

VLIV RELATIVE AGE EFFECT U ČESKÝCH ELITNÍCH PLAVCŮ V KATEGORII U12

RELATIVE AGE EFFECT AT CZECH ELITE SWIMMERS IN U12 CATEGORY

A. Agricola,¹ M. Bozděch,² A. Křehký,¹ P. Schlegel¹ & I. Růžicka¹

¹Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

²Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra kineziologie

Abstract

The Relative Age Effect (RAE) is phenomenon that strongly influences youth sport development. The RAE refers to a disproportionately high percentage of athletes born early in the calendar selection year. Number of studies, especially in team sports, has proved this fact. However, there is still a lack of studies in individual sports, such as swimming, which makes it impossible to have a sufficient understanding of the RAE problem in a given sport. The aim of our study was to verify RAE in young elite swimmers ($n = 202$) who participated in Czech Republic U12 Championships (1) in male and female samples (2) according to swimming disciplines and distances (3) and performance (times in individual disciplines) between individual quartiles /semesters of birth. The analysis was performed with the use of adequate statistical (*chi-square* test, Mann-Whitney U test) and effect size (effect size index w and effect size index r) tests. The analysis showed a significant RAE only in the whole sample ($p = 0.015$, $w = 0.228$, ES = medium), in sex distribution RAE was not present. A significant RAE, in the division according to swimming disciplines and swimming distances, was found in males in the breaststroke /100 m/ ($p = 0.001$, $w = 0.763$, ES = large), breaststroke /200 m/ ($\chi^2(3) = 13.196$, $p = 0.004$, $w = 0.663$, ES = large) and in the individual medley /200 m/ ($\chi^2(3) = 12.214$, $p = 0.007$, $w = 0.638$, ES = large). In females, there was a significant RAE in freestyle /50m/ ($p < 0.001$, $w = 0.774$, ES = large) and freestyle /100m/ ($p = 0.001$, $w = 0.751$, ES = large). Analysis of performance differences between research categories (S_i) in the form of time in disciplines, showed a statistically significant difference between the dependent variables (sex, distance, discipline) by different independent variables (S_i) only in case of female sample: freestyle /100m/ ($p = 0.011$), individual medley /100m/ ($p = 0.028$), butterfly /200m/ ($p = 0.015$) and individual medley /400m/ ($p = 0.002$).

Keywords: birthdate; swimming; gender; performance; distance; discipline

Souhrn

Vliv relativního věku (RAE) je fenomén, který silně ovlivňuje sportovní vývoj mládeže. RAE odkazuje na neúměrně vysoké procento sportovců narozených na začátku kalendářního (selekčního) roku. Řada studií, zejména v kolektivních sportech, tuto skutečnost prokázala. V individuálních sportech, jako je například plavání, však stále chybí dostatečný počet studií, což znemožňuje komplexní pochopení problematiky RAE v daném sportu. Cílem naší studie bylo ověřit RAE u mladých elitních plavců ($n = 202$), kteří se zúčastnili Mistrovství České republiky ve věkové kategorii U12 (1), ve vzorku chlapců a dívek (2) podle plaveckých disciplín a vzdáleností (3) a výkonnosti (časy v jednotlivých disciplínách) mezi jednotlivými kvartály /pololetími narození. Analýza byla provedena s využitím adekvátních statistických testů (chí-kvadrát test, Mann-Whitney U test) a výpočtu effect size (ES) (ES index w a ES index r). Analýza prokázala signifikantní RAE pouze v celém souboru probandů ($p = 0,015$, $w = 0,228$, ES = střední), v distribuci podle pohlaví RAE nebyl přítomen. Významný RAE byl v rozdělení podle plaveckých disciplín a plaveckých vzdáleností zjištěn u chlapců v disciplíně

prsa /100 m/ ($p = 0,001$, $w = 0,763$, ES = velký), prsa /200 m/ ($p = 0,004$, $w = 0,663$, ES = velký) a polohový závod /200 m/ ($p = 0,007$, $w = 0,638$, ES = velký). U žen byl zjištěn významný RAE v disciplíně volný styl /50 m/ ($p < 0,001$, $w = 0,774$, ES = velký) a volný styl /100 m/ ($p = 0,001$, $w = 0,751$, ES = velký). Analýza výkonnostních rozdílů mezi výzkumnými kategoriemi (Si) v podobě časů v disciplínách ukázala statisticky významný rozdíl mezi závislými proměnnými (pohlaví, vzdálenost, disciplína) podle různých nezávislých proměnných (Si) pouze v případě dívek: volný styl /100m/ ($p = 0,011$), polohový závod /100m/ ($p = 0,028$), motýlek /200m/ ($p = 0,015$) a polohový závod /400m/ ($p = 0,002$).

Klíčová slova: datum narození; plavání; pohlaví; výkonnost; vzdálenost; disciplína

Úvod

Termín Relative Age Effect (RAE) ve sportu označuje odchylku rozložení dat narození vybraných sportovců od normálního rozložení v populaci. Obvykle to znamená, že ve sportovních výběrech evidujeme nižší počet jedinců, kteří se narodili blíže data uzávěrky ročníků, což je obvykle konec kalendářního roku (Delorme, Boiché, & Raspaud, 2010; Salinero, Pérez, Burillo, & Lesma, 2013). Naopak se počet sportovců kumuluje na začátku zvoleného období. Tato skutečnost může významně ovlivnit úroveň tělesných a výkonnostních předpokladů u dříve narozených sportovců, zejména v mládežnických kategoriích a zejména v období puberty, kdy se rozdíly v antropometrických, resp. pohybových charakteristikách ještě prohlubují (Cobley, Baker, Wattie, & McKenna, 2009; Lames et al., 2008; Nykodým, Bozděch, Agricola, & Zháněl, 2020).

Hancock, Adler a Côté (2013a) uvádí, že RAE je různými způsoby ovlivňován rodiči prostřednictvím Matthewova efektu, trenéry prostřednictvím Pygmalionova efektu a sportovci prostřednictvím Galateina efektu. Matthewův efekt (efekt popisovaný jako výhody pro některé, ale ne pro jiné) vysvětluje roli rodičů při vzniku RAE: rodiče přihlašují své děti ke sportu v raném věku. To umožňuje některým dětem získat důležité výhody v oblasti raných dovedností. Pygmalionův efekt odkazuje na názor, že čím větší očekávání jsou na jedince kladena, tím většího výsledku tento jedinec dosáhne. Očekávání tedy diktují výsledky. Pygmalionův efekt by mohl vysvětlit výběr trenéra a následné interakce, které udržují a posilují RAE. Galateův efekt znamená, že jakmile jsou na jedince kladena očekávání, jedná obvykle v souladu s těmito očekáváními. Sportovci zvyšují svá sebe očekávání, což jim umožňuje pokračovat v úspěších. (Hancock et al., 2013a; Hancock, Ste-Marie, & Young, 2013b).

V oblasti sportu byl RAE poprvé zkoumán ve studii Grondin, Deschaies a Nault (1984). Studie se zaměřovala na data narození hráčů ledního hokeje a volejbalu v různých věkových skupinách a kategoriích. Většina studií z oblasti vlivu RAE se dnes orientuje primárně na fotbal (Arslan, Köklü, Alemдарoğlu, & Gökçe, 2020; Götze & Hoppe, 2020; Li et al., 2020; Roberts et al., 2020) a lední hokej (Bezuglov et al., 2020; Lemoyne, Huard Pelletier, Trudeau, & Grondin, 2021; Nykodým et al., 2020), jakožto nejpopulárnější týmové sporty. Početné studie můžeme najít ale i v některých individuálních sportech, např. v tenise (Moreira, Lopes, Faria, & Albuquerque, 2017; Ulbricht, Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva, & Ferrauti, 2015; Wendling & Mills, 2018) nebo lyžování (Bjerke, Lorås, Vorland, & Pedersen, 2020; Müller, Gonaus, Perner, Müller, & Raschner, 2017; Steidl-Müller, Hildebrandt, Raschner, & Müller, 2019).

Naopak v některých sportech, hlavně individuálních, evidujeme jen malý počet studií zaměřujících se na vliv RAE. Do uvedené kategorie můžeme zařadit i plavání. Ze závěrů dostupných studií můžeme ale konstatovat, že u elitních juniorských plavců i plavkyň byla existence RAE ve většině případů prokázána (Baker, Schorer, & Cobley, 2010; Cobley et al., 2009; Lames et al., 2008) a taktéž, že existence RAE v plavání je u dívek/žen méně častá než u chlapců/mužů (Baker et al., 2010; Romann, Rössler, Javet, & Faude, 2018). Věkové období kolem 12–13 let, můžeme označit jako období nejvýraznější, co se týče přítomnosti RAE, později tato přítomnost slábne (Cobley et al., 2018). Pro správné a celistvé pochopení problematiky RAE v daném sportu je ale potřebná komplexní analýza dat, zahrnující všechny věkové kategorie a výkonnostní úrovně.

Proto jsme naši pozornost zaměřili na mladé elitní plavce v kategorii U12, kteří se zúčastnili Mistrovství České republiky v roce 2019. Cílem naší studie bylo zjistit, zda existuje RAE: (1) u účastníků a účastnic Mistrovství ČR v plavání v kategorii U12; (2) v rozdělení podle plaveckých disciplín a

vzdáleností (3) a ve vztahu k výkonnosti mezi jednotlivými čtvrtroky nebo pololetími narození na základě dosažených časů v jednotlivých disciplínách.

Metody

Soubor probandů

Výzkumný soubor tvoří mladí elitní plavci (chlapci $n = 96$; dívky $n = 106$), účastníci Mistrovství České republiky v kategorii U12 na krátkém bazénu (25 m). Podmínkou kvalifikace je účast na krajských kvalifikačních závodech žactva. Na mistrovské soutěži lze plavat pouze plavecké disciplíny, které byly plavány na kvalifikačních závodech a zároveň pouze na šesti disciplínách s omezením tří na půlden, vyjma štafetového závodu (není započítán do omezení). V disciplínách 50 m, 100 m (krátké tratě), 200 m a 400 m (střední tratě) je přijato maximálně 32 závodníků, u disciplín 800 m a 1500 m (dlouhé tratě) je přijato maximálně 24 závodníků. Přijetí závodníka se řídí kvalifikačním časem, který byl zaplavan v kvalifikačním období pro danou mistrovskou soutěž. Počet přijatých plavců z jednoho klubu není omezen. Disciplíny se plavou v rozplavbách přímo na čas.

Procedury

Výzkumné proměnné ($n = 28$) se skládaly z pěti plaveckých disciplín (volný způsob [VZ], znak [ZNK], motýlek [MTL], prsa [PRS], polohový závod [PZ] a šesti různých vzdáleností (50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m) v dělení podle pohlaví (chlapci, dívky). Jako kategoriální proměnná byl zvolený datum narození plavců v dělení podle čtvrtletí (tzv. quarters = Q_i) na Q1 (leden–březen), Q2 (duben–červen), Q3 (červenec–září), Q4 (říjen–prosinec), resp. podle půlroků (tzv. semesters = S_i) na S1 (leden–červen) and S2 (červenec–prosinec).

Statistická analýza

Výzkumná data byla analyzována metodami deskriptivní (absolutní a relativní četnost, medián, dolní a horní kvartil) a inferenční statistiky (*chi*-kvadrát test, Mann-Whitney U test) spolu s adekvátními testy věcné významnosti (effect size (ES); effect size index w , Eta-square test and effect size index r). Pro ověření rozdílů mezi očekávanou a pozorovanou distribucí data narození byl použitý *chi*-kvadrát test dobré shody (χ^2). Očekávaná distribuce byla stanovena podle dnů v Q_i ; Q1 = 90/365,25 (24,6 %); Q2 = 91/365,25 (24,9 %); Q3 = 92/365,25 (25,2 %); Q4 = 92/365,25 (25,2 %). Pro ES byl použitý ES index w , (Cohenovo w), jehož prahové hodnoty jsou následovné: malý ($w = 0,10$), střední ($w = 0,30$), velký ($w = 0,50$) efekt (Cohen, 1988). Hodnoty menší než malé, byly označeny jako triviální (trivial). Pomocí Mann-Whitney U testu byly zhodnoceny rozdíly mezi nezávisle proměnnou (S_i) na závisle proměnnou (pohlaví, disciplína, vzdálenost). Pro zhodnocení vlivu ES byl pro Mann-Whitney U test použitý ES index r , který lze interpretovat jako malý ($r = 0,10$), střední ($r = 0,30$) anebo velký ($r = 0,50$) efekt (Cohen, 1988). Hodnoty menší než malé, byly i v tomto případě označeny jako triviální (trivial). Statistické výpočty byly provedeny pomocí licencovaného software IBM SPSS Statistics pro Windows software (IBM Corp, Armonk, New York, USA, v. 25.0). Hladina statistické významnosti byla zvolena na hodnotě $\alpha = 0,05$.

Výsledky

Výsledky analýzy byly zpracovány formou tabulek. Tabulka 1 obsahuje výsledky analýzy distribuce data narození u celého výzkumného souboru (total) a podle vlivu na pohlaví (chlapci, dívky).

Tabulka 1./ Table 1.

Rozdíly mezi očekávanou a pozorovanou distribucí dat narození plavců./ Differences between the expected and observed distribution of swimmers' birthdate.

Pohlaví	Datum narození podle čtvrtletí (Quarter Q_i)				n	χ^2	p	w
	Q_1 (%)	Q_2 (%)	Q_3 (%)	Q_4 (%)				
Chlapci	33 (34,38)	25 (26,04)	17 (17,71)	21 (21,88)	96 (100 %)	5,833	0,120	0,246
Dívky	36 (33,96)	22 (20,75)	22 (20,75)	26 (24,53)	106 (100 %)	5,425	0,143	0,226
Total	69 (34,16)	47 (23,27)	39 (19,31)	47 (23,27)	202 (100 %)	10,537	0,015	0,228

Poznámka. Q_{1-4} = čtvrtletí narození; χ^2 = *chi*-kvadrát test dobré shody; w = Effect size (ES) index w (Cohenovo w).

Výsledky *chi*-kvadrát testu dobré shody (srovnání očekávaného a pozorovaného data narození v Q_i) ukázaly významnou odchylku jen ve skupině všech plavců (total) ($\chi^2(3) = 10,537$, $p = 0,015$, $w = 0,228$, ES = střední).

Následující tabulka 2 obsahuje analýzu distribuce data narození RAE u jednotlivých výzkumných proměnných, která byla provedená pomocí testů statistické (χ^2) a věcné významnosti (w).

Tabulka 2./ Table 2.

Rozdíly mezi očekávanou a pozorovanou distribucí dat narození plavců mezi pohlavími, vzdálenostmi a disciplínami./ Differences between the expected and observed distribution of swimmers' birthdate in sex, distance and discipline.

Pohlaví	Vzdálenost	Disciplína	Datum narození podle čtvrtletí (Quarter Q_i)				n	χ^2	p	w
			Q_1 (%)	Q_2 (%)	Q_3 (%)	Q_4 (%)				
CH	50	VZ	10 (35,71)	7 (25,00)	6 (21,43)	5 (17,86)	28	2,000	0,572	0,267
CH	100	VZ	12 (40,00)	7 (23,33)	7 (23,33)	4 (13,33)	30	5,696	0,127	0,436
CH	100	ZNK	9 (30,00)	4 (13,33)	10 (33,33)	7 (23,33)	30	2,482	0,479	0,288
CH	100	MTL	11 (36,67)	7 (23,33)	8 (26,67)	4 (13,33)	30	4,286	0,232	0,378
CH	100	PZ	13 (44,83)	5 (17,24)	7 (24,14)	4 (13,79)	29	7,000	0,072	0,491
CH	100	PRS	16 (57,14)	6 (21,43)	3 (10,71)	3 (10,71)	28	16,286	0,001	0,763
CH	200	VZ	6 (20,00)	11 (36,67)	6 (20,00)	7 (23,33)	30	3,054	0,383	0,319
CH	200	MTL	6 (20,69)	12 (41,38)	5 (17,24)	6 (20,69)	29	4,429	0,219	0,391
CH	200	PZ	15 (50,00)	5 (16,67)	4 (13,33)	6 (20,00)	30	12,214	0,007	0,638
CH	200	ZNK	6 (22,22)	4 (14,81)	10 (37,04)	7 (25,93)	27	2,714	0,438	0,317
CH	200	PRS	14 (46,67)	9 (30,00)	2 (6,67)	5 (16,67)	30	13,196	0,004	0,663
CH	400	VZ	8 (27,59)	11 (37,93)	3 (10,34)	7 (24,14)	29	4,724	0,194	0,404
CH	400	PZ	11 (37,93)	5 (17,24)	4 (13,79)	9 (31,03)	29	4,714	0,194	0,403
CH	1500	VZ	8 (33,33)	10 (41,67)	1 (4,17)	5 (20,83)	24	7,667	0,053	0,565
D	50	VZ	16 (53,33)	8 (26,67)	3 (10,00)	3 (10,00)	30	17,964	0,000	0,774
D	100	VZ	14 (46,67)	11 (36,67)	3 (10,00)	2 (6,67)	30	16,911	0,001	0,751
D	100	ZNK	10 (33,33)	10 (33,33)	4 (13,33)	6 (20,00)	30	5,071	0,167	0,411
D	100	MTL	15 (41,67)	4 (11,11)	10 (27,78)	7 (19,44)	36	7,333	0,062	0,451
D	100	PZ	9 (30,00)	11 (36,67)	7 (23,33)	3 (10,00)	30	6,107	0,107	0,451
D	100	PRS	9 (30,00)	6 (20,00)	7 (23,33)	8 (26,67)	30	0,839	0,840	0,167
D	200	VZ	11 (37,93)	10 (34,48)	4 (13,79)	4 (13,79)	29	6,143	0,105	0,460
D	200	MTL	11 (37,93)	3 (10,34)	8 (27,59)	7 (24,14)	29	4,714	0,194	0,403
D	200	PZ	11 (36,67)	8 (26,67)	4 (13,33)	7 (23,33)	30	4,554	0,208	0,390
D	200	ZNK	7 (24,14)	10 (34,48)	5 (17,24)	7 (24,14)	29	1,857	0,603	0,253
D	200	PRS	8 (28,57)	5 (17,86)	7 (25,00)	8 (28,57)	28	0,857	0,836	0,175
D	400	VZ	13 (36,11)	8 (22,22)	6 (16,67)	9 (25,00)	36	2,889	0,410	0,283
D	400	PZ	11 (36,67)	3 (10,00)	5 (16,67)	11 (36,67)	30	6,821	0,078	0,477
D	800	VZ	5 (20,83)	6 (25,00)	4 (16,67)	9 (37,50)	24	2,333	0,507	0,312

Poznámka. CH = chlapci; D = dívky; VZ: volný způsob; ZNK: znak; MTL: motýlek; PRS: prsa; PZ: polohový závod; Q_{1-4} = čtvrtletí narození; χ^2 = *chi*-kvadrát test dobré shody; w = ES index w (Cohenovo w).

Distribuci dat narození, která vychází z logiky problematiky RAE ($Q_1 \geq Q_2 \geq Q_3 \geq Q_4$), je možné potvrdit u 3/14 výzkumných proměnných u chlapců a u 2/14 výzkumných proměnných u dívek. Výsledky *chi*-kvadrát testu dobré shody ukázaly rozdíly u chlapců v disciplíně prsa (PRS) /100 m/ ($\chi^2(3) = 16,286$, $p = 0,001$, $w = 0,763$, ES = velký), prsa /200 m/ ($\chi^2(3) = 13,196$, $p = 0,004$, $w = 0,663$, ES = velký) a nakonec v individuální časovce (PZ) /200 m/ ($\chi^2(3) = 12,214$, $p = 0,007$, $w = 0,638$, ES = velký). U dívek byl zjištěný statisticky významný rozdíl v disciplínách volný způsob (VZ) /50 m/ ($\chi^2(3) = 17,964$, $p < 0,001$, $w = 0,774$, ES = velký) a volný způsob (VZ) /100 m/ ($\chi^2(3) = 16,911$, $p = 0,001$, $w = 0,751$, ES = velký). Výsledky vlivu ES se u chlapců pohybovaly v rozmezí od malého ($w = 0,267$) po velký ($w = 0,763$) efekt. U dívek se výsledky ES pohybovaly v rozmezí malý ($w = 0,167$) až velký ($w = 0,774$) efekt.

Poslední uvedená tabulka 3 už nepracuje s počtem četností, jako tomu je v případě dvou předchozích tabulek (1, 2), ale s výsledným časem [MM:SS.SS] plavců. Cílem tohoto kroku bylo ověřit domněnku,

že relativně starší plavci (dříve narození) vzhledem k svému biologickému náskoku, dosahují lepší výkonnosti, která se projeví v podobě lepšího času.

Tabulka 3./ Table 3.

Rozdíly mezi dosaženými časy plavců mezi pohlavími, vzdálenostmi a disciplínami podle půlroku jejich narození./ Differences between swimmers' time according to semesters of birthdate in different sexes, distance and disciplines.

P	V	D	[MM:SS.SS]		n_{s1}/n_{s2}	U	p	r (95 % CI)
			S_1 [Med ($x_{25}-x_{75}$)]	S_2 [Med ($x_{25}-x_{75}$)]				
CH	50	VZ	00:30.06 (00:29.16-00:30.59)	00:30.81 (00:29.91-00:30.97)	17/11	52,0	0,051	0,369 (-0,005–0,652)
CH	100	VZ	01:05.39 (01:03.77-01:08.43)	01:07.39 (01:05.58-01:08.50)	19/11	79,0	0,272	0,2 (-0,173–0,523)
CH	100	ZNK	01:17.54 (01:15.89-01:19.95)	01:17.19 (01:15.50-01:19.67)	13/17	103,0	0,754	0,057 (-0,31–0,409)
CH	100	MTL	01:19.64 (01:15.53-01:22.21)	01:19.30 (01:15.52-01:21.68)	18/12	105,0	0,899	0,023 (-0,34–0,38)
CH	100	PZ	01:17.53 (01:15.40-01:19.34)	01:17.40 (01:14.26-01:18.85)	18/11	95,0	0,857	0,033 (-0,338–0,395)
CH	100	PRS	01:25.45 (01:23.34-01:28.60)	01:24.02 (01:22.75-01:27.03)	22/6	51,0	0,401	0,159 (-0,228–0,502)
CH	200	VZ	02:25.01 (02:19.75-02:27.62)	02:27.25 (02:21.62-02:29.44)	17/13	83,0	0,250	0,21 (-0,163–0,53)
CH	200	MTL	03:05.63 (02:58.45-03:16.61)	03:01.65 (02:54.97-03:11.71)	18/11	80,0	0,393	0,159 (-0,22–0,497)
CH	200	PZ	02:45.15 (02:42.26-02:48.55)	02:44.00 (02:40.35-02:47.49)	20/10	89,0	0,628	0,088 (-0,281–0,434)
CH	200	ZNK	02:44.57 (02:38.76-02:47.71)	02:45.87 (02:40.21-02:50.29)	10/17	73,0	0,547	0,116 (-0,276–0,475)
CH	200	PRS	03:03.30 (03:00.19-03:10.04)	03:13.31 (03:01.54-03:15.11)	23/7	47,0	0,100	0,3 (-0,068–0,596)
CH	400	VZ	05:01.67 (04:51.94-05:12.41)	05:16.41 (04:59.26-05:27.16)	19/10	60,0	0,108	0,298 (-0,077–0,599)
CH	400	PZ	05:58.32 (05:54.44-06:10.46)	05:50.65 (05:39.54-06:11.54)	16/13	71,0	0,148	0,269 (-0,108–0,578)
CH	1500	VZ	20:11.80 (19:28.22-20:40.78)	20:29.10 (19:08.08-21:16.54)	18/6	43,0	0,463	0,15 (-0,27–0,522)
D	50	VZ	00:30.70 (00:29.91-00:31.23)	00:30.80 (00:30.18-00:31.55)	24/6	61,0	0,568	0,104 (-0,266–0,448)
D	100	VZ	01:06.50 (01:05.53-01:09.00)	01:10.40 (01:09.61-01:11.30)	25/5	17,0	0,011	0,462 (0,122–0,705)
D	100	ZNK	01:16.41 (01:13.91-01:19.22)	01:18.06 (01:16.29-01:19.00)	20/10	84,0	0,481	0,129 (-0,243–0,468)
D	100	MTL	01:19.52 (01:15.02-01:22.74)	01:22.56 (01:19.42-01:25.00)	19/17	100,0	0,051	0,325 (-0,004–0,59)
D	100	PZ	01:17.15 (01:15.03-01:18.60)	01:18.75 (01:17.89-01:20.63)	20/10	50,0	0,028	0,402 (0,049–0,666)
D	100	PRS	01:25.23 (01:23.53-01:26.69)	01:27.60 (01:25.21-01:29.21)	15/15	73,0	0,101	0,299 (-0,069–0,595)
D	200	VZ	02:27.58 (02:21.93-02:29.27)	02:28.74 (02:22.05-02:32.58)	21/8	77,0	0,733	0,064 (-0,31–0,421)
D	200	MTL	02:58.32 (02:50.04-03:08.64)	03:06.65 (03:03.90-03:19.92)	14/15	49,0	0,015	0,454 (0,105–0,703)
D	200	PZ	02:45.83 (02:43.01-02:49.43)	02:49.36 (02:46.21-02:52.74)	19/11	65,5	0,093	0,307 (-0,06–0,601)
D	200	ZNK	02:43.88 (02:38.47-02:46.96)	02:46.01 (02:44.18-02:48.23)	17/12	73,0	0,199	0,238 (-0,141–0,556)
D	200	PRS	03:03.42 (02:57.84-03:08.61)	03:05.34 (03:03.51-03:11.59)	13/15	66,0	0,147	0,274 (-0,11–0,587)
D	400	VZ	05:14.82 (05:00.54-05:20.23)	05:15.27 (05:13.18-05:23.32)	21/15	119,0	0,217	0,206 (-0,131–0,501)
D	400	PZ	05:56.49 (05:44.63-06:00.02)	06:10.49 (05:58.50-06:16.70)	14/16	36,5	0,002	0,573 (0,268–0,774)
D	800	VZ	10:40.63 (10:15.40-10:56.70)	10:42.55 (10:37.28-10:59.77)	11/13	52,0	0,259	0,231 (-0,19–0,58)

Poznámka. P = pohlaví; V = vzdálenost; D = disciplína; CH = chlapci; D = dívky; VZ: volný způsob; ZNK: znak; MTL: motýlek; PRS: prsa; PZ: polohový závod; Med = medián; x_{25} = dolní kvartil; x_{75} = horní kvartil; S_i = půlrok narození; U = Mann-Whitney U test; r = ES index r ; CI = interval spolehlivosti.

Po zhodnocení četnosti data narození (Tabulky 1 a 2) bylo cílem zjistit, zda existují výkonnostní rozdíly (podle výsledného času) mezi výkonnými kategoriemi v jednotlivých plaveckých disciplínách. V tomto případě analýza výkonnostních rozdílů mezi výkonnými kategoriemi (S_i) v podobě časů v jednotlivých disciplínách ukázala statisticky významný rozdíl mezi závislými proměnnými (pohlaví, vzdálenost, disciplína) podle různých nezávislých proměnných (S_i) pouze u dívek: volný způsob (VZ) /100 m/ ($p = 0,011$), polohový závod (PZ) /100 m/ ($p = 0,028$), motýlek (MTL) /200 m/ ($p = 0,015$) a polohový závod (PZ) /400 m/ ($p = 0,002$). Tento výsledek znamená, že existuje statistický rozdíl v plaveckých časech mezi plavkyněmi (ve zmíněných disciplínách a tratích) narozenými v různých S_i .

Diskuze a závěry

Předložená studie navazuje na naši předchozí práci, kde jsme se zaměřovali na mladé elitní plavce (chlapce a dívky) ve věkové kategorii U14 (Bozděch, Agricola, Křehký, Schlegel, & Zháněl, 2022). Co se týče zjištěných rozdílů mezi jednotlivými studiemi (tzn. mezi kategoriemi U12 a U14), v kategorii U14 byl potvrzen významný RAE pouze u chlapců ($p = 0,020$, $w = 0,33$; ES = triviální). Předložené výsledky (U12) ukázaly signifikantní rozdíl jen ve skupině všech plavců (total), hodnota ES ukázala na středně silný vliv. V dalším kroku bylo cílem zjistit, jak se RAE projeví i v dělení podle disciplíny a délky tratě. Naše minulé výsledky (U14) ukázaly, že v kategorii chlapců můžeme RAE statisticky potvrdit jen ve 4 z 13 případů, u dívek dokonce v žádném z případů. Aktuální výsledky ukázaly statisticky významný RAE u 3 ze 14 případů u chlapců a u 2 ze 14 případů u dívek. Hodnoty ES se pohybovaly od malého až po velký efekt vlivu. Výsledky Mann-Whitney U testu u chlapců (U14) prokázaly, že difference mezi dosaženými časy u S_1 a S_2 byly statisticky významné ve dvou případech,

u dívek v jednom případě. V předložené kategorii U12 byly difference mezi dosaženými časy u S1 a S2 statisticky významné ve čtyřech případech (ze 14), a to výhradně u dívek.

Biologické a fyzické změny u dívek probíhají dřív, než je tomu u chlapců (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichtová, 2006). Tento fakt může souviset s našimi výsledky. Ve studii U14 byl zjištěn signifikantní RAE pouze ve skupině chlapců. V tomto věkovém období je biologický vývoj dívek již často ukončen a jednotlivé rozdíly ovlivňující výkonnost nejsou tak výrazné, což se projevuje slabým nebo často žádným RAE. To ovšem neplatí u chlapců. Předložená studie naznačuje výhodu dříve narozených dívek v kategorii U12, tedy v období, kdy na rozdíl od chlapců, biologické a fyzické změny již u dívek probíhají (Cobley et al., 2009; Riegerová et al., 2006). Jednotlivé rozdíly a upřednostňování vyspělejších dívek se tak může podepsat na přítomnosti RAE v souboru.

Závěry podobných studií většinou poukazují na přítomnost RAE v souborech chlapců, zatímco u dívek je jeho přítomnost spíše výjimkou: to potvrdili např. Cobley et al. (2018), u souboru australských plavců, či Costa et al. (2013), kteří se zaměřili na portugalské plavce. Jako nejčastějším odůvodněním tohoto trendu se uvádí nižší konkurence v členské základně (takže trenéři nemohou preferovat dočasně biologicky vyspělejší dívky) a dříve ukončený proces dospívání u dívek než ve srovnání s chlapci (Baxter-Jones, Helms, Maffulli, Baines-Preece, & Preece, 1995). Jediným námi nalezeným závěrem, kdy vliv RAE byl v případě plavců větší u dívek než u chlapců, byl v práci Ferreira et al. (2017), kde autoři zjistili statisticky významný vliv RAE u souboru dívek, ale statisticky nevýznamný vliv RAE u chlapců. I tento výzkum ale potvrdil, že působení vlivu RAE je nejvíce patrné v období dospívání, poté pak postupně a nepravidelně slábne (Cobley et al., 2018; Ulbricht et al., 2015).

Jelikož studie Cobley et al. (2018) sledovala působení vlivu RAE ve více věkových kategoriích (U13–U19), tak z jejich výsledků můžeme konstatovat, že nejpatrnější působení vlivu RAE bylo u mladších plavců a jeho intenzita postupně a nepravidelně slábla u chlapců i dívek. Období s největším vlivem RAE bylo okolo 12 let. K obdobným závěrům došli i Costa et al. (2013) u elitních portugalských plavců.

Naše doporučení do praxe se shodují s doporučením jiných autorů (např. Baker et al., 2010; Cobley et al., 2009, 2018; Smith et al., 2018): problematika RAE a její možné následky na sportovní kariéry mladých sportovců by se měla intenzivněji zohledňovat v programech odborné přípravy. Také je nezbytné změnit mentalitu trenérů mládeže. Trenéři by měli věnovat větší pozornost technickým (a taktickým) dovednostem než se až příliš spoléhat na fyzické vlastnosti jedinců. Je nutné zdůrazňovat, že relativně starší jedinci mají pouze dočasnou biologickou výhodu, která jim nezajišťuje excelentní výkony po ukončení procesu dospívání.

Literatura

- Arslan, Y., Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., & Gökçe, H. (2020). The relative age effect in turkish professional soccer. *European Journal of Human Movement*, 44, 19–33. <https://doi.org/10.21134/eurjhm.2020.44.560>
- Baker, J., Schorer, J., & Cobley, S. (2010). Relative age effects: An inevitable consequence of elite sport? *Sportwissenschaft*, 40(1), 26–30. <https://doi.org/10.1007/s12662-009-0095-2>
- Baxter-Jones, A. D. G., Helms, P., Maffulli, N., Baines-Preece, J. C., & Preece, M. (1995). Growth and development of Male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: A longitudinal study. *Annals of Human Biology*, 22(5), 381–394. <https://doi.org/10.1080/03014469500004072>
- Bezuglov, E., Shvets, E., Lyubushkina, A., Lazarev, A., Valova, Y., Zholinsky, A., & Waskiewicz, Z. (2020). Relative Age Effect in Russian Elite Hockey. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(9), 2522–2527. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003687>
- Bjerke, Ø, Lorås, H., & Vorland Pedersen, A. (2020). Variations in the constituent year effect in Junior World Championships in alpine skiing: A window into relative development effects? *PloSone*, 15(4), e0231384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231384>
- Bozděch, M., Agricola, A., Křehký, A., Schlegel, P., & Zháněl, J. (2022). Relative Age Effect in Elite Swimmers in U14 Czech Championship. *Studia Sportiva*, 16(1), 13–22.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.008>

- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development: A meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235–256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum associates.
- Costa, A. M., Marques, M. C., Louro, H., Ferreira, S. S., & Marinho, D. A. (2013). The relative age effect among elite youth competitive swimmers. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 437–444. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.742571>
- Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M. (2010). Relative age effect in elite sports: Methodological bias or real discrimination? *European Journal of Sport Science*, 10(2), 91–96. <https://doi.org/10.1080/17461390903271584>
- Ferreira, R. M., Coelho, E. F., Morais, A. V. de, Werneck, F. Z., Tucher, G., & Lisboa, A. L. R. (2017). The relative age effect in olympic swimmers. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 2017(S2A), 104–114. <https://doi.org/10.5628/rpcd.17.s2a.104>
- Götze, M., & Hoppe, M. W. (2020). Relative age effect in elite German soccer: Influence of gender and competition level. *Frontiers in Psychology*, 11, 3725. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.587023>
- Grondin, S., Deshaies, P., & Nault, L. P. (1984). Trimestre de naissance et participation au hockey et au volleyball. *La revue québécoise de l'activité physique*, 2, 97–103.
- Hancock, D. J., Adler, A. A., & Côté, J. (2013a). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13, 630–637. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.775352>
- Hancock, D. J., Ste-Marie, D. M., & Young, B. W. (2013b). Coach selections and the relative age effect in male youth ice hockey. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84, 126–130. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.762325>
- Lames, M., Augste, C., Dreckmann, Ch., Görsdorf, K., & Schičanski, M. (2008). Der „Relative Age Effect“ (RAE): neue Hausaufgaben für den Sport. *Leistungssport*, 38(6), 4–9.
- Lemoyne, J., Huard Pelletier, V., Trudeau, F., & Grondin, S. (2021). Relative Age Effect in Canadian Hockey: Prevalence, Perceived Competence and Performance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3(14). <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.622590>
- Li, Z., Mao, L., Steingröver, C., Wattie, N., Baker, J., Schorer, J., & Helsen, W. F. (2020). Relative age effects in Elite Chinese soccer players: Implications of the ‘one-child’ policy. *Plos one*, 15(2), e0228611. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228611>
- Moreira, J. P. A., Lopes, M. C., Faria, L. O., & Albuquerque, M. R. (2017). Relative age effect and constituent year effect: An analysis of the International Tennis Federation ranking. *Journal of Physical Education*, 28, 3–9. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2814>
- 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181810>
- Nykodým, J., Bozděch, M., Agricola, A., & Zháněl, J. (2020). The Relative Age Effect, at the Ice Hockey World Championships (IHCW) in Years 2015–2017. *Journal of Human Kinetics*, 75(1), 150–159. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-004>
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Roberts, S. J., McRobert, A. P., Rudd, J., Enright, K., & Reeves, M. J. (2020). Research in Another un-Examined (RAE) context. A Chronology of 35 Years of Relative Age Effect Research in Soccer: Is it time to move on? *Science and Medicine in Football*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1841278>
- Romann, M., Rössler, R., Javet, M., & Faude, O. (2018). Relative age effects in Swiss talent development – a nationwide analysis of all sports. *Journal of Sports Sciences*, 36(17), 2025–2031. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1432964>
- Salinero, J. J., Pérez, B., Burillo, P., & Lesma, M. L. (2013). Relative age effect in European professional football. Analysis by position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 966–973. <https://doi.org/10.4100/jhse.2013.84.07>

- Smith, K. L., Weir, P. L., Till, K., Romann, M., & Cobley, S. (2018). Relative Age Effects Across and Within Female Sport Contexts: A Systematic Review and Meta-Analysis (1451-1478). *Sports Medicine*, 48(8), 1989–1990. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0915-3>
- Steidl-Müller, L., Hildebrandt, C., Raschner, C., & Müller, E. (2019). Challenges of talent development in alpine ski racing: a narrative review. *Journal of sports sciences*, 37(6), 601–612. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1513355>
- Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Ferrauti, A. (2015). The relative age effect and physical fitness characteristics in German male tennis players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(3), 634–642.
- Wendling, E., & Mills, B. M. (2018). Mitigation of Relative Age Effects Through Targeted Policy Intervention: A Natural Experiment from Professional Tennis. *Social Science Quarterly*, 99(4), 1496–1509. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12516>

doc. Mgr. Adrián Agricola, Ph.D.

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

Rokitanského 62

Hradec Králové, 500 03

adrian.agricola@uhk.cz