



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
I. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
ÚSTAV TĚLOVÝCHOVNĚHO
LÉKAŘSTVÍ I. LF UK A VFN
SALMOVSKÁ 5, 120 00 PRAHA 2



Posudek vedoucího dizertační práce

Název dizertační práce:

Nízkosacharidové režimy (low carb diet, cyklická ketogenní dieta, přerušované hladovění) a jejich vliv na kardiorespirační zdatnost, tělesné složení, svalovou sílu, sportovní výkon a na odolnost svalových buněk proti zátěži

Autor práce: **PhDr. Pavel Kysel**
Vedoucí práce: Doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.
Akademický rok: 2022/2023
Studijní program: Doktorské studium biomedicíny 1. LF UK
Studijní obor: Fyziologie a patofyziologie člověka

Volba tématu:

Autor zpracoval dizertační práci (dále jen DP) na téma vlivu různých nízkosacharidových diet na kardiorespirační zdatnost, sportovní výkon a tělesné složení. Jde o téma, které je zejména v poslední dekádě v odborné literatuře velmi často diskutované. Náročnost zvoleného tématu hodnotím jako vysokou především díky kapitole pojednávající o vlivu Cyklické ketogenní diety (CKD) a izokalorické Redukční diety (RD) na sérové koncentrace myokininů.

TEORETICKÁ ČÁST:

V teoretické části se doktorand zaměřil nejprve na strukturu sportovního výkonu a objektivní ukazatele kardiorespirační zdatnosti. Dále se zaměřil na výživová doporučení pro sportovce a na metabolickou charakteristiku aerobního a rezistenčního typu sportovní aktivity. V teoretické části se dále soustředil na mechanismy působení různých typů nízkosacharidových diet na organismus sportovce, na tělesné složení a na sportovní výkon. Zajímavou kapitolou je rovněž moderní pohled na svalovou a tukovou tkáň jako na žlázy s vnitřní sekrecí produkující mimo jiné myokiny a adipokiny. Kapitola *Složky sportovního tréninku* (str. 16-30) zahrnující velmi podrobný popis různých tréninkových metod mohla být stručnější, protože v experimentální části DP tréninkový program nebyl aplikován v takové variabilitě ani v takové šíři. Nicméně jde o kapitolu, která zcela jistě není nezajímavá a která svědčí o hlubokých znalostech autora v této problematice. Kapitoly *Biochemické ukazatele krve*, *Hematologické ukazatele a Spiroergometrické ukazatele*, popisují parametry, které jsou notoricky známé lékařům, zejména pak v oboru tělovýchovné lékařství. Pokud však má autor-nelékař v experimentu pracovat s parametry kardiorespirační zdatnosti a s krevními ukazateli, považuji za správné, že si v těchto kapitolách danou problematiku osvojil a ujasnil. Kapitola *Energetický metabolismus živin* je výborně zpracovaná a svědčí o velmi dobrých znalostech doktoranda v oblasti intermediárního metabolismu



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

ÚSTAV TĚLOVÝCHOVNÉHO

LÉKAŘSTVÍ 1. LF UK A VFN

SALMOVSKÁ 5, 120 00 PRAHA 2



v klidu i při fyzické zátěži. Vysoce hodnotím kapitolu pojednávající o myokinech, která se ukázala v experimentální části jako nejprogresivnější část celé vědecké studie. Struktura teoretické části DP je logicky členěna do kapitol a podkapitol, které respektují zvolené téma práce a podávají jeho přehledné zpracování. Zcela zřejmá je i provázanost teoretické a praktické části práce.

EMPIRICKÁ ČÁST:

Formulace cílů práce: Cílem výzkumu bylo zjištění vlivu Cyklické ketogenní diety (CKD) a izokalorické Redukční diety (RD) na kardiorespirační zdatnost, sportovní výkon, tělesné složení a na sérové koncentrace myokinů. Doktorand pregnantně formuloval pět základních hypotéz.

Užitá metoda výzkumného šetření a charakteristika zkoumaného souboru: Provedena randomizovaná kontrolovaná studie na 25 zdravých mladých mužích podstupujících alespoň 1 rok pravidelný silový trénink. Měřeno bylo složení těla, svalová síla, spiroergometrické parametry a citokiny v plazmě a to na začátku experimentu a po osmi týdnech tréninkové intervence při dodržování CKD diety (n=13) a RD diety (n=12).

Výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití: Ve skupině RD zjistil autor zlepšení svalové síly a vytrvalostního výkonu ve srovnání s neutrálním vlivem CKD na tyto sportovní výkony. Kromě toho CKD také mírně snížila tukuprostou tělesnou hmotu. CKD účinně redukovala hmotnost organismu, ale nebyla účinnou strategií pro zvýšení vytrvalostního nebo silového výkonu u zdravých mladých mužů. Výsledky DP ukazují, že změny systémových hladin osteonektinu a musclinu by mohly přispět ke zlepšení svalové síly a vytrvalostního výkonu u zdravých mladých mužů na RD podstupujících pravidelný silový a aerobní trénink ve srovnání se subjekty užívajícími CKD, u nichž nebylo zjištěno žádné zlepšení svalové síly ani vytrvalostního výkonu. Praktický přínos: nedoporučovat sportovcům ketodietu ke zlepšení sportovního výkonu. Pokud ketodietu, tak jen krátce jako součást sacharidové superkompenzace.

Úroveň a originalita diskuse: Výborná. Autor zjistil, že CKD nemá pozitivní vliv na aerobní kapacitu ani na vytrvalostní výkon. Ketodietu navíc snižuje ekonomiku fyzické zátěže, takže i přes tréninkem vyvolané zvýšení $VO_{2max} \cdot kg^{-1}$ dochází k poklesu výkonu (Burke 2017). Studie popisující zlepšení sportovního výkonu po CKD jsou vlastně jen variantami sacharidové superkompenzace (Lambert 2001, Webster 2018, Helge 1996). CKD nezvyšuje silový výkon, výjimečně ano, ale jen relativně díky poklesu tělesné hmotnosti (Carr 2018, McSwiney 2018). Mírný pokles tělesné hmotnosti a % tuku zpravidla zachová svalovou hmotu a svalovou sílu (výhoda pro hmotnostní kategorie). Ultradlouhý vytrvalostní výkon (TT 100 km) se nezhorší, ale zhorší se intenzivní úseky zařazené do vytrvalostního závodu jako cyklistické prémie, prudká stoupání, úniky, spurty do cíle (Havemann 2006).

Formulace závěru: Přínos práce spatřuji především v potvrzení skutečnosti, že ketogenní dieta ani jiné low-carb diety nepřispívají ke zlepšení silového ani vytrvalostního výkonu. Shrneme-li dosud publikované studie, které se vlivem omezení sacharidů ve stravě u sportovců zabývaly, pak 21 ze 23 studií neprokázalo zlepšení aerobní kapacity, žádná z 11 studií neprokázala zlepšení TTE (času do vyčerpání), 10 z 11 studií neprokázalo zlepšení výkonu v časovce, silový výkon se po ketodietě zlepšil jen výjimečně a to relativně díky poklesu tělesné hmotnosti.



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
ÚSTAV TĚLOVÝCHOVNÉHO
LÉKAŘSTVÍ 1. LF UK A VFN
SALMOVSKÁ 5, 120 00 PRAHA 2



Splnění cílů: Cíle práce byly jednoznačně splněny. Doktorand odpověděl na všechny stanovené hypotézy.

Formální zpracování DP: Práce odpovídá normám, zákonným ustanovením a předpisům pro psaní závěrečných prací.

Obsahové zpracování DP: Dizertační práce čítá 152 stran textu a 186 stran celkem včetně seznamu zkratk a použité literatury. Obsahuje 15 tabulek, 14 obrázků a 3 grafy. Počet stran je mírně uměle navýšen proto, že některé tabulky a komentáře k nim se v Diskusi opakují. Je tomu tak z toho důvodu, aby měl vedoucí práce/oponent při čtení dostatečný komfort a nemusel se opakovaně vracet v textu zpět. Autor použil celkem 378 literárních pramenů, které jsou citovány dle platné citační normy. Celkový počet citovaných studií na dané téma svědčí o snaze doktoranda postihnout problematiku v maximální hloubce a šíři.

Celkové hodnocení práce (6 – 10 vět):

Student pracoval samostatně se zájmem o danou problematiku, průběžně aktualizoval rešerše k danému tématu, aktivně se účastnil konzultací jak s vedoucím práce, tak i s konzultantem Prof. MUDr. Martinem Haluzíkem, DrSc., vedoucím Centra experimentální medicíny IKEM, což se velmi pozitivně projevilo na celkové úrovni dizertační práce. **Dvě kapitoly z DP byly publikovány jako samostatné vědecké články v prestižním časopise Nutrients s vysokým impakt faktorem (IF 2022: 5,9; 5-Year Impact Factor: 6,6) a vysokým citačním skóre¹ (CiteScore = 9,0).**

Práce odpovídá požadavkům kladeným na dizertační práci

Práci k doporučuji obhajobě

Práci klasifikuji stupněm: výborně

Otázky a připomínky k obhajobě práce (nutné):

1. Jakou dietu byste doporučil cyklistovi před jednorázovým závodem na 100 km?
2. Myslíte si, že ketodieta by ovlivnila celkový čas v takovém závodě?
3. Pokud by tento cyklista držel ketodietu, v čem by spočíval jeho hendikep?

V Praze dne 15.11.2023

Podpis vedoucího práce

¹ CiteScore 2022 počítá citace obdržené v letech 2019–2022 k článkům, recenzím, konferenčním příspěvkům, kapitolám knih a datovým příspěvkům publikovaným v letech 2019–2022 a dělí je počtem publikací publikovaných v letech 2019–2022.