



# Journal of Early Childhood Health and Education

Autumn 2024, Volume 5, Issue 3 (17), 63-76

## The effect of physical maturity and relative age on cognitive flexibility of athlete children

Parvaneh Shamsipour Dehkordi<sup>1</sup>, Rosa Rahavi Ezabadi<sup>2</sup>, Mandana Sangari<sup>\*3</sup>,  
Maryam Nikrah<sup>4</sup>

1. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Islamic Azad University, Chalous Branch, Mazandaran, Iran
4. Master of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

### ARTICLE INFORMATION

#### Article type

Original research

Pages: 63-76

#### Corresponding Author's Info

Email:

mandana.sangari@gmail.com

#### Article history:

Received: 2024/02/05

Revised: 2024/03/09

Accepted: 2024/05/26

Published online: 2024/06/16

#### Keywords:

Maturity, Relative age, Cognitive flexibility, Athlete children

### ABSTRACT

**Background and Aim:** The purpose of this study was to investigate the effect of maturation and relative age on cognitive flexibility athlete children. **Methods:** The study participants were 400 girls aged 11 and 12 (102 swimmers, 98 gymnasts, 53 volleyball player, 147 Martial athletes) who were studying in different schools of Qazvin city and participated in study after completing the consent form. The tools were demographic questionnaires, cognitive flexibility questionnaires, tape meter and weighing scales. Anthropometric measurements (height and weight) were measured by parents at home and their stature was assessed indirectly, non-invasively using the estimation of the percentage of adult stature (Khamis and Roche method). **Results:** The results of analysis of variance showed that the average cognitive flexibility and its components are better in 12- and 11-year-old children born in the spring than in children born in other quarters. And the average cognitive flexibility and its components in 12-year-olds in all seasons is better than 11-year-olds. Cognitive flexibility and its components are better in 12- and 11-year-olds with premature maturation than in children with late and normal maturation. Also, the average cognitive flexibility and its components in 12-year-old children at all levels of maturity are better than 11-year-old children at early, normal and late maturity levels. **Conclusion:** According to the research results, physical maturity (estimating the percentage of adult stature), body size (height, weight, BMI) and relative age (difference in participation rate between older and younger athletes grouped in an age group) Affects cognitive function in children and adolescents.



This work is published under CC BY-NC 4.0 licence. © 2022 The Authors.

**How to Cite This Article:** Sangari, M., & et al (2024). The effect of physical maturity and relative age on cognitive flexibility of athlete children. *JECHE*, 5(3, 17): 63-76.





# فصلنامه سلامت و آموزش در اوان کودکی

پاییز ۱۴۰۳، دوره ۵، شماره ۳ (پیاپی ۱۷)، صفحه‌های ۶۳-۷۶

## تأثیر بالیدگی جسمانی و سن نسبی بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان ورزشکار

پروانه شمسی پور دهکردی<sup>۱</sup>، رزا رهاوی عزآبادی<sup>۲</sup>، ماندانا سنگاری<sup>۳\*</sup> و مریم نیکراه<sup>۴</sup>

۱. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء، تهران ایران

۲. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء، تهران ایران

۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جالوس، مازندران، ایران

۴. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم ورزشی، تهران، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله

**زمینه و هدف:** ویژگی‌های مهارت‌های حرکتی پایه با نمو، بالیدگی و رشد کودک در ارتباط است. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر بالیدگی جسمانی و سن نسبی بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان ورزشکار بود.

**نوع مقاله:** علمی - پژوهشی

**صفحات:** ۶۳-۷۶

**روش پژوهش:** پژوهش از نوع همبستگی و علی مقایسه‌ای است. براساس گزارش اداره تربیت بدنی شهر قزوین تعداد ورزشکاران کودک ۱۱ و ۱۲ سال ۶۲۱ نفر بود. به روش تمام شمار، شرکت‌کنندگان پژوهش ۴۰۰

**اطلاعات نویسنده مسئول**

ایمیل:

mandana.sangari@gmail.com

**سابقه مقاله**

تاریخ دریافت مقاله:

۱۴۰۲/۱۱/۱۶

تاریخ اصلاح مقاله:

۱۴۰۲/۱۲/۱۹

تاریخ پذیرش نهایی:

۱۴۰۳/۰۳/۰۶

تاریخ انتشار:

۱۴۰۳/۰۳/۲۷

کودک (۱۰۲ شناگر، ۹۸ ژیمناست، ۵۳ والیبالیست و ۱۴۷ کودک با حرکات رزمی نمایشی) بودند. ۲۲۱ کودک به دلیل مخدوش بودن پرسشنامه‌ها از مطالعه خارج شدند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه‌های جمعیت شناختی، انعطاف‌پذیری شناختی (آسترانگ و همکاران، ۲۰۱۷)، قدسنج و ترازوی دیجیتال بود. وضعیت بالیدگی جسمانی کودکان به صورت غیرمستقیم، غیرتهاجمی با استفاده از برآورد درصد قامت بزرگ‌سالی (متد خمیس و روشه، ۱۹۹۴) ارزیابی شد. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس دو طرفه (آزمون همزمان آثار اصلی و تعاملی جنسیت و گروه‌های سنی بر تمامی متغیرهای تحقیق)، از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی هم‌خوانی دومتغیری بین ارزیابی بالیدگی زیستی با درصد قامت بزرگسالی کسب شده در سن معین و نمرات Z حاصل از برآورد درصد قامت بزرگسالی و امتیازات افراد استفاده شد. **یافته‌ها:** تأثیر سن نسبی و بالیدگی جسمانی بر متغیر انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن (امور عادی، علائق ویژه، زاینده‌گی) معنادار بود. کودکان متولد در فصل‌های اول سال (Q1 و Q2) و همچنین کودکان زودرس در انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های امور عادی، علائق ویژه و زاینده‌گی بهتر از کودکان متولد شده در فصل‌های انتهایی سال (Q4) و کودکان با بالیدگی دیررس بودند. **نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود مقایسه کودکان در کوارترهای تولد و سطوح بالیدگی متفاوت با یکدیگر معیار مناسبی جهت مقایسه انعطاف‌پذیری شناختی نباشد زیرا کودکان زودرس و متولد شده در کوارترهای ابتدایی تولد نسب به کودکان دیررس و متولد در کوارترهای آخر سال از نظر انعطاف‌پذیری شناختی بهتر هستند.

### واژگان کلیدی

سن نسبی، بالیدگی، انعطاف‌پذیری شناختی، کودکان ورزشکار

انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.



**شیوه استناد به این مقاله:** سنگاری، ماندانا و همکاران. (۱۴۰۳). تأثیر بالیدگی جسمانی و سن نسبی بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان ورزشکار.

فصلنامه سلامت و آموزش در اوان کودکی، ۵(۳): ۶۳-۷۶.

## مقدمه

تأکید بر شناسایی و پرورش افراد "بااستعداد" در مسیر تعالی ورزشی و تحصیلی برای هر کشور امری مهم تلقی می‌شود (هیورتاس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). در سال‌های اخیر، وقفه در ورزش سازمان یافته بدلیل پاندمی COVID-19 برای ورزشکاران نوجوان، مربیان و باشگاه‌ها چالش برانگیز بوده است (آندراتو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌اند استعدادهای ژنتیکی توسط تأثیرات محیطی، مانند مواردی که در طول یک بیماری همه گیر تجربه می‌شوند، تغییر می‌یابد و بر ظرفیت‌های یادگیری، رفتارهای انطباقی، فیزیکی و مادام‌العمر تأثیر می‌گذارند (دفايگوردو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). این وضعیت به یک تجربه نامطلوب دوران کودکی تبدیل می‌شود و ممکن است استرس مزمن ایجاد کند و در نتیجه مضرات بالقوه برای رشد شناختی، سلامت فردی و اختلال درازمدت شناختی، روانی، جسمی و ظرفیت کاری در آینده ایجاد نماید (کلارک و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). توانایی تمایز بین عملکرد فعلی یک کودک یا نوجوان از نظر عملکردهای شناختی<sup>۵</sup> یا ورزشی و پتانسیل او برای پیشرفت در آینده بسیار دشوار است (تیل<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). اثر بالیدگی جسمانی<sup>۷</sup> پاسخی برای اینکه چرا ویژگی‌های نوجوان ممکن است بازتابی از عملکرد وی در بزرگسالی او نباشد، را ارائه می‌دهد زیرا ویژگی‌های پیکرسنجی و آمادگی بدنی تحت تأثیر میزان رشد و بالیدگی کودک قرار می‌گیرند و افراد را قادر می‌سازد در اجرای مهارت‌ها در مقایسه با گروه سنی همسان خود از نظر تقویمی دارای برتری باشند (تاوسون<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). به همین ترتیب، فرد با بالیدگی زودرس و یا سن تقویمی بیشتر در مقایسه با فردی با بالیدگی دیررس، که دارای بالیدگی زیر متوسط در سن تقویمی خود است، می‌تواند شانس بیشتری برای انتخاب در تیم‌های ورزشی و آکادمی‌های تحصیلی داشته باشد، این انتخاب به دلیل بالیدگی و رشد آمادگی بدنی و ذهنی او می‌باشد (لونا<sup>۹</sup>، ۲۰۰۹؛ نکسییرا<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۸).

این فرآیند در واقع در درازمدت ممکن است درست عمل نکند، زیرا ممکن است افراد با مهارت‌های یکسان به دلیل تأخیر در بروز ویژگی‌های جسمی و ذهنی در مقایسه با هم‌تایان خود از نظر سنی، از فرصت‌های پیشرفت و ترقی محروم شوند (تیل و همکاران، ۲۰۱۴). در یک سال تولد، انتخاب افراد نسبتاً بزرگ‌تر در مقایسه با افراد نسبتاً جوان‌تر تحت تأثیر تفاوت‌های بالیدگی میان آن‌ها قرار دارد. پیامد کوتاه‌مدت این است که مثلاً در ورزش ورزشکاران نسبتاً بزرگ‌تر و دارای بالیدگی زودرس، بااستعدادتر به نظر می‌رسند و در نتیجه انتخاب می‌شوند، درحالی‌که ورزشکاران نسبتاً جوان‌تر و کمتر بلوغ یافته اغلب نادیده گرفته شده و از میدان رقابت حذف می‌شوند (مولر<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۷؛ رابرتس<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). در نتیجه، تلفیق سن نسبتاً بیشتر و بالیدگی پیشرفته، انتخاب را به نحو مثبتی تحت تأثیر قرار می‌دهد این اختلافات که اثرات سن نسبی (RAEs<sup>۱۳</sup>) در سال تولد نامیده می‌شود می‌تواند منجر به مزیت عملکردی برای افرادی شود که در زمان‌های مشخصی از سال متولد شده‌اند. تفاوت در سن زمانی بزرگسالی در خط زمانی کمتر از ۱۲ ماه، کم اهمیت است اما این مسئله ممکن است در اواخر کودکی و دوران نوجوانی

1 Huertas, F., Ballester, R., Gines, H. J., Hamidi, A. K., Moratal, C., & Lupiáñez, J

2 Andreato, L. V., Coimbra, D. R., & Andrade, A.

3 De Figueiredo, C. S., Sandre, P. C., Portugal, L. C. L., Mázala-de-Oliveira, T., da Silva Chagas, L., Raony, Í., . . . Bomfim, P. O.-S.

4 Clark, H., Coll-Seck, A. M., Banerjee, A., Peterson, S., Dalglish, S. L., Ameratunga, S., . . . Borrazzo, J

5 Cognitive performance

6 Till, K., Cobley, S., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C.

7 Maturation

8 Towlson, C., Cobley, S., Parkin, G., & Lovell, R.

9 Luna, B.

10 Teixeira, A. S., Silva, J. F. d., Santos, P. C. d., Salvador, P. C. d. N., Campos, F. d. S., Lucas, R. D. d., & Guglielmo, L. G. A

11 Müller, L., Gonaus, C., Perner, C., Müller, E., & Raschner, C.

12 Roberts, S. J., Boddy, L. M., Fairclough, S. J., & Stratton, G.

13 Relative Age Effects

کم اهمیت نباشد. این تفاوت در سن زمانی در میان افرادی که از یک گروه سنی هستند، سن نسبی نامیده می‌شود. تفاوت در بلوغ فیزیکی و بیولوژیک دلیل اصلی تأثیر سن نسبی (RAE) است. این تفاوت در بازیکنان، به ویژه در گروه سنی جوانتر، به عنوان مواردی شناخته شده‌اند که در عملکرد و انتخاب نقش مهمی ایفا می‌کنند، بدین ترتیب که افرادی که به لحاظ فیزیکی بزرگترند یا ویژگی‌های فیزیکی بهتری دارند بیش از افراد کوچکتر انتخاب می‌شوند. همچنین ورزشکاران نسبتاً بزرگ با همسالان نسبتاً جوانتر زودتر به بلوغ می‌رسند که این امر باعث می‌شود مربیان، ورزشکارانی را انتخاب کنند که به لحاظ فیزیکی بیشتر واجد شرایط هستند (کلافورد<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند ورزشکاران نسبتاً "جوان‌تر" در مقایسه با ورزشکاران نسبتاً "مسن‌تر" در ژیمناستیک دارای مزایای عملکردی هستند که این "اثر معکوس سن سنی"<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. برای بعضی از ورزش‌ها مانند ژیمناستیک، بالیدگی دیرتر هم‌تیمی‌ها و در بعضی رشته‌های ورزشی دیگر مانند فوتبال بالیدگی زودتر، یک مزیت است (آبرین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸؛ راموز فیلو و فریا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). در شنا به نظر می‌رسد اثر سن نسبی به دسته‌بندی‌های سنی وابسته است (کوبلی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). اثر سن نسبی در شناگران با سن قهرمانی (۱۱-۱۴ سال) مشاهده شد، اما در شناگران با سن قهرمانی (۱۴-۱۷) مشاهده نشد (استاوب<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). در بعضی موارد، اثر سن نسبی در سطح بزرگسالان ناپدید یا حتی معکوس می‌شود (اسکورر<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). در مطالعه‌ای، معکوس شدن اثر سن نسبی در مسابقات جام جهانی FIFA U17 در فوتبال جام ملت‌های آفریقا مشاهده شد. یعنی افراد جوان‌تر عملکرد بهتری نسبت به افراد با سن بیشتر داشتند و این پدیده معکوس شدن اثر سن نسبی را نشان می‌دهد (ویلیامز<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰). تغییر اثر سن نسبی زمانی اتفاق می‌افتد که تعداد بیشتری از بازیکنان در یک تیم، از متولدین اواخر سال (کوارترهای سوم و چهارم) انتخاب می‌شوند و این افراد نسبت به سال انتخاب خود که اثرات سن نسبی "طبیعی" مشاهده می‌شود نسبتاً جوان‌تر می‌کند (راموز فیلو و فریا، ۲۰۲۱). به نظر می‌رسد عوامل اجتماعی (مربیان، کادر فنی و والدین) ممکن است از طریق گزینش یا ثبت‌نام اولیه بر RAEs تأثیر بگذارند (هانکوک<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). به‌عنوان مثال، متخصصین استعدادیابی و مربیان اغلب طی کوششی یک‌باره و ناگهانی به دنبال انتخاب بهترین بازیکنان در تمام گروه‌های سنی هستند. علاوه بر این، بسیاری از مدل‌های شناسایی و توسعه استعدادها که برای شناسایی و رشد استعدادها بکار گرفته می‌شوند، بیشتر بر اساس تست‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی انجام می‌شوند (ویلیامز<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). این آزمایشات و تأکید بر "نتیجه‌گرایی" برای نوجوانانی که زودتر از هم‌تیمی‌هایشان بالغ می‌شوند یک مزیت محسوب می‌شود، زیرا به دلیل "نسبتاً مسن‌تر و / یا بالغ‌تر بودن" احتمالاً درشت‌تر، قوی‌تر و سریع‌تر هستند یا فرصت بیشتری برای تمرین کودکانی که تحت تأثیر مثبت مزیت اثر سن نسبی قرار دارند، احتمالاً به‌عنوان بااستعدادترین در گروه سنی خود شناسایی می‌شوند. اگر رفتارهای مربیان، والدین و هم‌تیمی‌ها به تشویق و حمایت از شناسایی اولیه توانایی‌های کودکان ادامه یابد، ممکن است اثر پیگمالیون<sup>۱۱</sup> افزایش یابد (هانکوک و همکاران، ۲۰۱۳). اخیراً، هانکوک و همکاران (۲۰۱۳) مدل نظری را ارائه کردند و سعی کردند توضیح دهد که چگونه اثر متی<sup>۱۲</sup> (ثروتمندان ثروتمندتر می‌شوند؛ فقیران فقیرتر می‌شوند)، پیگمالیون و اثر گالاتئا<sup>۱۳</sup> (تطبیق نتایج با انتظار از خود)

1 Crawford, C., Dearden, L., & Greaves, E.

2 Revers Effect of relative age

3 O'Brien R

4 Ramos-Filho, L., & Ferreira, M. P.

5 Coble, S., Abbott, S., Dogramaci, S., Kable, A., Salter, J., Hintermann, M., & Romann, M.

6 Staub, I., Stallman, R. K., & Vogt, T.

7 Schorer, J., Coble, S., Büsch, D., Bräutigam, H., & Baker, J.

8 Williams, J.

9 Hancock, D. J., Adler, A. L., & Côté, J.

10 Williams, A. M., Ford, P. R., & Drust, B.

11 The Pygmalion effect

12 Matthew effect

13 Galatea effect

توسط ورزشکاران، مربیان و والدین به عنوان عوامل مرتبط با RAE، نشان داده می‌شوند (دلورم<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین با مرور ادبیات پژوهش به خوبی می‌تواند بر اهمیت اثر سن نسبی و بالیدگی جسمانی بر فرآیند استعداد یابی در حوزه های حرکتی و غیر حرکتی آگاه شد. یکی دیگر از عواملی که در کودکان احتمالاً تحت تأثیر سن نسبی و بالیدگی قرار می‌گیرد عملکرد شناختی آن‌هاست. اجرای ورزشکاران در نتیجه تعامل پیچیده‌ای بین عوامل ژنتیکی و محیطی است. ورزشکاران برای برتری در رشته‌های ورزشی خود، یک فرایند سازگاری مداوم را تجربه می‌کنند که بر ویژگی‌های جسمانی و شناختی آن‌ها تأثیر می‌گذارد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که فواید بالقوه فعالیت بدنی بر عملکرد شناختی توسط ویژگی‌های محیطی ورزش تنظیم می‌شود. ورزشکاران خبره در آزمون‌های تخصصی ورزشی که حافظه، توجه، جمع‌آوری اطلاعات، پیش‌بینی و مهارت‌های تصمیم‌گیری را ارزیابی می‌کنند، عملکرد بهتری را نسبت به ورزشکاران غیر حرفه‌ای نشان داده‌اند (هیورتاس و همکاران، ۲۰۱۹). با توجه به عملکرد شناختی ورزشکاران می‌توان گفت بازیکنان جوان‌تر یا دیررس باید مهارت‌های تکنیکی، تاکتیکی یا ادراکی - شناختی بیشتری برای انتخاب و یا حفظ در تیم توسعه دهند. این راهی برای سازگاری با فضای رقابتی است که در ابتدا آن‌ها نمی‌توانند به اندازه هم‌تایان خود از ویژگی‌های جسمانی خود برای حل شرایط مختلف بازی بهره ببرند.

چندین مطالعه با هدف ارزیابی تفاوت بین ورزشکاران متولد شده در ماه‌های مختلف سال انجام شده که عمدتاً روی متغیرهایی مانند توانایی‌های پیکری و آمادگی جسمانی بوده اند (تاوسون و همکاران، ۲۰۱۸) و پژوهشگران کمتر به اهمیت توانایی شناختی در موفقیت ورزشی توجه کرده اند. اگرچه به نظر می‌رسد بالیدگی جسمانی باعث انتخاب در مراحل اولیه سنجش می‌شود، روابط متقابل جالبی وجود دارد که باید بین توده بدنی، آمادگی بدنی و شناخت مورد توجه قرار گیرد. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی اثر سن نسبی و سطوح بالیدگی جسمانی بر انعطاف پذیری شناختی کودکان ورزشکار است.

## روش پژوهش

روش پژوهش حاضر توصیفی و علی مقایسه ای می‌باشد. براساس گزارش اداره تربیت بدنی شهر قزوین تعداد کودکان ۱۱ و ۱۲ سال شهر قزوین در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰، ۶۲۱ بود؛ در پژوهش حاضر، به روش تمام شماری ۴۰۰ کودک (۱۰۲ شناگر، ۹۸ ژیمناست، ۵۳ نفر یوگا و ۱۴۷ کودک با حرکات رزمی نمایشی) در پژوهش شرکت نمودند. معیارهای ورود به پژوهش شامل؛ داشتن عضویت حداقل یکسال به صورت مستمر در یکی از باشگاه‌های ورزشی و انجام حداقل سه هفته فعالیت مورد نظر و دامنه سنی ۱۱-۱۲ شهر قزوین بوده؛ والدین کودکان قطعاً والدین بیولوژیکی آن‌ها باشند؛ والدین با تمام دقت نسبت به ثبت اطلاعات کودکان خود همکاری داشتند؛ آزمودنی‌ها حداکثر تلاش و تمرکز را در انجام مهارت‌های حرکتی داشته باشند. با مراجعه به اداره آموزش و پرورش این شهر و گرفتن مجوزهای لازم و همچنین اطلاع و رضایت کامل والدین در این مطالعه حضور داشتند. لازم به ذکر است ۲۲۱ کودک به دلیل مخدوش بودن پرسشنامه‌های الکترونیکی از مطالعه خارج شدند. پس از ارائه اطلاعات در ارتباط با مراحل پژوهش رضایت‌نامه کتبی از والدین و کودکان گرفته شد و به آن‌ها گفته شد در هر مرحله‌ای از تحقیق به علت عدم تمایل می‌توانند از تحقیق کناره‌گیری کنند.

## ابزارهای پژوهش

۱. پرسشنامه جمعیت‌شناسی: این فرم شامل مشخصات آزمودنی شامل: نام و نام خانوادگی، تاریخ تولد، تاریخ تست‌گیری، وزن و قد کودک در حال حاضر، قد و وزن کودک در زمان تولد و قد والدین کودک و سلامت عمومی می‌باشد.

اندازه‌گیری ویژگی‌های نموی: وزن شرکت‌کنندگان توسط ترازو با دقت ۰/۵ کیلوگرم مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. قد

1 Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M.

دانش آموزان توسط مترهای دیواری و با دو وسیله‌ای در حالتی که از دو سطح قائم برهم و یکی از این دو سطح مماس با دیوار و سطح دیگر مماس با سر کودک قرار می‌گرفت اندازه‌گیری شد. قد کودکان به‌طوری که در کشیده‌ترین وضعیت ممکن قرار داشت و حالت سر کمی به رو بالا بود، اندازه‌گیری شد. دقت اندازه‌گیری قد، ۰/۵ سانتی‌متر بود. قد آزمودنی‌ها بدون کفش و در حالت ایستاده و وزن آن‌ها نیز با حداقل پوشش ممکن اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری‌ها توسط والدین با توضیح و تأکید بر روش‌های اندازه‌گیری انجام شد (مالینا و کازیل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

**سن نسبی:** برای تعیین سن نسبی، تاریخ تولد همه شرکت‌کنندگان جمع‌آوری شد. سپس ماه‌های تولد آن‌ها تعیین شد سن دقیق نمونه‌ها به‌وسیله رایانه با توجه به اختلاف زمان دقیق تولد و زمان جمع‌آوری نمونه‌ها برحسب روز محاسبه شد و سپس به ماه و سال تبدیل گردید. بعد از تعیین ماه تولد آزمودنی‌ها، اول مهر ماه (شروع سال تحصیلی در ایران) به‌عنوان نقطه برش چهار فصل، فصل پاییز یا ماه‌های سال تحصیلی مهر تا آذر (Q1)، فصل زمستان یا دی تا اسفند (Q2)، فصل بهار یا فروردین تا خرداد (Q3) و فصل تابستان یا تیر تا شهریور ماه (Q4) تعیین شد. سپس بر اساس ماه تولد فرد، تعیین می‌شود کودک در کدام کوارتر (فصل از سال) قرار دارد و ویژگی‌های افراد با قرار گرفتن کودک در فصل تعیین شده، با یکدیگر مقایسه می‌شود (اسامه عبدالکریم، ۲۰۱۷).

**بالیدگی جسمانی:** یکی از شاخص‌های تعیین وضعیت بالیدگی بدنی، که در این پژوهش استفاده شده است برآورد درصد قامت بزرگسالی کسب شده در سن معین می‌باشد، که این روش به‌عنوان یکی از روش‌هایی که اعتبار منطقی و قابل‌قبولی با سایر روش‌های اندازه‌گیری مستقیم تعیین بالیدگی بیولوژیکی نظیر تعیین سن اسکلتی با اشعه ایکس دارد برای افراد در سنین ۴-۱۷/۵ سال در نظر گرفته شده است (مالینا و کازیل، ۲۰۱۴). این روش تنها برآوردی از قامت بزرگسالی است و به‌عنوان شاخصی برای تعیین وضعیت بالیدگی به کار می‌رود. متغیرهای مورد نیاز برای پیش‌بینی قامت بزرگسالی از جمله جنسیت، قد و وزن کودک و میانگین قامت والدین بیولوژیکی کودک را شامل می‌شود. محاسبه قامت بزرگسالی با استفاده از این روش از لحاظ دقت و صحت با روش روشه و همکاران با استفاده از سن اسکلتی برابری (خمیس و روشه<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴).

**۲. پرسشنامه انعطاف‌پذیری شناختی کودکان<sup>۳</sup>.** این پرسشنامه جهت ارزیابی چند بعدی مهارت‌های انعطاف‌پذیری شناختی کودک و نوجوان در دنیای واقعی بوسیله گزارش والدین یا فرد مطلع برای کودکان و نوجوانان ۶ تا ۱۷ سال می‌باشد که توسط استرانگ<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۷) طراحی شده است. این آزمون ۲۷ ماده و ۵ مولفه دارد و با مقیاس ۴ لیکرتی پاسخ داده می‌شود. شیوه نمره‌دهی آن به صورت نه، تاحدی، بسیار زیاد و همیشه است. مولفه‌های آن شامل امور عادی/ تشریفاتی (سوال ۱ تا ۵)، تحول/تغییر (سوال ۶ تا ۱۲)، علایق ویژه (سوال ۱۳ تا ۱۸)، انعطاف‌پذیری اجتماعی (سوال ۱۹ تا ۲۳) و زاینده‌گی (سوال ۲۴ تا ۲۷) است و امتیاز انعطاف‌پذیری کلی از مجموع ۲۷ سوال بدست می‌آید. پایایی آزمون توسط استرانگ و همکاران (۲۰۱۷) به روش آلفای کرونباخ برای امور عادی/ تشریفاتی ۰/۷۵، تحول/تغییر ۰/۹۰۶، علایق ویژه ۰/۷۹۵، انعطاف‌پذیری اجتماعی ۰/۸۵۴ و زاینده‌گی ۰/۸۷۸ بدست آمد (استرانگ و همکاران، ۲۰۱۷). این آزمون فقط یک فرم دارد و زمان اجرای آن ده دقیقه می‌باشد. روایی (صوری و محتوا) و پایایی (ضریب همسانی درونی به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۸، پایایی زمانی به روش ضریب همبستگی درون طبقه ای ۰/۹۲) پرسشنامه در پژوهش حاضر نیز بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

**شیوه اجرا.** داده‌های پژوهش به صورت یک نظرسنجی آنلاین با استفاده از یک پرسشنامه نیمه‌ساختاری با استفاده از فرم‌های گوگل جمع‌آوری شد. پرسشنامه‌ها با هماهنگی قبلی به پیوست از طریق ایمیل، واتس‌آپ و سایر رسانه‌های اجتماعی برای شرکت‌کنندگان، معلمان و والدین کودکان ارسال شد. با دریافت و کلیک بر روی لینک، شرکت‌کنندگان به طور خودکار و

1 Malina, R. M., & Koziel, S. M.

2 Khamis, H. J., & Roche, A. F.

3 children Cognitive flexibility questioner

4 Strang, Anthony, Yerys, Hardy, Wallace, Armour, Dudley, Kenworthy

رضایت آگاهانه به اطلاعات مربوط به مطالعه دسترسی پیدا کردند. پرسشنامه آنلاینی که توسط محققان تهیه شده بود شامل ۳ بخش در مورد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (با در نظر گرفتن متغیرهای های مربوط به محاسبه سن نسبی و بالیدگی جسمانی) و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان بود. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و تحلیل واریانس چندمتغیره به منظور آزمودن همزمان اثر سن نسبی و سطوح بالیدگی جسمانی بر انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن استفاده شد. کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار spss نسخه‌ی ۲۶ محاسبه و سطح معنادار ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۱ ساله و ۱۲ ساله در کوارترهای تولد متفاوت در جدول ۱ ارایه شده است.

یافته‌های ارائه شده در جدول ۱ نشان داد میانگین انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۲ و ۱۱ ساله ای که در فصل بهار متولد شده‌اند بهتر از کودکانی است که در کوارترهای دیگر متولد شده‌اند. همچنین میانگین انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۲ ساله ( $M=3/78$ ) در همه فصل‌های سال بهتر از کودکان ۱۱ ساله ( $M=4/51$ ) است.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۱ ساله و ۱۲ ساله در کوارترهای تولد متفاوت

انعطاف‌پذیری شناختی	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
امور عادی	۱۱ ساله	۱/۰±۰۹/۶۶	۱/۰±۱۴/۷۱	۱/۰±۴۲/۶۸
	۱۲ ساله	۱/۰±۰۵/۸۶	۱/۰±۰۷/۷۶	۱/۰±۲/۷۶
تحول/تغییر	۱۱ ساله	۱/۰±۱۶/۶۶	۱/۰±۱۹/۷۱	۱/۰±۵۲/۶۵
	۱۲ ساله	۱/۰±۱۸/۸۴	۱/۰±۱۴/۷۹	۱/۰±۳۴/۷۶
علاقه ویژه	۱۱ ساله	۱/۰±۳۳/۷۲	۱/۰±۴۲/۸۳	۱/۰±۵۱/۸۴
	۱۲ ساله	۱/۰±۱۳/۹۱	۱/۰±۲۳/۸۱	۱/۰±۳۷/۷۷
زاینده‌گی	۱۱ ساله	۰/۰±۹۳/۷۰	۰/۰±۸۵/۶۶	۰/۰±۰۵/۷۳
	۱۲ ساله	۰/۰±۴۱/۵۷	۰/۰±۳۴/۵۱	۰/۰±۶۸/۷۲
انعطاف‌پذیری شناختی	۱۱ ساله	۴/۲±۵۱/۱۶	۴/۲±۶۱/۲۸	۵/۲±۵۰/۰۳
	۱۲ ساله	۳/۲±۷۸/۵۵	۳/۲±۷۹/۲۸	۴/۲±۲۸/۴۹
تعداد کودکان در هر فصل تولد	۱۱ ساله	۱۰۴	۶۳	۳۸
	۱۲ ساله	۶۹	۵۶	۳۵

در جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۱ ساله و ۱۲ ساله با سطوح بالیدگی متفاوت ارایه شده است. یافته‌های ارائه شده در جدول ۲ نشان داد میانگین انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۲ و ۱۱ ساله ای که دارای بالیدگی زودرس هستند ( $M=4/53$ ) بهتر از کودکانی است که دارای بالیدگی دیررس ( $M=5/33$ ) و نرمال ( $M=4/96$ ) هستند. همچنین میانگین انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۲ ساله ( $M=3/80$ ) در همه سطوح بالیدگی بهتر از کودکان ۱۱ ساله ( $M=4/96$ ) در سطوح بالیدگی زودرس، طبیعی و دیررس است.

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۱ ساله و ۱۲ ساله در سطوح بالیدگی متفاوت

انعطاف‌پذیری شناختی	زودرس	طبیعی	دیررس	
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
امور عادی	۱۱ ساله	۱/۰±۱۱/۶۳	۱/۰±۲۳/۸۲	۱/۰±۳۶/۷۰

۱/۰±۱۶/۶۸	۱/۰±۰۳/۸۷	۱/۰±۱۲/۸۱	۱۲ ساله	تحول/ تغییر
۱/۰±۴۹/۶۵	۱/۰±۳۰/۸۰	۱/۰±۱۶/۶۴	۱۱ ساله	
۱/۰±۲۸/۶۷	۱/۰±۱۲/۸۷	۱/۰±۲۴/۸۱	۱۲ ساله	
۱/۰±۴۹/۶۸	۱/۰±۴۷/۸۹	۱/۰±۳۳/۷۲	۱۱ ساله	علائق ویژه
۱/۰±۳۲/۶۹	۱/۰±۱۵/۸۵	۱/۰±۲۳/۸۵	۱۲ ساله	
۰/۰±۹۸/۷۱	۰/۰±۹۵/۶۶	۰/۰±۹۳/۶۸	۱۱ ساله	زایندهگی
۰/۰±۵۲۳/۶۷	۰/۰±۴۹/۶۲	۰/۰±۴۱/۵۶	۱۲ ساله	
۵/۲±۳۳/۱۵	۴/۲±۹۶/۴۹	۴/۲±۵۳/۱۷	۱۱ ساله	انعطاف پذیری شناختی
۴/۲±۲۹/۱۵	۳/۲±۸۰/۷۱	۴/۲±۰۱/۴۱	۱۲ ساله	
۶۹	۶۳	۱۱۸	۱۱ ساله	تعداد کودکان
۶۱	۵۹	۸۶	۱۲ ساله	

به منظور بررسی تأثیر سن نسبی بر انعطاف پذیری شناختی و مولفه های آن در کودکان ۱۱ و ۱۲ ساله از آزمون آنالیز واریانس چندمتغیره<sup>۱</sup> استفاده شده است.

با توجه به نتایج جدول ۳ مشاهده شد اثر سن تقویمی (۱۱ و ۱۲ سال) در سطح خطای ۰/۰۵ برای هر یک از متغیرهای امور عادی، علایق ویژه، زایندهگی و انعطاف پذیری شناختی معنادار می باشد ( $p < 0/05$ ). بنابراین میانگین متغیرهای امور عادی، علایق ویژه، زایندهگی و انعطاف پذیری شناختی کودکان ۱۱ ساله و ۱۲ ساله متفاوت است. مقایسه میانگین ها در جدول ۱ نشان داد کودکان ۱۲ ساله دارای میانگین متغیرهای امور عادی، علایق ویژه، زایندهگی و انعطاف پذیری شناختی بهتری نسبت به کودکان ۱۱ ساله می باشند و سن تقویمی بر انعطاف پذیری شناختی و متغیرهای آن اثر گذار است. اثر سن نسبی (تولد در هر یک از چهار فصل سال) در سطح خطای ۰/۰۵ برای هر یک از متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، زایندهگی و انعطاف پذیری شناختی معنادار می باشد ( $p < 0/05$ ).



جدول ۳: آنالیز واریانس چندمتغیره تأثیر سن نسبی بر انعطاف پذیری شناختی و مولفه های آن در کودکان ۱۱ و ۱۲ ساله

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مجموع مربعات	آماره F	p-مقدار	ضریب اتا
امور عادی	۲/۱۴	۱	۲/۱۴	۳/۸۹	۰/۰۴	۰/۰۰۹
تحول/تغییر	۱/۳۳	۱	۱/۳۳	۲/۴۷	۰/۱۱	۰/۰۰۵
علائق ویژه	۳/۳۸	۱	۳/۳۸	۵/۲۲	۰/۰۲	۰/۰۱
زاینده‌گی	۲۲/۸۲	۱	۲۲/۸۲	۵۳/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۱۱
انعطاف پذیری شناختی	۸۵/۲۱	۱	۸۵/۲۱	۱۵/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۰۳۴
امور عادی	۴/۳۵	۳	۱/۴۵	۲/۶۴	۰/۰۴	۰/۰۱۷
تحول/تغییر	۵/۸۷	۳	۱/۹۵	۳/۶۴	۰/۰۱۳	۰/۰۲
علائق ویژه	۳/۰۶	۳	۱/۰۲	۱/۵۷	۰/۱۹	۰/۰۱
زاینده‌گی	۴/۴۲	۳	۱/۴۷	۳/۴۴	۰/۰۱۷	۰/۰۲۳
انعطاف پذیری شناختی	۶۴/۷۳	۳	۲۱/۵۷	۳/۹۹	۰/۰۰۸	۰/۰۳
امور عادی	۰/۹۱	۳	۰/۳	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۰۰۴
تحول/تغییر	۱/۳۴	۳	۰/۴۴۵	۰/۸۳	۰/۴۷	۰/۰۰۶
علائق ویژه	۰/۰۷۷	۳	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۰/۹۸	۰/۰۰۱
زاینده‌گی	۰/۳۵	۳	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۸۴	۰/۰۰۲
انعطاف پذیری شناختی	۳/۰۳	۳	۱/۰۱	۰/۱۸	۰/۹۱	۰/۰۰۱
خطا	۲۴۵/۸۳	۴۴۸	۰/۵۵			
خطا	۲۴۰/۸۱	۴۴۸	۰/۵۴			
خطا	۲۹۰/۷۷	۴۴۸	۰/۶۴			
خطا	۱۹۲/۰۹	۴۴۸	۰/۴۲			
خطا	۲۴۲۲/۴۱	۴۴۸	۵/۴۱			

برای مقایسه های زوجی نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی کودکان متولدشده در فصل های بهار، تابستان، پاییز و زمستان متفاوت است ( $p < 0/05$ ). مقایسه میانگین ها در جدول ۱ نشان داد کودکان متولدشده در فصل های بهار و تابستان دارای بهترین میانگین و کودکان متولد در فصل زمستان دارای پایین ترین میانگین در متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی بودند. یافته های ارایه شده در جدول ۳ نشان داد اثر تعاملی سن نسبی در سن تقویمی برای هر یک از متغیرهای امور عادی ( $p = 0/55$ )، تحول/تغییر ( $p = 0/83$ )، علائق ویژه، زاینده‌گی ( $p = 0/28$ ) و انعطاف پذیری شناختی ( $p = 0/18$ ) معنادار نیست اما مقایسه میانگین ها در جدول ۱ نشان داد میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی در کودکان ۱۲ و ۱۱ ساله ای که در فصل بهار متولدشده اند بهتر از کودکانی است که در کوارتر های دیگر متولدشده اند. همچنین میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی در کودکان ۱۲ ساله در همه فصل های سال بهتر از کودکان ۱۱ ساله است. به منظور بررسی تأثیر بالیدگی جسمانی بر انعطاف پذیری شناختی و مولفه های آن در کودکان ۱۱ و ۱۲ ساله از آزمون آنالیز واریانس چندمتغیره<sup>۱</sup> استفاده شده است.

با توجه به نتایج جدول ۴ مشاهده شد اثر سن تقویمی (۱۱ و ۱۲ سال) در سطح خطای ۰/۰۵ برای هر یک از متغیرهای امور عادی، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی معنادار می باشد ( $p < 0/05$ ). مقایسه میانگین ها در جدول ۴ نشان داد کودکان ۱۲ ساله دارای میانگین متغیرهای امور عادی، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی بهتری نسبت به کودکان ۱۱ ساله می باشند و سن تقویمی بر انعطاف پذیری شناختی و متغیرهای آن اثر گذار است. اثر سطوح بالیدگی جسمانی بر انعطاف پذیری

1 MANOVA

شناختی و مولفه‌های آن در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار نیست ( $p > ۰/۰۵$ ). اثر تعاملی بالیدگی جسمانی در سن تقویمی برای هریک از متغیرهای امور عادی ( $p = ۰/۳۴$ )، تحول/تغییر ( $p = ۰/۱۲$ )، علائق ویژه ( $p = ۰/۴۷$ )، زاینده‌گی ( $p = ۰/۹۱$ ) و انعطاف‌پذیری شناختی ( $p = ۰/۴۱$ ) معنادار نیست (جدول ۴). یافته‌های توصیفی در جدول ۴ نشان داد میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان ۱۲ و ۱۱ ساله‌ای که زودرس هستند بهتر از کودکانی است که دیررس متولد شده‌اند. همچنین میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان ۱۲ ساله در هر سه سطح بالیدگی بهتر از کودکان ۱۱ ساله است.

جدول ۴: آنالیز واریانس چندمتغیره تأثیر بالیدگی جسمانی بر انعطاف‌پذیری شناختی و مولفه‌های آن در کودکان ۱۱ و ۱۲ ساله

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مجموع مربعات	آماره F	p-مقدار	ضریب اتا
امور عادی	۱/۸۷	۱	۱/۸۷	۳/۴۰	۰/۰۶۶	۰/۰۰۸
تحول/تغییر	۱/۱۷	۱	۱/۱۷	۲/۱۸	۰/۱۴	۰/۰۰۵
علائق ویژه	۴/۱۰	۱	۴/۱۰	۶/۳۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۴
زاینده‌گی	۲۴/۵۸	۱	۲۴/۵۸	۵۶/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۱۱
انعطاف‌پذیری شناختی	۸۹/۰۶	۱	۸۹/۰۶	۱۶/۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۳۵
امور عادی	۱/۸۸	۲	۰/۹۴	۱/۷۱	۰/۱۸	۰/۰۰۸
تحول/تغییر	۳/۰۰۲	۲۳	۱/۵۰	۲/۷۸	۰/۰۶۳	۰/۰۱۲
علائق ویژه	۱/۳۳	۲	۰/۶۶	۱/۰۳	۰/۳۵	۰/۰۰۵
زاینده‌گی	۰/۵۲	۲	۰/۲۶	۰/۵۹	۰/۵۵	۰/۰۰۳
انعطاف‌پذیری شناختی	۲۳/۹۵	۲	۱۱/۹۷	۲/۱۹	۰/۱۱	۰/۰۱
امور عادی	۱/۱۹	۲	۰/۵۹	۱/۰۸	۰/۳۴	۰/۰۰۵
تحول/تغییر	۲/۲۲	۲	۱/۱۱	۲/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۰۹
علائق ویژه	۰/۹۷	۲	۰/۴۸	۰/۷۴	۰/۴۷	۰/۰۰۳
زاینده‌گی	۰/۰۸	۲	۰/۰۳۹	۰/۰۹	۰/۹۱	۰/۰۰۱
انعطاف‌پذیری شناختی	۹/۶۴	۲	۴/۸۲	۰/۸۸	۰/۴۱	۰/۰۰۴
خطا	۲۴۸/۰۶	۴۵۰	۰/۵۵۱			
	۲۴۲/۷۶	۴۵۰	۰/۵۳			
	۲۹۱/۴۸	۴۵۰	۰/۶۴			
	۱۹۶/۱۸	۴۵۰	۰/۴۴			
	۲۴۵۵/۸۷	۴۵۰	۵/۴۵			

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق، بررسی تأثیر بالیدگی و سن نسبی بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان ورزشکار بود. ۴۰۰ کودک ورزشکار ۱۱-۱۲ سال شهر قزوین براساس معیارهای ورود به پژوهش انتخاب، از قدسنج و ترازوی دیجیتال برای سنجش قد و وزن و تعیین شاخص توده بدن شرکت‌کنندگان استفاده شد و پرسشنامه‌های جمعیت شناختی، انعطاف‌پذیری شناختی (آسترانگ و همکاران، ۲۰۱۷) را تکمیل نمودند. همچنین؛ وضعیت بالیدگی جسمانی کودکان به صورت غیرمستقیم، غیرتهاجمی با استفاده از برآورد درصد قامت بزرگ‌سالی (متد خمیس و روشه، ۱۹۹۴) ارزیابی شد.

نتایج آنالیز واریانس چندمتغیره نشان داد اثر سن تقویمی (۱۱ و ۱۲ سال) برای هر یک از متغیرهای امور عادی، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف‌پذیری شناختی معنادار می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد کودکان ۱۲ ساله دارای میانگین متغیرهای امور عادی، علائق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف‌پذیری شناختی بهتری نسبت به کودکان ۱۱ ساله می‌باشند و سن تقویمی بر انعطاف

پذیری شناختی و متغیرهای آن اثر گذار است. اثر سن نسبی (تولد در هر یک از چهار فصل سال) برای هر یک از متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی معنادار می‌باشد. کودکان متولدشده در فصل‌های بهار و تابستان دارای بهترین میانگین و کودکان متولد در فصل زمستان دارای پایین‌ترین میانگین در متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی بودند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های راموز فیلو و فری (۲۰۲۱)، هیورتاس و همکاران (۲۰۱۹)، کابلی و همکاران (۲۰۱۸)، آبرین (۲۰۱۸)، تیل و همکاران (۲۰۱۴) همسو بوده است (راموز فیلو و فری، ۲۰۲۱)؛ هیورتاس و همکاران، ۲۰۱۹؛ کابلی و همکاران، ۲۰۱۸؛ آبرین، ۲۰۱۸، تیل و همکاران، ۲۰۱۴). آبرین (۲۰۱۸) در مطالعه خود به بررسی تأثیر سن نسبی بر رفتار کودکان در پایه‌های ابتدایی پرداخت. در این پژوهش سن نسبی به‌عنوان یکی از متغیرهایی که بر رتبه بندی معلمان تأثیر دارد شناسایی شد. دانش آموزان نسبتاً مسن‌تر توسط معلمین به‌عنوان دانش آموزان با پتانسیل بالا برای خدمات استعدادهای درخشان شناسایی می‌شوند. درحالی‌که دانش آموزان نسبتاً جوان‌تر اغلب برای خدمات آموزش استثنایی معرفی می‌شوند. این پژوهش عنوان می‌کند وقتی از قضاوت‌های معلم به‌عنوان بخشی از روند ارجاع برای خدمات مبتنی بر نیاز استفاده می‌شود، باید سن نسبی دانش آموز در نظر گرفته شود (آبرین، ۲۰۱۸). محققان نتیجه گرفتند که ورزشکاران با سن بیشتر (در مقایسه با همسالان خود) از مزایایی برخوردار هستند، به‌طوری‌که به ورزشکاران مسن‌تر فرصت بیشتری برای پرورش مهارت‌هایشان داده می‌شود و این اثر متی<sup>۱</sup> نام دارد. یکی از فرضیه‌های احتمالی این است که کودکانی که در فصل سوم و چهارم سال متولد می‌شوند نسبت به کودکانی که در فصل اول متولد شده‌اند، کمتر فعال هستند و فرصت کمتری برای فعالیت در امور شناختی و حرکتی دارند (رابرتس و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین گروه تحقیقاتی کرافورد و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند عملکرد افراد متولد اواخر سال آکادمیک در دانشگاه از همه بهتر است، که با انتخاب دانش آموزان جوان‌تر برای تحصیلات عالی مطابقت دارد. علاوه بر این گروه تحقیقاتی کرافورد دریافت افراد متولد اواخر سال آکادمیک با احتمال بیشتر از ۲/۵ درصد مدرک خود را کامل می‌کنند و با احتمال بیشتر از ۱ درصد نسبت به افراد متولد آغاز سال آکادمیک به درجه ممتاز با خوب دست می‌یابند (کرافورد و همکاران، ۲۰۱۴).

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد اثر سطوح بالیدگی جسمانی بر انعطاف پذیری شناختی و مولفه‌های آن معنادار نیست. میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علایق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی در کودکان ۱۲ و ۱۱ ساله ای که زودرس هستند بهتر از کودکانی است که دیررس متولد شده‌اند. همچنین میانگین متغیرهای امور عادی، تحول/تغییر، علایق ویژه، زاینده‌گی و انعطاف پذیری شناختی در کودکان ۱۲ ساله در هر سه سطح بالیدگی بهتر از کودکان ۱۱ ساله است. پژوهش‌ها بر سهم بلوغ در رشد شناختی، تأکید کرده‌اند. این نتایج شواهدی محکمی ارائه می‌دهد که سرعت پردازش<sup>۲</sup> و حافظه کاری<sup>۳</sup> در اواسط تا اواخر بلوغ کامل می‌شود. همچنین، پژوهش‌ها به رابطه‌ی بین تغییر سطوح هورمون‌های جنسی و رشد شناختی اشاره کرده‌اند. بر این اساس سطح آندروژن<sup>۴</sup>، استروژن<sup>۵</sup> و نسبت آندروژن به استروژن بر توانایی شناختی کودکان و نوجوانان تأثیر دارد که این تغییر بهینه در هورمون‌ها در اواسط و اواخر نوجوانی ایجاد می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های وونتلا<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۳) و لونا و همکاران (۲۰۰۹) همسو است (وونتلا و همکاران، ۲۰۰۳ و لونا و همکاران، ۲۰۰۹). چندین مطالعه مداخله‌ای مبتنی بر تأثیر ورزش و تربیت بدنی بر عملکرد شناختی یا پیشرفت تحصیلی را بررسی کرده‌اند. پژوهشگران معتقدند احتمالاً داشتن سن بالاتر در کودکان فرصت‌های بیشتری را برای کودکان جهت شرکت در فعالیت بدنی و ورزش برای آنها فراهم نموده

1 Matthew

2 Processing speed

3 Working memory

4 Androgen

5 Estrogen

6 Vuontela, V., Steenari, M.-R., Carlson, S., Koivisto, J., Fjällberg, M., & Aronen, E. T. (2003).

است و این باعث افزایش عملکرد تحصیلی و آکادمیک در کودکان شده است. یافته‌های مطالعات اثرات مثبت فعالیت بدنی و ورزش را بر شاخص‌های عملکرد شناختی و پیشرفت تحصیلی را نشان می‌دهد (هیورتاس و همکاران، ۲۰۱). پیرامون نقش بلوغ جسمانی بر کارکرد های شناختی تحقیقات نشان داده‌اند؛ کودکان در مراحل که به طور کلاسیک تعریف شده است، رشد نمی‌کنند. به این معنا که (۱) رفتار آنها بتدریج تغییر نمی‌کند، (۲) بجای اینکه تغییر همزمانی را در دامنه‌های مختلف نشان دهند، در دامنه‌های مختلف با سرعت‌های مختلف رشد می‌کنند و (۳) کودکان مختلف به روش‌های مختلف رشد می‌کنند. با این وجود، رشد شناختی تعدادی از ویژگی‌های مرحله‌ای ضعیف‌تر را نشان می‌دهد. اولاً، در یک حیطه، رشد بصورت توالی منظمی از مراحل در بین گروه نسبتاً همگن از کودکان اتفاق می‌افتد. یعنی، برای یک گروه معین از کودکان، رشد در یک حیطه را می‌توان با توجه به یک توالی خاص توصیف کرد، که در آن ابتدا رفتار a رشد می‌کند، سپس رفتار b و غیره. توضیح و پیش‌بینی چنین توالی‌هایی همیشه آسان نیست، اما به نظر می‌رسد موارد زیادی از توالی‌های منظم در حیطه‌های خاص وجود دارد. دوماً، این مراحل اغلب تغییرات عمده کیفی در رفتار را نشان می‌دهد و آن تغییراتی در سازمان رفتاری اتفاق می‌افتد. یعنی به نظر می‌رسد که کودکان علاوه بر رشد توانایی‌های بیشتری که در حال حاضر دارند، انواع جدیدی از توانایی‌ها را نیز توسعه می‌دهند. این واقعیت در ظاهر رفتارهایی که قبلاً برای برخی زمینه‌ها یا تکالیف خاص وجود نداشت، منعکس می‌شود (تکسیرا و همکاران، ۲۰۱۸). سوماً، به نظر می‌رسد برخی مراحل عمومی در رشد شناختی وجود دارد، اما به نظر می‌رسد عمومی بودن آنها به نحوه تعریف آنها بستگی دارد. وقتی مراحل بصورت انتزاعی و به صورت کلی تعریف می‌شوند یا گروه‌های بزرگی از مهارت‌ها در نظر گرفته می‌شوند، به نظر می‌رسد توالی رشد عمومی را در حیطه‌ها و در میان کودکان در گروه‌های مختلف اجتماعی نشان می‌دهد. وقتی مهارت‌های خاصی در نظر گرفته می‌شود، به نظر می‌رسد که تعداد و انواع مراحل رشد تابعی از محیط و تفاوت‌های فردی کودک است (سیلورن<sup>۱</sup>، ۱۹۸۴). بنابراین، برای تغییرات در مقیاس بزرگ، به نظر می‌رسد که برخی از کلیات وجود دارد، اما برای تغییرات در مقیاس کوچک، تفاوت‌های فردی به نظر معمول است. به نظر می‌رسد ماهیت اختلافات فردی به ویژه برای کودکان در سن مدرسه بسیار مهم است. به نظر می‌رسد آموزش و پرورش و شیوه‌های آموزشی مرتبط با آن باعث رشد گسترده IQ<sup>۲</sup> می‌شود. نه تنها توانایی‌های اساسی شناختی تقویت می‌شوند، بلکه دامنه‌های هوش بسیار گسترده می‌شود و ظرفیت جدیدی برای تصور سیستم‌های بازنمایی و تجزیه و تحلیل آنها بوجود می‌آید. متأسفانه، تحقیقات در مورد این تأثیرات، به ویژه در کودکان در سن مدرسه، بسیار کم بوده است. بنابراین، انتقال رشدی بین مدارهای مغزی دوران کودکی و بزرگسالی شامل بلوغ در سیستم‌های عصبی قشر پیشانی و در مدارهای اجتماعی و عاطفی است که در پاسخ به تجربیات اجتماعی رخ می‌دهد (مثلاً روابط و تعاملاتی که فرد با دیگران در همان سنین تجربه می‌کند). با این حال، این مزیت افزایش انعطاف‌پذیری همچنین آسیب‌پذیری را در برابر عوامل استرس‌زا و مسائل مربوط به سلامت روان می‌کند. در واقع، نوجوانی اوج سن شروع شایع‌ترین اختلال روانپزشکی مانند اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی<sup>۳</sup> (ADHD)، اضطراب، خلق و خو و اسکیزوفرنی<sup>۴</sup> است (دفايگوردو و همکاران، ۲۰۲۱). در طول رشد، CNS<sup>۵</sup> تحت یک فرآیند شدید تشکیل و حفظ اتصالات سیناپسی تا بزرگسالی قرار می‌گیرد. عوامل محیطی به طور مداوم در این فرآیند عمل می‌کنند و بر شکل‌گیری جنبه‌های شناختی و عاطفی فردی تأثیر می‌گذارند (بورگن و مولر<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵). پیشنهاد می‌شود اثر سن نسبی در سنین بلوغ جنسی و بعد از بلوغ جنسی نیز بررسی شود و به بررسی این موضوع پرداخته شود که آیا اثر سن نسبی بر عملکرد شناختی با افزایش سن کاهش می‌یابد یا خیر.

1 Silvern, L. E.

2 Intelligence quotient

3 Attention deficit hyperactivity disorder

4 Schizophrenia

5 Central Nervous System

6 Burggren, W. W., &amp; Mueller, C. A.

یافته های پژوهش حاضر حاکی از وجود اثر سن نسبی بر انعطاف پذیری شناختی است. وقوع اثر سن نسبی و تأثیرات منفی بالقوه آن در یافته های سایر پژوهش ها نیز واضح است. در نتیجه، ارتقاء آگاهی و دانش در مورد RAE یک رویکرد احتمالی برای این مسئله است. زیرا کسانی که مسئول سازمان دهی و برنامه ریزی آموزش و پرورش و ورزش کشور هستند باید نسبت به پدیده اثر سن نسبی و اینکه چگونه می تواند بر رشد و مقایسه کودکان تأثیر بگذارد، آگاهی داشته و برنامه ای جامع و کاربردی در مدارس به منظور توسعه و گسترش مهارت های حرکتی در حیطه هماهنگی حرکتی و بنیادی بر اساس سن نسبی و بالیدگی جسمانی تدوین نمایند. عدم کنترل حالات روانی آزمودنی ها؛ عوامل ژنتیکی و درون فردی؛ سطح و شرایط فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی آزمودنی ها و شرایط بهداشتی، تغذیه ای و خواب کودکان شرکت کننده را می توان از محدودیت های پژوهش حاضر برشمرد.

### ملاحظات اخلاقی

این پژوهش دارای کد اخلاق به شماره IR.SSRI.REC.1400.897 از پژوهشگاه تربیت بدنی می باشد. این پژوهش برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد گروه رفتار حرکتی دانشگاه الزهراء می باشد.

### حامی مالی

پژوهش حاضر حامی مالی نداشته و مقاله مستخرج از پایان نامه می باشد.

### مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان مقاله در نگارش مقاله سهم یکسان داشته اند.

### تضاد منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات شرکت کنندگان این پژوهش که با تمام مشکلات در زمان پاندمی کرونا ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می کنیم.

### References

- Andreato, L. V., Coimbra, D. R., & Andrade, A. (2020). Challenges to athletes during the home confinement caused by the COVID-19 pandemic. *Strength and Conditioning Journal*.
- Burggren, W. W., & Mueller, C. A. (2015). Developmental critical windows and sensitive periods as three-dimensional constructs in time and space. *Physiological and Biochemical Zoology*, 88(2), 91-102.
- Clark, H., Coll-Seck, A. M., Banerjee, A., Peterson, S., Dalglish, S. L., Ameratunga, S., . . . Borrazzo, J. (2020). A future for the world's children? A WHO-UNICEF-Lancet Commission. *The Lancet*, 395(10224), 605-658.
- Cobley, S., Abbott, S., Dogramaci, S., Kable, A., Salter, J., Hintermann, M., & Romann, M. (2018). Transient relative age effects across annual age groups in national level Australian swimming. *Journal of science and medicine in sport*, 21(8), 839-845.
- Crawford, C., Dearden, L., & Greaves, E. (2014). The drivers of month-of-birth differences in children's cognitive and non-cognitive skills. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A. (Statistics in Society)*, 177(4), 829.

- De Figueiredo, C. S., Sandre, P. C., Portugal, L. C. L., Mázala-de-Oliveira, T., da Silva Chagas, L., Raony, Í., . . . Bomfim, P. O.-S. (2021). COVID-19 pandemic impact on children and adolescents' mental health: Biological, environmental, and social factors. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 106, 110171 .
- Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M. (2010). Relative age and dropout in French male soccer. *Journal of Sports Sciences*, 28(7), 717-722 .
- Hancock, D. J., Adler, A. L., & Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630-637 .
- Huertas, F., Ballester, R., Gines, H. J., Hamidi, A. K., Moratal, C., & Lupiáñez, J. (2019). Relative age effect in the sport environment. Role of physical fitness and cognitive function in youth soccer players. *International journal of environmental research and public health*, 16(16), 2837 .
- Khamis, H. J., & Roche, A. F. (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. *Pediatrics*, 94(4), 504-507 .
- Luna, B. (2009). The maturation of cognitive control and the adolescent brain From attention to goal-directed behavior: Neurodynamical, methodological and clinical trends (pp. 249-274): Springer.
- Malina, R. M., & Kozieł, S. M. (2014). Validation of maturity offset in a longitudinal sample of Polish boys. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 424-437 .
- Müller, L., Gonaus, C., Perner, C., Müller, E., & Raschner, C. (2017). Maturity status influences the relative age effect in national top level youth alpine ski racing and soccer. *PLoS One*, 12(7), e0181810 .
- O'Brien, R. (2018). Relative Age effects and Measures of potential in the primary grades .
- Ramos-Filho, L., & Ferreira, M. P. (2021). The reverse relative age effect in professional soccer: an analysis of the Brazilian National League of 2015. *European Sport Management Quarterly*, 21(1), 78-93 .
- Roberts, S. J., Boddy, L. M., Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2012). The influence of relative age effects on the cardiorespiratory fitness levels of children age 9 to 10 and 11 to 12 years of age. *Pediatric Exercise Science*, 24(1), 72-83 .
- Schorer, J., Cogley, S., Büsch, D., Bräutigam, H., & Baker, J. (2009). Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on relative age effects. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(5), 720-730 .
- Silvern, L. E. (1984). Emotional-behavioral disorders: A failure of system functions. *Malformations of development: Biological and psychological sources and consequences*, 95-152 .
- Staub, I., Stallman, R. K., & Vogt, T. (2020). The relative age effect in German 11-to 18-year-old male and female swimmers. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50(4), 453-462 .
- Strang, J. F., Anthony, L. G., Yerys, B. E., Hardy, K. K., Wallace, G. L., Armour, A. C., . . . Kenworthy, L. (2017). The flexibility scale: development and preliminary validation of a cognitive flexibility measure in children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(8), 2502-2518 .
- Teixeira, A. S., Silva, J. F. d., Santos, P. C. d., Salvador, P. C. d. N., Campos, F. d. S., Lucas, R. D. d., & Guglielmo, L. G. A. (2018). Relative age effect, skeletal maturation and aerobic running performance in youth soccer players. *Motriz: Revista de Educação Física*, 24(4) .
- Till, K., Cogley, S., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2014). Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(3), 569-576 .
- Towson, C., Cogley, S., Parkin, G., & Lovell, R. (2018). When does the influence of maturation on anthropometric and physical fitness characteristics increase and subside? *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(8), 1946-1955 .
- Vuontela, V., Steenari, M.-R., Carlson, S., Koivisto, J., Fjällberg, M., & Aronen, E. T. (2003). Audiospatial and visuospatial working memory in 6–13 year old school children. *Learning & memory*, 10(1), 74-81 .
- Williams, A. M., Ford, P. R., & Drust, B. (2020). Talent identification and development in soccer since the millennium. *Journal of Sports Sciences*, 38(11-12), 1199-1210 .
- Williams, J. (2010). Relative age effect in youth soccer: analysis of the FIFA U17 World Cup competition. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(3), 502-508 .