

IDENTIFIKÁCIA CHRONOTYPOV U FUTBALISTOV DVOCH NAJVVYŠŠÍCH ČESKÝCH SÚŤAŽÍ

DOMINIKA KONDRÁTOVÁ¹, PAVOL PIVOVARNIČEK¹, ĽUDMILA JANČOKOVÁ¹,
FRANTIŠEK ZAHÁLKA²

¹ Katedra telesnej výchovy a športu, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, Slovenská republika

² Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika

Abstrakt

Cieľom štúdie bolo identifikovať a porovnať zastúpenie chronotypov elitných futbalistov šiestich tímov dvoch českých najvyšších futbalových súťaží. Výskumný súbor tvorili futbalisti ($n = 102$, vek = $24,9 \pm 4,1$ roka) prvej (ePojisteni.cz liga) a druhej (Fortuna národní liga) najvyššej českej futbalovej súťaže v súťažnom ročníku (sezóne) 2016/2017. Identifikácia chronotypov bola realizovaná prostredníctvom dotazníka Smith – Reilly – Midkiff (1989). Príslušný chronotyp bol futbalistom identifikovaný na základe dosiahnutého bodového skóre podľa stanovenej bodovej stupnice. Výsledky ukázali, že 77 futbalistov (75,50 %) z celkového počtu 102 inklinovalo k neutrálnemu chronotypu. Ranný chronotyp bol identifikovaný u 19 (18,63 %), večerný chronotyp u 6 futbalistov (5,87 %). Pri porovnaní chronotypov futbalistov prvej a druhej najvyššej súťaže bolo zistené, že v prvej súťaži sa neutrálny chronotyp vyskytoval u 37 (77,10 %) a v druhej súťaži u 40 futbalistov (74,07 %). Ranný chronotyp bol v prvej súťaži identifikovaný 6 (12,50 %), v druhej súťaži 13 futbalistom (24,07 %). Večerný chronotyp bol identifikovaný v prvej súťaži piatim (10,40 %) a v druhej súťaži jednému futbalistovi (1,86 %). Štatistická analýza neukázala signifikantné rozdiely bodových skóre chronotypu medzi šiestimi tímami českých najvyšších futbalových súťaží ($F_{(5,96)} = 0,664$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$).

Kľúčové slová: elitní futbalisti, ranný chronotyp, neutrálny chronotyp, večerný chronotyp

Úvod

Roenneberg (2012) popisuje chronotyp ako genetický komponent alebo každodenné správanie človeka. Papantoniou et al. (2015) charakterizujú chronotyp ako individuálnu charakteristiku každého človeka, ktorá opisuje cirkadiánnu fázu korelujúcu s diurnálnou preferenciou. Gaggioni et al. (2014) popisujú chronotyp ako rozdiely v cirkadiánnej preferencii, ktoré sú vyjadrené v preferovanej fáze dňa a diurnálnej aktivity, ktorá zahŕňa cyklus spánku, pracovnú a pohybovú

aktivitu. Ottoni – Antonioli – Lara (2012) chápu chronotyp ako základnú črtu temperamentu, ktorou sa človek vyznačuje a je zodpovedný za mentálne a psychické poruchy organizmu. Členenie biologického dňa na dopoludňajšiu a popoludňajšiu fázu podnietilo vznik typológie osobnosti na dva typy (chronotypy) človeka. Ranný typ človeka (ranný chronotyp), nazývaný „škovránok“, je typ človeka, ktorý je aktívnejší prevažne v dopoludňajšej časti dňa. Večerný typ človeka, nazývaný „sova“, je typ človeka, ktorý je aktívnejší prevažne v popoludňajšej časti dňa. V chronobiológii rozlišujeme ešte neutrálny chronotyp, ktorý dominantne neinklinuje k žiadnej fáze dňa. S uvedenou klasifikáciou chronotypu sa zhodujú viacerí autori: Horne – Östberg (1976), Kerkhof (1985), Jančoková (2000), Reilly et al. (2007), Harada et al. (2011), Muro et al. (2011), Roenneberg (2012), Waterhouse – Fukuda – Morita (2012), Gobin et al. (2015), Rosenberg et al. (2015), Reske et al. (2015), Reinke et al. (2015), Thun et al. (2015), Leone et al. (2017), Kolomeichuk et al. (2017) a ďalší.

Výskumy, zaoberajúce sa zisťovaním chronotypu populácie uvádzajú, že chronotyp sa počas života mení a to na základe pôsobenia vonkajších (exogénnych) faktorov ako je práca, škola (Biss – Hasher, 2012). Výskumy skúmajúce chronotypovú preferenciu u vysokoškolskej populácie uvádzajú, že táto skupina inklinuje k neutrálnemu chronotypu a to najmä z toho dôvodu, že nemajú pevne stanovený harmonogram prednášok, seminárov a iných aktivít. Tento fakt vychádza zo skutočnosti, že vyučovanie prebieha v dopoludňajších, popoludňajších a často aj vo večerných hodinách (Werner et al. 2012; Hagenauer – Ku – Lee, 2011 a iní). Fakt, že chronotyp ovplyvňuje pohybovú výkonnosť športovcov, preukazujú výskumy Bird – Tarpenning (2004), Edwards et al. (2005), ktorí examinovali vplyv chronotypu na pohybovú výkonnosť profesionálnych športovcov, ktorí absolvujú tréning v pravidelných časových intervaloch v dopoludňajších alebo popoludňajších hodinách. Preto je možné, že sa u nich vytvoril časový stereotyp, a na základe tohto faktu dokážu svoj maximálny výkon podať v hodinách, kedy realizujú tréning. Zaujímavé závery vo svojich výskumoch uvádza Carskadon (2005), ktorý skúmal pohybovú výkonnosť a chronotypy adolescentov, ktorí sú zaťažovaní fyzicky a psychicky v rôznych časových intervaloch. Ďalej konštatuje, že u tejto skupiny ľudí sa chronotyp len vytvára a preto nemôžeme jednoznačne povedať, kedy je ich pohybová výkonnosť vyššia. Chaouachi et al. (2012), Aloui et al. (2013), Shephard (2013) skúmajúci chronotypy futbalistov počas Ramadánu uviedli, že pôst neovplyvňuje pohybovú výkonnosť aj napriek striedmej strave, ale ovplyvňuje najmä psychiku, ktorá sa môže výrazne prejaviť na výkone. Autori preto pri minimalizovaní negatívnych aspektov Ramadánu na psychiku športovcov odporúčajú, aby sa pravidelne zúčastňovali tréningov, optimalizovali svoju náladu rôznymi činnosťami, chodili spať v pravidelnom čase (nebdieť do neskorých hodín), stravu si vhodne upravovali tak, aby zmenu stravovania vnímali čo najmenej a dodržiavali pitný režim. Na základe

doterajších výskumov zaoberajúcich sa inklináciou populácie k chronotypu, sme sa rozhodli realizovať výskum, v ktorom sme skúmali zastúpenie chronotypov u elitných futbalistov prvej a druhej českej najvyššej futbalovej súťaže.

Cieľom štúdie bolo identifikovať a porovnať zastúpenie chronotypov elitných futbalistov šiestich tímov dvoch českých najvyšších futbalových súťaží.

Cieľ sme rozdelili na tri základné úlohy:

- identifikovať zastúpenie chronotypov v celom súbore futbalistov,
- porovnať zastúpenie chronotypov medzi futbalistami prvej a druhej najvyššej futbalovej súťaže,
- zistiť štatistickú a vecnú signifikantnosť rozdielov bodového skóre identifikovaných chronotypov.

Metodika

Výskumný súbor pozostával z elitných futbalistov šiestich tímov prvej (ePojisteni.cz liga) a druhej (Fortuna národní liga) najvyššej českej futbalovej súťaže ($n = 102$, vek = $24,9 \pm 4,1$ roka). Do výskumu boli zapojení futbalisti seniorských tímov (ePojisteni.cz liga – 3 tímy): FC Slovan Liberec ($n = 10$, vek = $23,6 \pm 3,0$ roka), FC Vysočina Jihlava ($n = 20$, vek = $25,89 \pm 3,9$ roka), SK Slavia Praha ($n = 18$, vek = $26,21 \pm 3,2$ roka); (Fortuna národní liga – 3 tímy): FK Baník Sokolov ($n = 18$, vek = $24,1 \pm 4,1$ roka), SK Dynamo České Budějovice ($n = 16$, vek = $25,7 \pm 6,0$ roka) a FC Sellier & Bellot Vlašim ($n = 20$, vek = $23,7 \pm 3,4$ roka).

Zber dát sme uskutočnili v januári 2017 v dopoludňajších hodinách v prípravnom období II. súťažného ročníka (sezóny) 2016/2017 v priestoroch Laboratoře sportovní motoriky UK FTVS v Prahe.

Pre identifikáciu chronotypu sme použili dotazník (Smith – Reilly – Midkiff, 1989), preložený do českého jazyka, ktorý obsahoval 13 zatvorených otázok. Za každú odpoveď (A, B, C, D a v niektorých otázkach aj E) vo všetkých 13 otázkach dotazníka bol pridelený určený počet bodov (Smith – Reilly – Midkiff, 1989). Pri vyhodnotení dotazníka sme pridelené body spočítali a na základe dosiahnutého bodového skóre sme každému futbalistovi priradili príslušný chronotyp podľa stanovenej bodovej stupnice pozostávajúcej z troch možností (Smith – Reilly – Midkiff, 1989): večerný chronotyp: 0-27 bodov, neutrálny chronotyp: 28-41 bodov, ranný chronotyp: 42-55 bodov.

Futbalisti boli oboznámení, že dotazník vyplňajú na výskumné účely.

V prezentovanej štúdii sme v rámci opisných charakteristík deskriptívnej štatistiky použili z mier polohy aritmetický priemer ($\bar{x}$) a z mier variability smerodajnú (štandardnú) odchýlku (SD). Na vyjadrenie zastúpenia jednotlivých chronotypov sme použili percentá (%). V rámci induktívnej

štatistickej analýzy sme zisťovali signifikantnosť rozdielov medzi bodovými hodnotami jednotlivých tímov, zistenými v dotazníku pre identifikáciu chronotypu. Na zistenie významnosti sme použili jednofaktorovú analýzu variancie (One-way ANOVA). Normalita rozloženia dát bola overená Shapiro-Wilkovým testom. Podmienka rovnosti rozptylov súborov bola overená Levenovým testom. Pravdepodobnosť chyby I. druhu bola vo všetkých analýzach nastavená na hodnotu $\alpha = 0,05$. Vecná významnosť rozdielov bodových hodnôt jednotlivých tímov prostredníctvom koeficientu effect size “Eta Squared – η^2 ” bola vypočítaná ako podiel medziskupinovej a celkovej sumy štvorcov. Štatistická analýza bola realizovaná prostredníctvom počítačového programu IBM® SPSS® Statistics V19.

Výsledky

V súlade so stanovenou bodovou stupnicou (Smith – Reilly – Midkiff, 1989) sme na základe dosiahnutého bodového skóre v jednotlivých otázkach dotazníka identifikovali futbalistom konkrétny chronotyp (Tabuľka 1). Z celkového počtu 102 futbalistov inklinovala majoritná skupina (77 futbalistov) k neutrálnemu chronotypu. Ranný chronotyp sme identifikovali 19 futbalistom. K večernému chronotypu inklinovali šiesti futbalisti.

Tabuľka 1 Vyhodnotenie identifikovaných chronotypov výskumného súboru (n = 102)

Chronotyp	Počet futbalistov (n)	Percentuálne zastúpenie chronotypu
ranný	19	18,63 %
neutrálny	77	75,50 %
večerný	6	5,87 %
Σ	102	100 %

Pri detailnej komparácii chronotypov futbalistov prvej a druhej najvyššej súťaže (Tabuľka 2) sme prišli k výsledkom, že v prvej súťaži bol neutrálny chronotyp zastúpený u 37 futbalistov, ranný chronotyp u 6 futbalistov a večerný chronotyp bol identifikovaný 5 futbalistom z celkového počtu 48. U futbalistov druhej súťaže dominoval rovnako ako u futbalistov prvej súťaže neutrálny chronotyp (n = 40). Ranný chronotyp bol identifikovaný 13 futbalistom a večerný chronotyp sme identifikovali len jednému futbalistovi z celkového počtu 54.

Tabuľka 2 Komparácia identifikovaných chronotypov elitných futbalistov prvej (ePojisteni.cz liga) a druhej (Fortuna národní liga) najvyššej českej futbalovej súťaže

chronotyp	Počet (n)	Zastúpenie chronotypu (%)
-----------	-----------	---------------------------

	ePojisteni.cz liga	Fortuna národní liga	ePojisteni.cz liga	Fortuna národní liga
ranný	6	13	12,50 %	24,07 %
neutrálne	37	40	77,10 %	74,07 %
večerný	5	1	10,40 %	1,86 %
Σ	48	54	100 %	100 %

Keďže bodová škála identifikovaného neutrálneho chronotypu je v dotazníku (Smith – Reilly – Midkiff, 1989) široká (28-41 bodov), významnosť rozdielov medzi bodovými hodnotami skúmaných tímov sme overovali aj štatistickou analýzou, ktorá neukázala signifikantné rozdiely medzi bodovými hodnotami jednotlivých tímov ($F_{(5,96)} = 0,664$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$), (Tabuľka 3).

Tabuľka 3 Štatistická analýza overenia signifikantnosti rozdielov bodového skóre (b) v dotazníku (Smith – Reilly – Midkiff, 1989) v rámci neutrálneho chronotypu medzi skúmanými tímami

Parameter	Tím 1	Tím 2	Tím 3	Tím 4	Tím 5	Tím 6
x	35,9 b	35,7 b	37,8 b	36,1 b	36,6 b	34,2 b
SD	4,1 b	5,8 b	5,5 b	4,5 b	5,2 b	6,7 b
Štatistická a vecná analýza	$F_{(5,96)} = 0,664$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,03$					

Poznámka: Jednotlivé tímy nie sú zámerne označené a zoradené ako v metodike výskumu

Diskusia

V štúdií sme zistili dominantnú inklináciu futbalistov prvej a druhej najvyššej českej súťaže k neutrálnemu chronotypu. Vytvorenie chronotypovej preferencie uvádzajú Rae – Stephenson – Roden (2015). Autori skúmali rannú a večernú výkonnosť profesionálnych plavcov ($n = 26$), kde jedna skupina plavcov trénovala len v ranných a druhá len vo večerných hodinách. Autori zistili u ranných chronotypov signifikantne vyššiu výkonnosť ráno a u plavcov večerného chronotypu večer. Na základe uvedeného výskumu konštatovali, že tréning bol jedným z hlavných faktorov a ovplyvnil aj chronotypovú preferenciu plavcov, keďže boli zvyknutí trénovať v danom časovom intervale. Vytvoril sa u nich tzv. časový stereotyp. Na základe predpokladu vytvorenia tréningového časového stereotypu je možné konštatovať, že futbalisti našej vzorky nemajú vytvorenú dominantnú preferenciu určitej fázy dňa z dôvodu častých dvojfázových tréningov realizovaných v dopoludňajších aj popoludňajších hodinách. O existencii tréningových časových stereotypov uvažujú v súvislosti s argumentáciou výsledkov svojej štúdie aj Brown et al. (2008). Večerný chronotyp sa v našej vzorke vyskytol len v šiestich prípadoch. Pri porovnaní chronotypov futbalistov prvej a druhej najvyššej českej súťaže sme dospeli k záverom, že len piati futbalisti prvej súťaže a jeden druhej súťaže inklinovali k uvedenému chronotypu. Keďže

sa chronotyp u človeka počas života mení, je možné, že ak by sa u futbalistov stanovil tréningový proces na jeden časový interval (dopoludnia, respektíve popoludní) upravila by sa podľa toho aj chronotypová preferencia.

Keďže bodová škála identifikovaného neutrálneho chronotypu je široká (28-41 bodov), významnosť rozdielov bodových hodnôt chronotypu medzi jednotlivými tímami sme zisťovali štatistickou analýzou, ktorá neukázala signifikantné rozdiely medzi skúmanými tímami, čo potvrdzuje dominanciu neutrálneho chronotypu v každom tíme.

Prezentovaná štúdia predstavuje parciálnu časť výskumu, ktorého cieľom je korelačná analýza medzi identifikovanými chronotypmi, výkonnosťou vo funkčných testoch a parametrami telesného zloženia. Štúdia je taktiež parciálnou časťou identifikácie chronotypov v populácii v rámci grantovej výskumnej úlohy VEGA MŠ SR 1/0795/15 Biorytmy, významný fenomén životného štýlu populácie. Našou štúdiou sme chceli rozšíriť poznatky o časovej preferencii aj v tejto špecifickej skupine populácie – u elitných športovcov – futbalistov.

Záver

Predložená štúdia prezentuje výsledky identifikácie chronotypov elitných futbalistov prvej a druhej najvyššej českej súťaže. Výsledky ukázali dominanciu neutrálneho chronotypu. Aj pri porovnaní prvej a druhej najvyššej súťaže bola zaznamenaná dominancia neutrálneho chronotypu. Ani štatistická analýza rozdielov bodového skóre v rámci neutrálneho chronotypu neukázala signifikantné rozdiely medzi súbormi futbalistov šiestich tímov, čo potvrdzuje dominanciu neutrálneho chronotypu v každom zo skúmaných tímov.

Prehľad bibliografických citácií

ALLOU, A. et al. Effects of Ramadan on the diurnal variations of repeated sprint performances. In *International journal of sports physiology and performance*, 2013, roč. 8, č. 3, s. 254-262.

BIRD, S.P. – TARPENNING, K.M. Influence of circadian time structure on acute hormonal responses to a single bout of heavy-resistance exercise in weighttrained men. In *Chronobiology International*, 2004, roč. 21, č. 1, s. 131-146.

BISS, R.K. – HASHER, L. Happy as a lark: morning-type younger and older adults are higher in positive affect. In *Emotion*, 2012, roč. 12, č. 3, s. 437-441.

BROWN, F.M. – NEFT, E.E. – LAJAMBE, C.M. Collegiate rowing crew performance varies by morningness-eveningness. In *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength – Conditioning Association*, 2008, roč. 22, č. 6, s. 1894-1900.

- CARSKADON, M.A. Sleep and circadian rhythms in children and adolescents: relevance for athletic performance of young people. In *Clinics in sports medicine*, 2005, roč. 24, č. 2, s. 319-328.
- CHAOUACHI, A. et al. The effects of Ramadan intermittent fasting on athletic performance: recommendations for the maintenance of physical fitness. In *Journal of sports sciences*, 2012, roč. 30, č. SUPPL 1, s. 53-73.
- EDWARDS, B.J. et al. Can cycling performance in an early morning, laboratory-based cycle time-trial be improved by morning exercise the day before? In *International journal of sports medicine*, 2005, roč. 26, č. 8, s. 651-656.
- GAGGIONI, G. et al. Neuroimaging, cognition, light and circadian rhythms. In *Frontiers in systems neuroscience*, 2014, roč. 8.
- GOBIN, C.M. et al. Poor sleep quality is associated with a negative cognitive bias and decreased sustained attention. In *Journal of Sleep Research*, 2015, roč. 24, č. 5, s. 535-542.
- HAGENAUER, M.H. – KU, J.H. – LEE, T.M. Chronotype changes during puberty depend on gonadal hormones in the slow-developing rodent, *Octodon degus*. In *Hormones and behavior*, 2011, roč. 60, č. 1, s. 37-45.
- HARADA, T. et al. Effect of birth season on circadian typology appearing in Japanese young children aged 2 to 12 years disappears in older students aged 18 to 25 years. In *Chronobiology international*, 2011, roč. 28, č. 7, s. 638-642.
- HORNE, J.A. – ÖSTBERG, O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. In *Chronobiology international*, 1976, roč. 4, č. 2, s. 97-110.
- JANČOKOVÁ, Ľ. *Biorytmy v športe (S úvodom do chronobiológie)*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2000. 120 p. ISBN 80-8055-395-5.
- KERKHOF, G.A. Inter-individual differences in the human circadian system: a review. In *Biological psychology*, 1985, roč. 20, č. 2, s. 83-112.
- KOLOMEICHUK, S. et al. The influence of chronotype on the academic achievement of children and adolescents – evidence from Russian Karelia. In *Biological Rhythm Research*, 2016, roč. 47, č. 6, s. 873-883.
- LEONE, M.J. et al. Time to decide: Diurnal variations on the speed and quality of human decisions. In *Cognition*, 2017, roč. 158, s. 44-55.
- MURO, A. et al. Circadian typology, age, and the alternative five-factor personality model in an adult women sample. In *Chronobiology international*, 2011, roč. 28, č. 8, s. 690-696.

- OTTONI, G.L. – ANTONIOLLI, E. – LARA, D.R. Circadian preference is associated with emotional and affective temperaments. In *Chronobiology international*, 2012, roč. 29, č. 6, s. 786-793.
- PAPANTONIOU, K. et al. Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study. In *International journal of cancer*, 2014, roč. 137, č. 5, s. 1147-1157.
- RAE, D.E. – STEPHENSON, K.J. – RODEN, L.C. Factors to consider when assessing diurnal variation in sports performance: the influence of chronotype and habitual training time-of-day. In *European journal of applied physiology*, 2015, roč. 115, č. 6, s. 1339-1349.
- REILLY, T. et al. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). In *Chronobiology international*, 2007, roč. 24, č. 3, s. 507-519.
- REINKE, L. et al. The effect of chronotype on sleepiness, fatigue, and psychomotor vigilance of ICU nurses during the night shift. In *Intensive Care Medicine*, 2015, roč. 41, č. 4, s. 657-666.
- RESKE, M. et al. fMRI identifies chronotype-specific brain activation associated with attention to motion - Why we need to know when subjects go to bed. In *NeuroImage*, 2015, roč. 111, s. 602-610.
- ROENNEBERG, T. What is chronotype? In *Sleep and Biological Rhythms*, 2012, roč. 10, č. 2, s. 75-76.
- ROSENBERG, J. et al. Chronotype modulates language processing-related cerebral activity during functional MRI (fMRI). In *PLoS ONE*, 2015, roč. 10, č. 9.
- SHEPHARD, R.J. Ramadan and sport: minimizing effects upon the observant athlete. In *Sports medicine*, 2013, roč. 43, č. 12, s. 1217-1241.
- SMITH, C.S. – REILLY, C. – MIDKIFF, K. Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. In *Journal of applied psychology*, 1989, roč. 74, č. 5, s. 728-738.
- THUN, E. et al. Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. In *Sleep Medicine Reviews*, 2015, roč. 23, s. 1-9.
- WATERHOUSE, J. – FUKUDA, Y. – MORITA, T. Daily rhythms of the sleepwake cycle. In *Journal of physiological anthropology*, 2012, roč. 31, č. 1.
- WERNER, H. et al. Assessment of chronotype in four- to eleven-year-old children: reliability and validity of the Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ). In *Chronobiology international*, 2012, roč. 26, č. 5, s. 992-1014.