

## TĚLESNÁ VÝŠKA A DALŠÍ VÝVOJOVÉ TRENDY V TENISU NA ELITNÍ ÚROVNI V LETECH 2003-2023

### BODY HEIGHT DEVELOPMENT AND OTHER TRENDS IN ELITE TENNIS FROM 2003 TO 2023

J. Carboch, & A. Vašíčková

Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu

---

#### Abstract

The aim of this study is to investigate the developmental trends of selected somatic factors in elite male and female tennis players over the period from 2003 to 2023. The research sample consisted of players who were ranked in the Top 20 of the ATP and WTA rankings, and the analysis focused on body height, weight, and BMI. The results showed that between 2003 and 2023, the mean body height of male players increased by 5 cm, while the height of female players rose only slightly. In men, no trend of increasing body weight was observed, and in recent years, weight has even decreased. A decrease in Body Mass Index (BMI) was also observed, suggesting that modern players tend to be leaner and more mobile. This study provides insights into the development of physical characteristics in the best tennis players, which influence their performance. The data obtained could be useful in professional tennis practice and may also be applied in the selection of young tennis talents.

**Keywords:** somatotype; body weight; BMI; men; women; athletic performance

#### Souhrn

Cílem této studie je zjistit, jaká je vývojová tendence u vybraných somatických faktorů elitních hráčů a elitních hráček tenisu v období let 2003-2023. Výzkumný soubor tvořili hráči a hráčky, kteří se umístili v Top 20 žebříčku ATP a WTA. Analyzovali jsme tělesnou výšku u hráčů a hráček ATP a WTA i hmotnost a BMI u hráčů ATP. Výsledky ukázaly, že v období 2003–2023 došlo k nárůstu průměrné tělesné výšky mužů o 5 cm, přičemž výška tenistek vzrostla jen mírně. U mužů se zároveň neprojevil trend nárůstu tělesné hmotnosti, která v posledních letech klesla. U indexu tělesné hmotnosti (BMI) byl pozorován pokles, což naznačuje, že moderní hráči jsou spíše štíhlejší a pohyblivější. Studie přináší poznatky o vývoji tělesných parametrů nejlepších hráčů tenisu, které ovlivňují jejich výkonnost. Získaná data by mohla být užitečná pro praxi ve vrcholovém tenise a mohla by se uplatnit i při výběru mladých tenisových talentů.

**Klíčová slova:** somatotyp; tělesná hmotnost; BMI; muži; ženy; herní výkon

---

#### Úvod

Každý sportovec je jinak vysoký a má odlišné somatické vlastnosti. Různé sportovní hry mají svá specifika a kladou různé nároky a požadavky na hráče. Současně můžeme pozorovat vývoj sportovních her oproti minulosti v mnoha oblastech (kondičních, taktických, rychlostní apod.) (Triplett et al., 2018; Vigh-Larsen & Mohr, 2022). Podobně jako výzkumy v oblasti antropometrických faktorů v jiných sportovních hrách (Mohamed et al., 2009; Popovic et al., 2013; Strudwick & Doran, 2002), i v tenise se často zaměřují na analýzu různých somatických faktorů, jako jsou tělesná výška, hmotnost, tělesné složení a somatotyp, a jejich vliv na výkonnost a úspěch hráčů (Vaverka & Černošek, 2007). Význam těchto faktorů se může lišit nejen v kontextu různých herních podmínek (např. typ povrchu) a specifických aspektů tenisového výkonu (např. rychlost podání, efektivita returnu), ale i mezi pohlavími nebo různými věkovými skupinami.

Filipčič et al. (2015) zkoumali trend růstu tělesné výšky mezi mladými tenisty ve věku 12-17 let. Výsledky ukázaly, že mladí tenisté rostli rychleji než jejich vrstevníci mimo sport, což může souviset s výběrem do sportovních programů a lepšími tréninkovými podmínkami. Chapell et al. (2023) zjistili, že u hráčů ve věkových kategoriích U8–U13 jsou klíčovými faktory pro zařazení do programu identifikace talentů tělesná výška, hmotnost a kondiční testy (rychlost, obratnost, koordinace). Hráči s nižší výškou a hmotností měli vyšší pravděpodobnost vyřazení, což naznačuje preferenci určitého tělesného typu u mladších tenistů. Studie Sáncheze-Muñoze et al. (2007) analyzovala antropometrické údaje účastníků Mistrovství světa do 16 let (Junior Davis Cup, Junior Fed Cup) a zjistila, že mezi nejlepšími 12 chlapci a chlapci na nižších příčkách nebyly rozdíly v tělesné výšce a hmotnosti. U dívek však byly mezi nejlepšími 12 výrazné rozdíly v tělesných parametrech, což naznačuje, že tělesné charakteristiky mohou hrát důležitou roli v úspěchu juniorských tenistek.

Ve studiích zaměřených na profesionální tenisty je častější zaměření na změny antropometrických charakteristik v průběhu let a jejich vztah k výkonnosti na nejvyšších úrovních soutěží. Při analýze těchto studií je nutné brát ohled na jejich stáří a období zdrojových dat, jelikož tenis se v tomto směru z historického pohledu neustále vyvíjí. Kovacs et al. (2015) analyzovali vztah mezi tělesnými parametry a umístěním na ATP žebříčku. Výška hráčů v Top 10 se pohybovala v rozmezí 175–198 cm, u hráčů na pozicích 11–50 to bylo mezi 178–211 cm a u hráčů mezi 51. a 100. místem se pohybovala mezi 170–203 cm. Tento výzkum ukazuje, že výška je významným faktorem spojeným s úspěchem v tenisovém žebříčku, přičemž vyšší hráči mají tendenci dosahovat lepších výsledků a dosahovat lepšího umístění na žebříčku pořadí hráčů.

Změny v základních antropometrických charakteristikách profesionálních tenistů mezi lety 2000 a 2009 analyzoval Laskovic (2020). Zjistil, že došlo k nárůstu průměrné výšky, hmotnosti a věku u mužů, přičemž u hráček se změnil pouze věk. Výsledky ukázaly, že zkušenosti a soutěžní praxe začaly mít větší vliv na výkonnost hráčů z první dvacítky žebříčku ATP a WTA, přičemž antropometrické charakteristiky hráčů se vyvíjely spíše u mužů než u žen. To naznačuje, že s věkem se stává rozhodujícím faktorem nejen fyzická připravenost, ale také mentální zralost a taktické dovednosti. Podobně Gale-Watts & Nevill (2016) sledovali změny v antropometrických charakteristikách elitních mužských tenistů, a zjistili, že v průběhu let 1982-2011 došlo k nelineárnímu nárůstu BMI (index tělesné hmotnosti) a k poklesu recipročního ponderálního indexu (RPI), což ukazuje na posun směrem k větší svalové hmotě a menší tělesné adipositě. Vyšší BMI, který ukazuje na větší svalovou hmotu, byl identifikován jako klíčový faktor spojený s úspěchem na grandslamových turnajích, což naznačuje, na větší silovou orientovanost elitních tenistů. Naopak snížený RPI, který označuje ektomorfní typ těla, naznačuje, že tento typ tělesné stavby je v současnosti méně výhodný pro úspěch na nejvyšší tenisové úrovni.

Tělesné rozměry mají vliv na herní styl, projev a celkový výkon hráče. Hráči mohou některé faktory hry do jisté míry kompenzovat, ale některé limitující faktory lze kompenzovat jen minimálně (Zháněl et al. 2008). Například nedostatečnou rychlost a účinnost podání (které se odvíjí od tělesné výšky viz níže) mohou hráči kompenzovat výborným returnem nebo lepším pohybem po dvorci. Nechanický (2023) ve své studii zjistil, že s rostoucí výškou hráče roste i jeho umístění na ATP žebříčku. Vyšší hráči mají rovněž výhodu při podání, zejména na tvrdém a travnatém povrchu. Podobně Söğüt (2019) zjistil, že výška hráčů ovlivňuje nejen počet es, ale také procento bodů získaných z prvního podání. Na trávě a tvrdých površích dosahovali vyšší hráči lepších statistik, přičemž na antuce naopak vykazovali lepší výsledky hráči nižší postavy při returnu. Sánchez-Pay et al. (2019) zkoumali, jak výška hráček ovlivňuje jejich podání. Vyšší hráčky měly průměrně vyšší rychlost podání, více es a lepší procento bodů po prvním podání. Studie ukázala, že výška hráčky je klíčovým faktorem pro úspěch při podání, přičemž na Wimbledonu vyšší hráčky dosahovaly lepších výsledků než na jiných typech povrchů.

Rozebrali jsme vybrané antropometrické faktory na výkonnost v tenise. Jelikož se současný tenis se neustále vyvíjí a klade ty nejvyšší požadavky na herní výkon každého hráče. Herní výkon a možnosti každého hráče ovlivňují tyto somatické faktory, jako jsou tělesná výška, hmotnost a tělesné složení, které jak jsme ukázali, se v průběhu let mění. Cílem je zjistit, jaká je vývojová tendence u vybraných somatických faktorů elitních hráčů a elitních hráček tenisu v období let 2003-2023.

## Metody

### *Výzkumný soubor*

Výzkumný soubor tvořila skupina hráčů a hráček, kteří se umístili do Top 20 na žebříčcích ATP a WTA v období let 2003–2023. Data byla zaznamenána k poslednímu vydanému žebříčku na konci prosince daného roku, tzn. že každý rok se zaznamenaly údaje od 20 hráčů a hráček v Top 20 žebříčku k poslednímu prosincového pondělí daného roku. *Sběr dat*

Z veřejně dostupných zdrojů (www.atptour.com a www.wtatennis.com) jsme získaly data o 20 hráčích a 20 hráčkách na žebříčcích ATP a WTA ve dvouhře ke konci kalendářního roku v období od roku 2003 do roku 2023. Data byla zjišťována v následujícím pořadí: umístění, jméno hráče, tělesná výška hráče, tělesná hmotnost hráče a BMI. Z oficiálních stránek ATP byly získány informace o tělesné výšce a tělesné hmotnosti mužů; a z WTA o tělesné výšce žen (údaje o tělesné hmotnosti zdroj neposkytuje).

### *Analýza dat*

Data jsou analyzována pomocí základní deskriptivní charakteristiky (O'Donoghue, 2012) s využitím regresní analýzy. V deskriptivní statistice bylo použito následujících proměnných: aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimum, maximum, medián a variační rozpětí. Nepárový T-test byl použit pro porovnání tělesné výšky u mužů a žen. Tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI Top 20 hráčů na žebříčku ATP a tělesná výška Top 20 hráček na žebříčku WTA v období let 2003–2023 byly znázorněny pomocí lineární regresní křivky. Součástí výpočtů teoretických křivek vývoje tělesné výšky, resp. hmotnosti byla hodnota koeficientu determinace, rovnice křivky trendu, tabulkové a grafické znázornění. K zobrazení trendu byla použita lineární regresní křivka – přímka. Koeficient korelace umocněný na druhou ( $R^2$ ) ukazuje do jisté míry na spolehlivost nalezené křivky, vyjádřitelnou v procentech (Tilinger, 2004).

## Výsledky

V tabulce 1 jsou znázorněny průměrné hodnoty tělesných rozměrů a dalších charakteristik u Top 20 hráčů na žebříčcích ATP a WTA v období let 2003–2023. Průměrná tělesná výška tenistů v uvedeném období činí  $187,8 \pm 7,2$  cm a u tenistek  $175,8 \pm 6,4$  cm. Tento rozdíl byl statisticky významný při porovnání Welchovým nepárovým T-testem  $t = 21,1$  (28,6),  $p < 0,001$ ,  $d = 6,52$ . V tabulce 3 jsou dále uvedeny minimální a maximální tělesné rozměry. U tělesné výšky je rozpětí u mužů 170–211 cm a u žen 157–189 cm. U tělesné hmotnosti je rozpětí u mužů 64–108 kg. Charakteristiky tělesných rozměrů jsou dále analyzovány v následujících grafech.

Tabulka 1./ Table 1.

*Deskriptivní statistiky tělesné výšky a tělesné hmotnosti ATP mužů a tělesné výšky WTA žen Top 20 v letech 2003–2023./ Descriptive statistics of body height and body weight of ATP men and body height of WTA women Top 20 in the years 2003–2023.*

|                                                   | Muži/Men | Ženy/Women |
|---------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>Průměrná tělesná výška/Mean – height (cm)</b>  | 187,8*   | 175,8      |
| Směrodatná odchylka/Standard deviation (cm)       | 7,2      | 6,4        |
| Minimum (cm)                                      | 170,0    | 157,0      |
| Maximum (cm)                                      | 211,0    | 189,0      |
| Medián/Median (cm)                                | 186,7    | 175,7      |
| Variační rozpětí/Range (cm)                       | 27,4     | 23,3       |
| <b>Průměrná tělesná hmotnost/Mean weight (kg)</b> | 83,0     | -          |
| Směrodatná odchylka/Standard deviation (kg)       | 8,1      | -          |
| Minimum (kg)                                      | 64,0     | -          |
| Maximum (kg)                                      | 108,0    | -          |
| Medián/Median (kg)                                | 82,8     | -          |
| Variační rozpětí/Range (kg)                       | 31,7     | -          |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )                          | 23,5     | -          |

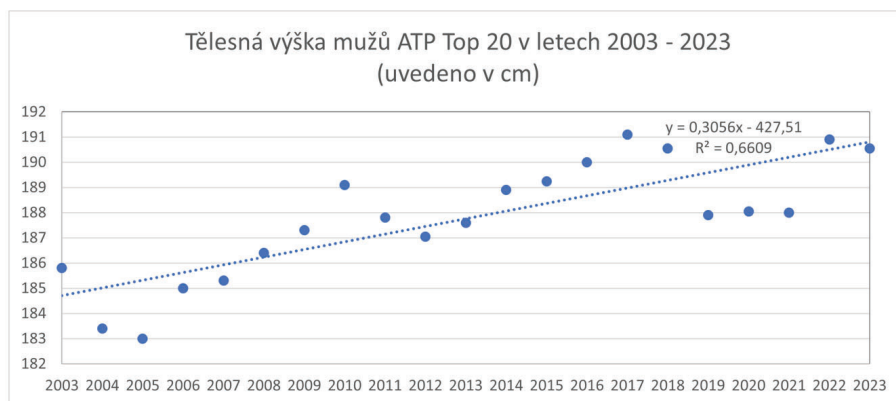
*Poznámka.* \*statisticky významný rozdíl ( $p < 0,001$ ); statistically significant difference ( $p < 0.001$ )

### Muži – tělesná výška, hmotnost a BMI

V následujících částech jsou znázorněny grafy regresní analýzy s přímkou lineárního trendu. Lineární trend vývoje tělesné výšky mužů umístěných v Top 20 žebříčku ATP v období let 2003–2023 ukazuje obr. 1. Na něm vidíme rostoucí trend u průměrné tělesné výšky mužů a nárůst průměrné tělesné výšky o 5 cm. Koeficient determinace ve vzorci na grafu 1 indikuje spolehlivost trendu vývoje, která dosahuje 66 %.

Obrázek 1./ Figure 1.

*Vývoj a trend tělesné výšky ATP mužů Top 20 v letech 2003–2023./ Development and trend of the body height of the Top 20 ATP men from 2003 to 2023.*

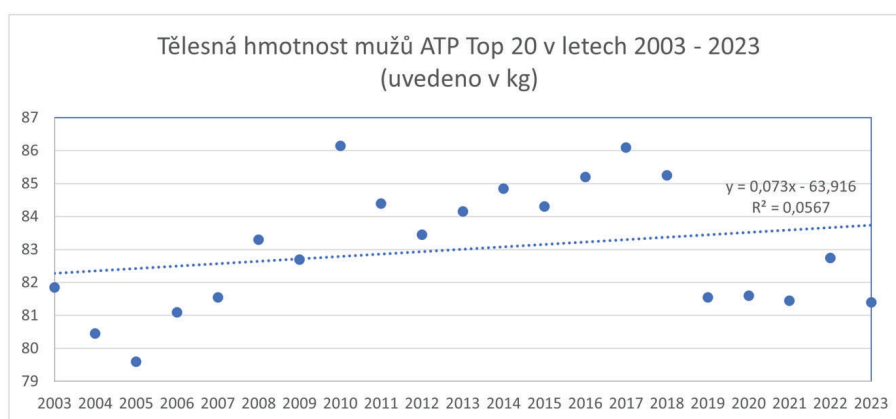


*Legend.* The vertical axis represents height in cm, while the horizontal axis represents specific years.

Na obrázku 2 je zobrazena tělesná hmotnost mužů umístěných v Top 20 na žebříčku ATP v letech 2003–2023. V grafu lze pozorovat, že průměrná tělesná hmotnost mužských tenistů neprojevuje výrazný trend k růstu, ale naopak v posledních pěti letech klesla na hodnoty srovnatelné s hodnotami v letech 2005–2007. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v roce 2010 a to  $86,2 \pm 6,9$  kg. Naopak nejnižší hodnotu jsme zaznamenali v roce 2005 a to  $79,6 \pm 6,0$  kg. Koeficient determinace naznačuje, že spolehlivost tohoto trendu je relativně nízká, přesahující pouze 5 %.

Obrázek 2./ Figure 2.

*Vývoj a trend tělesné hmotnosti ATP mužů Top 20 v letech 2003–2023./ Development and trend of body weight of the Top 20 ATP men from 2003 to 2023.*

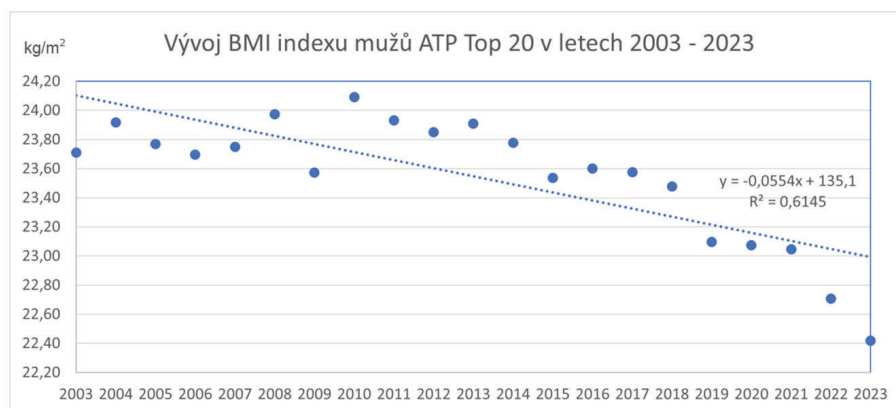


*Legend.* The vertical axis represents weight in kg, while the horizontal axis represents specific years.

Vývoj indexu tělesné hmotnosti (BMI) u mužů, kteří se umístili v Top 20 žebříčku ATP v letech 2003–2023, vidíme na obrázku 3. Na tomto grafu pozorujeme pokles BMI indexu v průběhu sledovaného období. Koeficient determinace, dosahující hodnoty 61 %, naznačuje míru spolehlivosti tohoto trendu.

Obrázek 3./ Figure 3.

*Vývoj a trend BMI ATP mužů Top 20 v letech 2003–2023./ Development and trend of the BMI of the Top 20 ATP men from 2003 to 2023.*



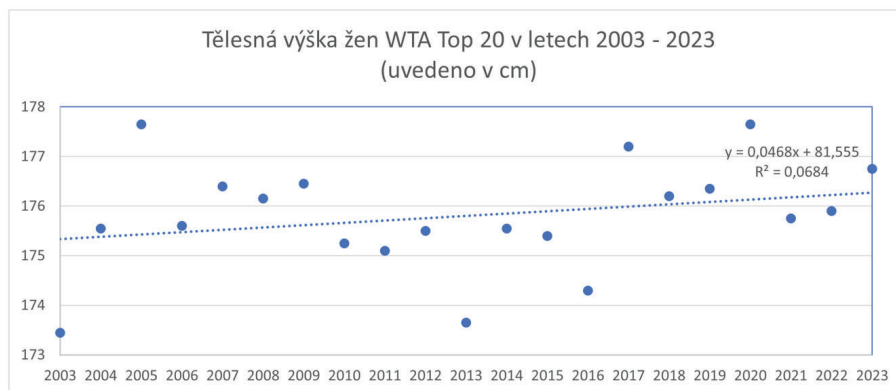
*Legend.* The vertical axis represents BMI values, while the horizontal axis represents specific years.

#### *Ženy – tělesná výška*

Vývoj tělesné výšky žen, které se umístily v Top 20 na žebříčku WTA v letech 2003–2023 ukazuje obr. 4. Tento graf naznačuje mírně rostoucí trend, u tělesné výšky tenisových hráček v období let 2003–2023. Průměrná výška tenistek se od roku 2003 do roku 2023 zvýšila ze  $173,5 \pm 6,3$  cm na  $176,8 \pm 5,5$  cm. Koeficient determinace naznačuje, že spolehlivost tohoto trendu je relativně nízká, dosahující téměř 7 %.

Obrázek 4./ Figure 4.

*Vývoj a trend tělesné výšky WTA žen Top 20 v letech 2003–2023./ Development and trend of the body height of the Top 20 WTA women from 2003 to 2023.*



*Legend.* The vertical axis represents height in cm, while the horizontal axis represents specific years.

#### **Diskuze**

Cílem práce bylo zjistit, jaký trend – vývojovou tendenci pozorujeme u vybraných somatických faktorů elitních hráčů a elitních hráček tenisu v období let 2003–2023. Ukazuje se, že v období let 2003–2023 došlo k nárůstu tělesné výšky u mužů o 5 centimetrů. Výsledky ukazují, že tělesná výška u mužů má velký vliv na výkon hráče a jeho prosazení se do absolutní tenisové špičky. Naopak, extrémně vysocí, resp. měří přes 2 metry, mohou mít v pohybu určité limity omezující jejich výkon. I přesto, že tělesná výška u mužů se zvyšuje, je překvapivé, že tělesná hmotnost v uvedeném období kolísá a v posledních pěti letech se hodnoty dokonce snižují, na úroveň prvních let sledovaného období. Z tohoto důvodu jsme použili ukazatel BMI index, který sleduje vztah tělesné výšky a hmotnosti.

U BMI indexu došlo ke klesajícímu trendu, což naznačuje, že hráči i přes vyšší tělesnou výšku mohou mít lepší pohyb po dvorci i oproti minulosti a inklinují spíše k ektomorfnímu typu. U BMI je

nutno uvážit, že nezohledňuje typ hmotnosti a složení těla, který může být současně odlišný u různých lidských ras. Nicméně následující studie jej rovněž standardně využívají při výzkumu v elitním tenisu. Naše výsledky nekorespondují s výzkumem Gale-Wattse & Nevilla (2016), ve kterém vyšlo, že BMI hráčů kvalifikovaných na grandslamové turnaje se v letech 1982–2011 nelineárně zvyšuje. Dle jejich výsledků se tenisté stávali silově zaměřenými sportovci. Také v porovnání s prací Vaverky & Černoška (2007), kteří zjistili, že hráči mají ideální výšku okolo 185 centimetrů a 80 kilogramů hmotnost, se ukazuje, že došlo k vývoji právě v tom smyslu, že hráči jsou stále vyšší než dříve, ale zároveň nedošlo k růstu tělesné hmotnosti, ale naopak se udržela na podobných hodnotách nebo se dokonce snížila. S našimi výsledky shoduje studie Laskovice (2020), ve které se ukazuje, že v letech 2000–2009 došlo k růstu tělesné výšky mužů a u BMI zjistil významný pokles.

Celkový trend nárůstu tělesné výšky a poklesu BMI naznačuje trend mužského tenisu a jeho požadavků na herní výkon, tj. především na rychlost hráčových akcí během roze hry včetně rychlého pohybu po dvorci. Z našich výsledků plyne, že když na elitní úrovni tenisté vykazovali vyšší hodnoty BMI, je minulostí a v současné době jsou téměř všichni hráči výbornými atlety. Dřívější trend silovějšího tenisu (kde docházelo k nárůstu hmotnosti) mohl být změněn právě v nedávné době, kdy se začala projevovat snaha tenisových asociací postupně zpomalovat hru (např. omezením velmi rychlých povrchů, zpomalení míčů). Odborníci jsou toho názoru, že různé povrchy v dnešní době neovlivňují úspěšnost hráčů a rozdíly mezi povrchy dle nich nejsou tak velké jako dříve (Vašíčková, 2024). Tento vývoj může ještě doprovázet změna stylu hry, kde se hraje více od základní čáry a má tak jiné kondiční požadavky na hráče (např. proti dřívějšímu častému hernímu stylu podání-volej).

Celkově však došlo k nárůstu průměrné tělesné výšky jak u mužů, tak u žen. Z dlouhodobého hlediska se průměrná tělesná výška u elitních mužů zvýšila na 191 cm v roce 2023, což je více, než když se dříve uváděla ideální výška tenisty okolo 185 cm (Crespo & Miley, 2002; Vaverka & Černošek, 2007). Vysvětlením může být změna požadavků na herní výkon, kdy stále silové pojetí a vyšší výška hráčů umožňuje dosahovat úspěšného a účinného podání, ale rovněž tito hráči výborně zvládají a mají vysokou úroveň specifických koordinačních, motorických i kondičních faktorů (Zháněl et al. 2008). I když námi sledované faktory o tělesných parametrech mohou být kompenzovatelné, může se tato výška tenisty jevit jako výhoda pro současný tenis, který je stále založen na výborném podání a jeho vysoké úspěšnosti. Vyšší výška a rozpětí paží poskytuje větší biomechanickou výhodu pro rychlé podání (Fett et al., 2020).

V rámci našeho výzkumu jsme použili regresní analýzu k zjištění vztahů mezi somatickými předpoklady a výkonem v tenise. I když přímý vztah predikce nelze brát jako dogma a odchylky hráčů tenisu v oblasti somatických předpokladů jsou individuální, lze předpokládat, že pro úspěšného tenistu je vhodná výška přes 185 cm a BMI kolem 22 kg/m<sup>2</sup>. Tyto vhodné somatické předpoklady mohou poskytovat výhodu pro dobré podání, rychlost pohybu po dvorci a vytrvalost. I když tato studie ukázala trend zvyšování tělesné výšky a klesajícího BMI u elitních tenistů, otázkou je, zda tento trend již dospěl ke svému vrcholu, či bude ještě pokračovat.

Tělesná výška byla u vrcholových hráček relativně homogenní. U žen nedošlo k tak velkému nárůstu průměrné tělesné výšky a trend se tedy ukazuje jako mírně rostoucí. Tento výsledek naznačuje, že u žen výkon a úspěch mohou být ovlivněny tělesnou výškou do určité míry, avšak ostatní faktory jako technické dovednostmi, kondiční předpoklady, mentální odolnost a herní taktika zatím převažují. Jeví se nám, že somatické předpoklady i jejich variabilita zatím nemají takový vliv na herní výkon jako u mužů. Výsledky regresní analýzy mohou tedy vypovídat o tom, že tento trend naznačuje určitou konzistenci v tělesné výšce hráček na elitní úrovni. Může to být způsobeno tím, že u žen není výška tak významným faktorem jako u mužů, ať už z důvodu výhody podání nebo dosahu u sítě. I když v posledních letech došlo k mírnému nárůstu tělesné výšky elitních žen a kdy se průměrná výška z roku 2003 oproti roku 2023 zvýšila 3 centimetry, tak by to mohlo naznačovat k mírnému náznaku přiblížení se mužskému tenisu z pohledu silového a agresivního pojetí hry, založeném na podání. Samozřejmě, že ženy oproti mužům nedosahují takových rychlostí u podání, intenzity pohybu a pokrytí dvorce (Giles et al., 2024; Reid et al., 2016), což může vést k odlišnému pojetí hry. V porovnání s minulostí, včetně 20. století, je tenis dnes výrazně rychlejší a kondičně, motoricky a koordinačně náročnější (Grambow et al., 2020), což klade stále vyšší požadavky na samotné hráče.

Jedním z limitů této studie jsou chybějící údaje o věku hráčů a hráček, které nebyly sledovány. V budoucích studiích podobného charakteru by bylo vhodné tyto údaje zahrnout, zejména s ohledem

na získané výsledky. I přesto jsme přesvědčeni, že studie přináší cenné a zajímavé informace. Tato studie může být limitována aktualizací a objektivitou dat, i když jsou uváděna v oficiálních databázích. Dalším limitujícím faktorem bylo, že nám chyběla data o tělesné hmotnosti žen, z důvodu neudávání dat na oficiálních stránkách WTA. V budoucnu bude zajímavé sledovat další trend vývoje vybraných somatických faktorů, včetně rozpětí paží u hráčů absolutní světové špičky.

## Závěr

Výsledky této studie rozšiřují a konkrétněji definují poznatky o tělesných předpokladech, které ovlivňují výkonnost elitních tenisových hráčů a hráček. V období let 2003–2023 můžeme pozorovat trend u vybraných somatických faktorů sledovaných u mužů a žen Top 20 na žebříčcích ATP a WTA. U průměrné tělesné výšky mužů došlo k rostoucímu trendu a nárůstu o 5 cm. Naopak u průměrné tělesné hmotnosti nedošlo k rostoucímu trendu a v posledních letech se hodnoty dokonce snižují. Zároveň u BMI došlo ke klesajícímu trendu v průběhu sledovaného období. U průměrné tělesné výšky žen došlo pouze k mírně rostoucímu trendu, v uvedeném období se prosazovaly také hráčky menšího vzrůstu. Získaná data by mohla být užitečná pro praxi ve vrcholovém tenise a mohla by se uplatnit i při výběru mladých tenisových talentů.

## Poznámka

Tato studie vznikla za podpory Univerzity Karlovy Cooperatio Sport Science – Biomedical and Rehabilitation Medicine.

## Literatura

- Crespo, M., & Miley, D. (2002). *Tenisový trenérský manuál 2. stupně: pro vrcholové trenéry*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Fett, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2020). Impact of physical performance and anthropometric characteristics on serve velocity in elite junior tennis players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(1), 19–202. doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002641>
- Filipčič, A., Filipčič, T., & Leskošek, B. (2015) Differences in Physical Fitness among Young Tennis Players in between 1992 and 2008. *Collegium antropologicum*, 39, 131–143. doi: <https://hrcak.srce.hr/file/217244>
- Gale-Watts, A. S., & Nevill, A. M. (2016). From endurance to power athletes: The changing shape of successful male professional tennis players. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 948–954. doi: <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1192690>
- Giles, B., Peeling, P., & Reid, M. (2024). Quantifying Change of Direction Movement Demands in Professional Tennis Matchplay: An Analysis From the Australian Open Grand Slam. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(3), 517–525. doi: 10.1519/JSC.0000000000003937
- Grambow, R., O'Shannessy, C., Born, P., Meffert, D., Vogt, T. (2020). Serve efficiency developments at Wimbledon between 2002 and 2015: a longitudinal approach to impact tomorrow's tennis practice. *Human Movement*, 21(1), 65–72. doi: <https://doi.org/10.5114/hm.2020.88155>
- Chapelle, L., Pion, J., Clarys, P., Rommers, N., & D'Hondt, E. (2023). Anthropometric and physical performance determinants of young tennis players progressing through a talent identification and development programme. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(5), 1469–1477. doi: <https://doi.org/10.1177/17479541221115855>
- Kovacs, M., Mundie, E., Eng, D., Bramblett, J., Kovasc, J. M., & Hosek, R. (2015). How did the top 100 tennis players succeed. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(5 S), 182. doi: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000476919.20681.41>
- Laskovic, M. (2020). Trend of change in ATP and WTA tennis players' age and anthropometric parameters in the period from 2000 to 2019. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 11(11), 47–53.
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., & Philippaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of sports sciences*, 27(3), 257–266.
- Nechanický, M. (2023). *Statistická analýza vlivu tělesné výšky hráčů ATP na úspěšnost jejich hry* [Bakalářská práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/183841>
- O'Donoghue, P. (2012). *Statistics for sport and exercise studies*. Routledge.

- Sánchez-Muñoz, C., Sanz, D., & Zabala, M., (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 793–799. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.037119>
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., Bjelica, D., & Popovic, S. (2013). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between elite soccer and basketball players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461–467.
- Reid, M., Morgan, S., & Whiteside, D. (2016). Matchplay characteristics of Grand Slam tennis: implications for training and conditioning. *Journal of Sports Sciences*, 34(19), 1791–1798.
- Sánchez-Pay, A., Ortega-Soto, A. J., & Sánchez-Alcaráz, B. J. (2019). The influence of player height on service performance in Professional Female Tennis. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 27(79), 7–10. doi: <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v27i79.74>
- Söğüt, M. (2019). Height and surface related variations in match play outcomes and rankings in professional men's tennis. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(3), 332–338. doi: <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00612-2>
- Strudwick, A., & Doran, T. R. D. (2002). Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(2), 239.
- Tilinger, P. (2004). *Prognózování vývoje výkonnosti ve sportu*. Karolinum.
- Triplett, A. N., Ebbing, A. C., Green, M. R., Connolly, C. P., Carrier, D. P., & Pivarnik, J. M. (2018). Changes in collegiate ice hockey player anthropometrics and aerobic fitness over 3 decades. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(9), 950–955.
- Vašíčková A. (2024). *Vybrané somatické faktory u elitních hráčů a hráček tenisu* [Bakalářská práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/191617>
- Vaverka, F., & Černošek, M. (2007). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Vigh-Larsen, J. F., & Mohr, M. (2022). The physiology of ice hockey performance: An update. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.14284>
- Zháněl, J., Černošek, M., Lehnert, M., & Cuberek, R. (2008). Diagnostické metody a možnosti jejich využití při dlouhodobém sledování úrovně výkonnostních předpokladů v tenise. In Dovalil, J. & Chalupěcká, M. (Eds.), *Současný sportovní trénink 2008* (pp. 145–150). UK FTVS.

**PhDr. Jan Carboch, Ph.D.**

**Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy**

**Katedra sportovních her**

**José Martího 269**

**162 52 Praha 6**

**[jan.carboch@ftvs.cuni.cz](mailto:jan.carboch@ftvs.cuni.cz)**