

1. Quarters
2. SPSS
3.  $\chi^2$



## نتایج

در مجموع، اطلاعات ۱۸۴۳ نفر (۹۶۶ مرد و ۸۷۷ زن) با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود وارد تحلیل آماری شد. اکتشاف صورت گرفته روی داده‌ها برای هر بخش تحلیل به صورت جداگانه و بدون جایگزینی داده‌های از دست رفته انجام گرفت. شرح تحلیل‌ها در این بخش آمده است. تحلیل ماه تولد: فراوانی توزیع ماه تولد در بین ورزشکاران تکواندو در شکل شماره یک آمده است. با توجه به نتایج، بیشترین متولدین ماه اول سال میلادی (ژانویه) در تکواندوکاران (۱۷۹) تکواندوکار، (۹/۷ درصد) و کمترین متولدین ماه نوامبر (۱۱۵) تکواندوکار، (۶/۲ درصد) بود. بیشترین فراوانی برای مردان ماه ژانویه (۹۶) تکواندوکار، (۹/۹ درصد) و برای زنان ماه‌های آوریل (۸۴) تکواندوکار، (۹/۵ درصد) و ژانویه (۸۳) تکواندوکار، (۹/۵ درصد) بود. در مقابل، کمترین فراوانی برای مردان ماه دسامبر (۶۳۶) تکواندوکار، (۶/۵ درصد) و برای زنان ماه نوامبر (۵۱) تکواندوکار، (۵/۸ درصد) بود (شکل شماره یک). تعداد داده‌های از دست رفته ماه تولد در مردان چهار نفر و در زنان دو نفر بود (جدول شماره یک).



شکل ۱- توزیع ماه تولد در تکواندوکاران به تفکیک جنسیت (۹۶۲ مرد و ۸۷۵ زن)

Figure 1- Birth month distribution of taekwondo athletes by gender (962 men and 875 women)



جدول ۱- توزیع فراوانی ماه تولد تکواندوکاران بر حسب جنسیت (ماه‌های سال میلادی)

Table 1- Frequency distribution of birth months of taekwondo athletes by gender

جنسیت Gender	ماه (میلادی)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	مجموع
مرد Male	فراوانی Frequency	96	92	93	77	91	81	73	76	85	71	64	63	962
	درصد Percent	9.9	9.5	9.6	8	9.4	8.4	7.6	7.9	8.8	7.3	6.6	6.5	100
زن Female	فراوانی Frequency	83	75	79	84	66	82	74	75	73	66	51	67	875
	درصد Percent	9.5	8.66	9	9.6	7.5	9.4	8.4	8.6	8.3	7.5	5.8	7.6	100
مجموع Total	فراوانی Frequency	83	75	79	84	66	82	74	75	73	66	51	67	875

برای بررسی مقایسه فراوانی مشاهده شده با فراوانی موردانتظار در ماه‌های تولد تکواندوکاران زن و مرد، آزمون برازش خی دو انجام شد. طبق نتایج آزمون برازش خی دو، اثر سن نسبی به‌طور کلی در تکواندوکاران بدون تفکیک جنسیت دیده شد ( $\chi^2(11)=24.21, p=0.012$ )، اما تفاوت‌های فراوانی مشاهده شده و موردانتظار در درون هر یک از گروه‌های مردان ( $\chi^2(11)=17.66, p=0.09$ ) و زنان ( $\chi^2(11)=13.23, p=0.27$ ) معنادار نبود (جدول شماره دو). در مجموع، فراوانی ورزشکاران بیشتر به سمت ماه‌های اول سال متمایل است (شکل شماره یک).

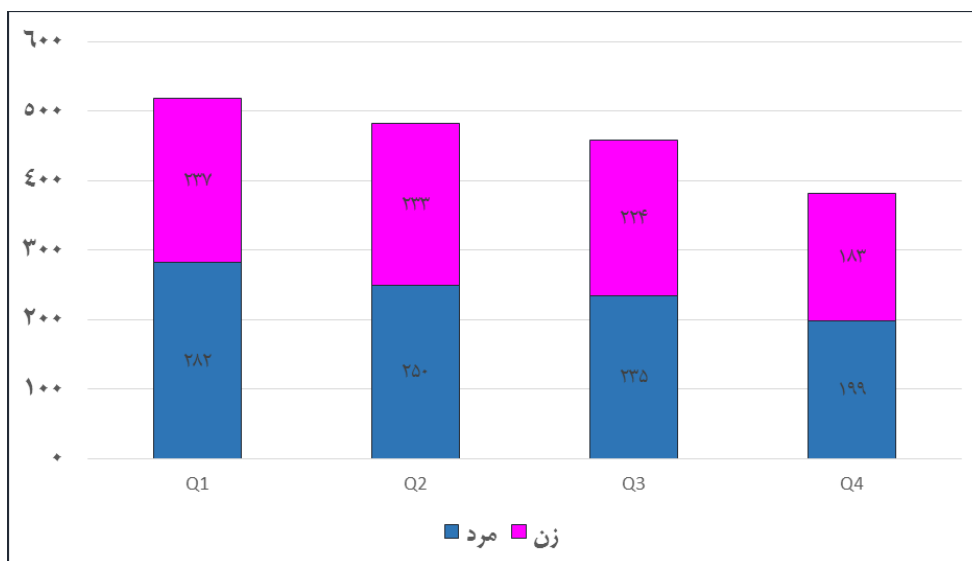
جدول ۲- نتیجه آزمون برازش خی دو برای توزیع فراوانی مقایسه در ماه‌های سال میلادی

Table 2- The result of the chi-square test for the frequency distribution of the comparison in the months of the year

جنسیت Gender	ارزش $\chi^2$ $\chi^2$ Value	درجه آزادی DF	معناداری Significance
مرد Male	17.66	11	0.09
زن Female	13.23	11	0.27
مجموع Total	24.21	11	0.012



تحلیل چارک تولد در سال: فراوانی توزیع چارک تولد در بین ورزشکاران تکواندو در شکل شماره دو آمده است. با توجه به نتایج، بیشترین متولدین چارک اول سال میلادی (ماه‌های ژانویه، فوریه و آوریل) در تکواندوکاران (۵۱۹ تکواندوکار، ۲۸/۱۶ درصد) و کمترین متولدین چارک پایانی (ماه‌های اکتبر، نوامبر و دسامبر) سال (۳۸۲ تکواندوکار، ۲۰/۷۳ درصد) بوده است (شکل شماره دو).



شکل ۲- توزیع فراوانی چارک تولد تکواندوکاران بر حسب جنسیت (Q1=چارک اول تا Q4=چارک چهارم سال میلادی)

Figure 2- Frequency distribution of birth quarter of taekwondo athletes by gender ((Q1=first quarter to Q4=fourth quarter of the year)

جدول ۳- توزیع فراوانی چارک تولد تکواندوکاران برحسب جنسیت (Q1=چارک اول تا Q4=چارک چهارم سال میلادی) به همراه نتیجه آزمون برازش خی دو برای توزیع فراوانی مقایسه چارکها

**Table 3- Frequency distribution of birth quartiles of taekwondo athletes by gender (Q1=first quarter to Q4=fourth quarter of the year) and the result of the chi-square test for comparing frequency distribution of quartiles**

مجموع	Q4	Q3	Q2	Q1	فراوانی	معناداری	درجه آزادی	ارزش $\chi^2$	جنسیت
Total	Q4	Q3	Q2	Q1	Frequency	Significance	DF	$\chi^2$ Value	Gender
966	241.5	241.5	241.5	241.5	موردانتظار Expected				
966	199	235	250	282	مشاهده شده Observed	0.002	3	14.74	مرد Male
100	20.6	24.3	25.9	29.2	درصد Percent				
877	219.3	219.3	219.3	219.3	موردانتظار Expected				
877	183	224	233	237	مشاهده شده Observed	0.039	3	8.40	زن Female
100	20.9	25.5	26.6	27	درصد Percent				
1843	460.8	460.8	460.8	460.8	موردانتظار Expected				
1843	382	459	483	519	مشاهده شده Observed	0.001	3	21.90	مجموع Total
100	20.73	24.91	26.21	28.16	درصد Percent				

طبق اطلاعات جدول و نتیجه آزمون برازش خی دو، یافته‌های حاضر اثر سن نسبی برای هر دو گروه تکواندوکاران مرد و زن دیده شد. اثر سن نسبی براساس ماه و بر اساس چارک تولد وجود داشت. طبق اطلاعات جدول، سوگیری چشمگیری به نفع سه ماهه اول سال (Q1) در مردان ( $\chi^2(3)=14.74, p=0.002$ ) و زنان ( $\chi^2(3)=8.40, p=0.04$ )، برای در ورزش تکواندو مشهود است (جدول شماره سه).



ارتباط سن نسبی و حضور در لیگ برتر: نتیجه تحلیل برازش خی دو نشان داد که اثر نسبی سن برای حضور یا حضور نداشتن تکواندوکاران مرد در بالاترین سطح لیگ تکواند (لیگ برتر) معنادار است ( $\chi^2(3)=14.67, p=0.002$ ) و افراد متولد چارک‌های ابتدایی سال به نسبت بیشتری به حضور در لیگ برتر موفق می‌شوند. تحلیل داده‌ها نشان داد، این اثر در زنان معنادار ( $\chi^2(3)=2.55, p=0.46$ )، نیست (جدول شماره چهار) و چارک تولد آن‌ها بر میزان موفقیت آن در حضور در بالاترین سطح لیگ تکواندو (لیگ یک) تأثیر ندارد.

جدول ۴- نتیجه آزمون خی دو در ارتباط اثر سنی نسبی با حضور در لیگ برتر

Table 4- Chi-square test results in relationship of RAF and participation in the Pro League

معناداری Significance	درجه آزادی DF	ارزش $\chi^2$ $\chi^2$ Value	تعداد Count	جنسیت Gender
0.002	3	14.67	9666	مرد Male
0.46	3	2.55	875	زن Female

تحلیل ارتباط سن نسبی و کسب مدال: نتیجه تحلیل برازش خی دو نشان داد، اثر نسبی سن برای کسب مدال (حداقل در سطح استان و حداکثر کشور) تکواندوکاران مرد معنادار ( $\chi^2(3)=5.02, p=0.17$ ) نیست و چارک تولد با موفقیت در کسب مدال ارتباط ندارد. این یافته برای زنان نیز مشابه بود ( $\chi^2(3)=2.55, p=0.13$ )، و ارتباط معناداری بین چارک تولد و میزان موفقیت در کسب مدال در هیچ کدام از تکواندوکاران مرد و زن دیده نشد (جدول شماره پنج).

جدول ۵- نتیجه آزمون خی دو در ارتباط اثر سنی نسبی با کسب مدال کشوری یا استانی

Table 5- The result of chi-square test for relationship of RAE and winning national or provincial medal

معناداری Significance	درجه آزادی DF	ارزش $\chi^2$ $\chi^2$ Value	تعداد Count	جنسیت Gender
0.17	3	5.02	811	مرد Male
0.13	3	2.55	627	زن Female



تحلیل ارتباط سن نسبی و حضور در اردوهای تیم‌های ملی: با توجه به جدول شماره شش، نتیجه تحلیل برازش  $\chi^2$  دو نشان داد، اثر نسبی سن در حضور در اردوهای تیم‌های ملی یکی از رده‌های سنی یا بزرگسالان برای تکواندوکاران مرد ( $\chi^2(3)=4.78, p=0.19$ ) و زن ( $\chi^2(3)=2.26, p=0.15$ ) معنادار نیست (جدول شماره شش) و چارک تولد با میزان حضور در اردوهای ملی ارتباط ندارد.

جدول ۶- نتیجه آزمون  $\chi^2$  دو در ارتباط اثر سنی نسبی با حضور در اردوهای تیم‌های ملی

Table 6- The result of chi-square test for relationship of RAE and attendance at national team camps

معناداری Significance	درجه آزادی DF	ارزش $\chi^2$ $\chi^2$ Value	تعداد Count	جنسیت Gender
0.19	3	4.78	785	مرد Male
0.15	3	5.26	615	زن Female

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر، بررسی اثر سن نسبی بر تکواندوکاران ایرانی بود. ابتدا وضعیت مشارکت براساس سنی نسبی بررسی شد و سپس به‌طور اختصاصی تر ارتباط اثر سنی نسبی با حضور یا حضورنداشتن در سوپرلیگ، کسب مدال و حضور یا حضورنداشتن در تیم ملی بررسی شد. فرض ما بر این بود که تکواندوکاران نسبتاً مسن‌تر (مثلاً متولدین Q1 و Q2)، در مقایسه با بازیکنان نسبتاً جوان‌تر (متولدین چارک‌های سوم و چهارم) شانس بیشتری برای حضور در لیگ برتر دارند. همچنین میزان موفقیت آن‌ها (کسب مدال) در داخل کشور و بخت حضور در اردوی تیم ملی و عضویت در تیم ملی، برتری معناداری دارند. یافته‌های کنونی منعکس‌کننده برخی نابرابری‌ها در تکواندو به دلیل تفاوت‌های ناشی از سن نسبی بود.

تحلیل فراوانی توزیع ماه تولد نشان داد، بیشترین تعداد ورزشکاران تکواندو متولد ماه اول سال میلادی (ژانویه) بودند. به صورت اختصاصی تر، بیشتر تکواندوکاران (۱۷۹ تکواندوکار، ۹/۷ درصد) متولد ژانویه و کمترین آن‌ها متولد ماه نوامبر (۱۱۵ تکواندوکار، ۶/۲ درصد) بودند. اختلاف جزئی در مقایسه مردان و زنان دیده شد. نگاهی به نمودار توزیع داده‌ها برحسب ماه تولد (شکل شماره یک) نشان می‌دهد، هرچه از ابتدای سال به پایان سال می‌رویم، فراوانی ورزشکاران کمتر می‌شود که این یافته با یافته‌های





پژوهش جئون<sup>۱</sup> و همکاران مشابه بود؛ یعنی ورزشکاران متولدشده در اواخر سال انتخابی، در مقایسه با همتایان جوان خود، شانس کمتری برای شرکت در این ورزش تکواندو دارند (۱۸). متولدین Q1 و Q2 احتمالاً به دلیل ویژگی‌های جسمی و روانی در مقایسه با همتایان خود برتری دارند و طی نوعی فرایند خودگزینی عرصه را بر ورزشکاران جوان‌تر متولد همان سال تنگ می‌کنند و احتمالاً این تفاوت باعث می‌شود متولدین آخر سال از این ورزش کنار بروند (۲). تحلیل دقیق‌تر اعداد فراوانی نشان می‌دهد، در برخی ماه‌ها این شیب نزولی در فراوانی به هم خورده است و با تفاوت جزئی با یافته‌های پژوهش جئون و همکاران (۱۸)، آمار ماه‌های نهم (اوت) و دهم (اکتبر) میلادی کمی بیشتر از ماه‌های قبلی است. به نظر می‌رسد، این تفاوت به دلیل نقطه برش حضور نوجوانان در مدرسه باشد. در ایران نقطه برش مدارس، اول مهر ماه است که این ماه با اوت و اکتبر میلادی مصادف است. متولدین این ماه‌ها کسانی هستند که احتمالاً به دلیل نقطه برش زمانی ثبت‌نام مدرسه در ایران، از همکلاسی‌ها و همتایان خود در مدرسه مسن‌تر هستند و از مزایای سن نسبی بهره‌مند می‌شوند. احتمالاً آن‌ها در کلاس تربیت‌بدنی و فعالیت‌های ورزشی مدرسه از برتری‌های حاصل‌شده در اثر سن نسبی سود می‌برند.

حضور تکواندوکاران در بالاترین سطح لیگ از جمله مسائلی بود که انتظار داشتیم تحت‌تأثیر سن نسبی ورزشکاران قرار بگیرد. طبق یافته‌ها، حضور در لیگ برتر پیامد دیگری بود که در اثر RAE در مطالعه حاضر دیده شد و ورزشکاران متولدین چارک‌های اول سال به‌طور معناداری حضور بیشتری در بالاترین سطح مسابقات رسمی تکواندو ایران (لیگ برتر برای مردان و لیگ یک برای زنان) داشتند. این یافته با یافته‌های مطالعات قبلی همخوان بود و به‌طور سنتی RAE در میان ورزشکاران در سطوح مختلف اعم از نخبه و زیر نخبه مشاهده شده است که در آن ویژگی‌های جسمانی مانند وزن، قد، سرعت و قدرت عوامل کلیدی برای موفقیت هستند (۱۱، ۹). حجم نمونه مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات قبلی کوچک‌تر بود، اما با توجه به فرضیه پژوهش مبنی بر بررسی ارتباط بین متغیرهای کیفی مشخص‌شده، تعداد نمونه برای اظهار نظر کافی به نظر می‌رسد. تحلیل مجزای زنان و مردان نشان داد، اثر RAE در حضور در لیگ یک برای زنان مشاهده نشد و سن نسبی نقشی در شانس حضور زنان در بالاترین سطح مسابقات کشوری نداشت. وجود RAE در ورزش‌های مردانه که در آن عوامل جسمانی برای موفقیت اساسی است، به‌خوبی در ادبیات مستند شده است (۱) و پژوهشگران تأکید دارند که برتری‌های جسمانی در رده‌های سنی به دلیل ویژگی‌های جسمانی، روانی، ذهنی و... که سن نسبی

---

1. Jeon



می‌تواند فراهم کند، یکی از عواملی است که باعث برتری افراد متولد ماه‌های نزدیک به بعد از نقطه برش انتخابی می‌شود (۹)؛ با این حال، یافته‌های پژوهش حاضر در راستای دیگر پژوهش‌ها، تاحدودی تأیید کرد که در ورزش زنان، RAE در مقایسه با مردان متغیرتر است (۲۸). به نظر می‌رسد، هنوز نمی‌توان اظهار نظر قطعی راجع به RAE در زنان تکواندوکار ایرانی داشت. این یافته برخلاف یافته‌های پژوهش لیمز و همکاران است که RAE را برای زنان مشهودتر گزارش کردند (۲۹). به هر حال، تفاوت فرهنگی ایران با دیگر کشورها و فرایندهای انتخاب ورزشکار برای حضور در لیگ‌ها سازوکار دقیق و مشخص ندارد که شاید دلیل این تفاوت در یافته‌ها باشد. از طرف دیگر تحلیل داده‌ها نشان داد، میزان موفقیت در کسب مدال در سطح داخل کشور و حضور در سطح ملی تحت تأثیر RAE نبود. داده‌های از دست‌رفته در این بخش در مقایسه با بخش‌های دیگر بیشتر بود، اما نتیجه آزمون خی‌دو نشان داد که سن نسبی در شانس کسب مدال و حضور در اردوهای ملی اعم از رده‌های سنی پایه و بزرگسالان نقش ندارد.

نتایج مطالعه حاضر بینش ارزشمندی را برای مدیران، کارشناسی و تصمیم‌سازیان توسعه تکواندو در رده‌های پایه در زمینه عوامل مؤثر بر RAE ارائه می‌دهد. واضح است که تغییرات در سن نسبی عامل اصلی موفقیت در رده‌های سنی مختلف مسابقات تکواندو در ایران است و البته هم‌زمان می‌تواند به خروج تعداد زیادی از ورزشکاران مستعد منجر شود. مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی از جمله در گردآوری داده‌ها همراه بود؛ از جمله اینکه به دلیل نبود دسترسی به کل آمار تکواندوکاران فعال در سطح کشور، پژوهشگران نتوانستند بیشترین تخمین درباره اثر RAE مشارکت داشته باشند. همچنین مقایسه نمونه حاضر یا نمونه بزرگ‌تر از جامعه تکواندوکاران ایرانی با جمعیت عمومی کشور به تفکیک سن شاید بتواند تحلیل دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتری درباره RAE در مشارکت تکواندوکاران و میزان موفقیت آن‌ها فراهم کند. مقایسه RAE در رده‌های سنی تکواندو در ایران شامل خردسالان، نونهالان، نوجوان و جوانان و بزرگسالان در صورت فراهم‌شدن داده‌های جامع از این رده‌ها می‌تواند بینش واضح‌تری را درباره پیامدهای RAE در تکواندو در اختیار متخصصان بگذارد.

## منابع

1. Cobley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development. *Sport Med.* 2009;39 (3):235-56 . <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>



2. Wattie N, Tietjens M, Cobley S, Schorer J, Baker J, Kurz D. Relative age-related participation and dropout trends in German youth sports clubs. *Eur J Sport Sci.* 2014;14(SUPPL.1): S213-20. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.681806>
3. Romann M, Rössler R, Javet M, Faude O. Relative age effects in Swiss talent development—a nationwide analysis of all sports. *J Sports Sci.* 2018;36(17):2025-2031. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1432964>
4. McCarthy N, Collins D, Court D. Start hard, finish better: further evidence for the reversal of the RAE advantage. *J Sports Sci.* 2016; 34(15):1461-5. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1119297>
5. Malina RM, Rogol AD, Cumming SP, Coelho E Silva MJ, Figueiredo AJ. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *Br J Sports Med.* 2015;49(13): 852-9 <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>
6. Lloyd RS, Oliver JL, Faigenbaum AD, Myer GD, De Ste Croix MBA. Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2014;28: 1454-64. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000391>
7. Eisenmann JC, Till K, Baker J. Growth, maturation and youth sports: issues and practical solutions. *Ann Hum Biol.* 2020;47(4): 324-327. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1764099>
8. Barnsley R, Thompson A, Barnsley P. Hockey success and birthdate: the relative age effect. *J Can Assoc Heal Phys Educ Recreat.* 1985;51(8): 23-28. <https://doi.org/10.1177/101269029202700105>
9. Lupo C, Boccia G, Ungureanu AN, Frati R, Marocco R, Brustio PR. The beginning of senior career in team sport is affected by relative age effect. *Front Psychol.* 2019;10:1465. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01465>
10. Kearney PE, Hayes PR, Nevill A. Faster, higher, stronger, older: relative age effects are most influential during the youngest age grade of track and field athletics in the United Kingdom. *J Sports Sci.* 2018;36(20): 2282-2288. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.144909>
11. Cobley S, Loffing F, Wattie N, Helsen W, Baker J. Developmental contexts , depth of competition and relative age effects in sport : a database analysis and a quasi-experiment. *Psychol Test Assess Model.* 2015;57(1):126-138.
12. Dalen T, Ingvaldsen RP, Roaas TV, Pedersen AV, Steen I, Aune TK. The impact of physical growth and relative age effect on assessment in physical education. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(4): 482-487. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1268651>
13. Smith KL, Weir PL, Till K, Romann M, Cobley S. Relative age effects across and within female sport contexts: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine.* 2018;48: 1451-1478. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0890-8>
14. Cobley 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;39:235-256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
15. Wattie N, Cobley S, Baker J. Towards a unified understanding of relative age effects. *J Sports Sci.* 2008;26(13): 1403-1409. <https://doi.org/10.1080/02640410802233034>



16. Wattie N, Schorer J, Baker J. The relative age effect in sport: a developmental systems model. *Sports Medicine*. 2015;45:883-94. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0248-9>
17. Balyi, Istvan, Richard Way and CH. Long-term athlete development. *Human Kinetics*; 2013.
18. Minsoo Jeon, Jiwun Yoon H-JY. The relative age effect of elite taekwondo athletes. *Ann Appl Sport Sci*. 2022;10(2):e998. <http://dx.doi.org/10.52547/aassjournal.998>
19. Steingröver C, Wattie N, Baker J, Helsen WF, Schorer J. Geographical variations in the interaction of relative age effects in youth and adult elite soccer. *Front Psychol*. 2017;8(MAR):e1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00278>
20. Sedano S, Vaeyens R, Redondo JC. The Relative Age effect in Spanish female soccer players: Influence of the competitive level and a playing position. *J Hum Kinet*. 2015;46(1): 129–137. <https://doi.org/10.1515/2Fhukin-2015-0041>
21. Ibáñez SJ, Mazo A, Nascimento J, García-Rubio J. The relative age effect in under-18 basketball: effects on performance according to playing position. *PLoS One*. 2018;13(7): e0200408. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200408>
22. Romann M, Cobley S. Relative age effects in athletic sprinting and corrective adjustments as a solution for their removal. *PLoS One*. 2015;10(4): e0122988. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122988>
23. Brustio PR, Kearney PE, Lupo C, Ungureanu AN, Mulasso A, Rainoldi A, et al. Relative age influences performance of world-class track and field athletes even in the adulthood. *Front Psychol*. 2019;10: 1395. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2019.01395>
24. Abel EL, Kruger MM, Pandya K. A relative age effect in men's but not women's professional baseball: 1943-1954. *Psychol Rep*. 2011;109(1): 285-8. <https://doi.org/10.2466/05.pr0.109.4.285-288>
25. Cobley S, Abbott S, Dogramaci S, Kable A, Salter J, Hintermann M, et al. Transient relative age effects across annual age groups in National level Australian Swimming. *J Sci Med Sport*. 2018;21(8): :839-845. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.008>
26. Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Dev Rev*. 2001;21(2): 147-167. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0516>
27. Nakata H, Akido M, Naruse K, Fujiwara M. Relative age effect in physical fitness among elementary and junior high school students. *Percept Mot Skills*. 2017;124(5):900-911. <https://doi.org/10.1177/0031512517722284>
28. Romann M, Fuchslocher J. The need to consider relative age effects in women's talent development process. *Percept Mot Skills*. 2014;118(3): 651-662. <https://doi.org/10.2466/30.10.pms.118k24w8>
29. Lemez S, Baker J, Horton S, Wattie N, Weir P. Examining the relationship between relative age, competition level, and dropout rates in male youth ice-hockey players. *Scand J Med Sci Sport*. 2014;24(6):935-942. <https://doi.org/10.1111/sms.12127>



**استناد به مقاله**

پشابادی علی، نیری مجید، سلطانی مصطفی، خضری عبدالرحمن. اثر سن نسبی بر حضور در بالاترین سطح ورزش و کسب مدال در تکواندوکاران ایرانی. پاییز ۱۴۰۱؛ ۱۴(۴۹): ۸۶-۱۶۵. شناسه دیجیتال: MBJ.2022.9699.2043/10.22089

Pashabadi A, Nayeri M, Soltani M, Khezri A. The Relative Age Effect on Attending in the Highest Level of Sport and Winning Medals in Iranian Taekwondo Athletes. Motor Behavior. Fall 2022; 14 (49): 165-86. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2022.9699.2043

