

# Biochemie sportu a výživy v praxi - B03538 (volitelné předměty)

**Možnost přihlášení v SIS (<https://is.cuni.cz/studium/predmety/index.php?id=28680476b795b859fba935830f3639ec&tid=&do=predmet&kod=B03538>)**

**Sport, jídlo, extrémní zátěž, pití alkoholu, regenerace nebo hormeze.** Tato i další témata z pohledu biochemie. Interaktivní volitelný předmět za **3 kredity** plný rozličných aktivit vás provede nejen základními znalostmi v oblasti sportu a výživy, ale otevře vám i řadu dalších dveří k pochopení fungování lidského těla. **K výuce využijeme nejen učebny, ale i některá workoutová hřiště, běžecké ovály, Vltavu, saunu a přilehlé hospody.**

## Anotace:

Volitelný předmět navazuje na výuku lékařské biochemie, částečně také fyziologie. Studenti se v něm z biochemického pohledu seznámí s obecnými doporučeními pro výživu, pohybovou aktivitu a životní styl pro zdravou populaci. Důraz se přitom klade na to, aby problematika byla vyučována v souladu se současným stavem poznání, studenti se učili kriticky pracovat se závěry studií a důkazy, kterými jsou doporučení podložena, a seznámili se s jejich biochemickou podstatou, pokud je známa. Výuka bude probíhat kombinovanou, inovativní formou. Část lekcí se bude odehrávat v učebně (zejména formou workshopů), část v terénu (např. otužování či vybrané fyzické aktivity při sledování vybraných fyziologických funkcí) a v laboratoři (např. měření vybraných metabolitů převážně z kapilární krve). Některá témata budou vyučována ve spolupráci s externími hosty. Tematicky bude předmět pokrývat obecná pohybová i výživová doporučení – základy výživy (makro i mikronutrienty, speciální diety, výživové doplňky, hydratace ve sportu). Diskutují se i další aktuální témata – hormeze, otužování, extrémní zátěž. Probírá se i význam regenerace a její metabolické principy. Výuka směřuje k řadě praktických aplikací, od základů nutričních intervencí v jednoduchých situacích, přes tréninkové režimy, až po interpretaci některých biochemických parametrů - studenti si např. vyzkouší sestavení laktátové křivky.

## Podmínky zakončení:

Podmínkou zápočtu bude aktivní účast a splnění několika vybraných úkolů, které budou navazovat na řešená témata. Úkoly mohou být praktické i teoretické. S ohledem na vytíženost studentů nebudou extrémně časově náročné.

**Kurz bude probíhat v odpoledních hodinách. Zázemí bude v některé z učeben na ÚLBD. Všechna 10 témat probereme v 10 navazujících týdnech s výjimkou státních svátků.**

Pokud se nedostanete na seznam účastníků a budete chtít figurovat jako náhradník, pište na fakultní mail: [ales.dvorak@lf1.cuni.cz](mailto:ales.dvorak@lf1.cuni.cz)

## Sylabus

Důraz se ve výuce klade na práci s recentními studiemi a současnou literaturou. Tím předmět posiluje schopnost kritického myšlení vědeckého přístupu, současně se studenti učí přemýšlet o vyučovaných tématech v širším kontextu. Současně se klade důraz na aktivní účast a schopnost komunikace ve skupině.

**Metody výuky:** Cvičení, seminář, relevantní mimoškolní aktivita bude součástí učebních bloků (cca čtvrtina času), laboratorní práce (cca čtvrtina času).

## Stálí vyučující:

**Aleš Dvořák** kontakt (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1895150229066343/?lang=cs>) knihy (<https://www.databazeknih.cz/vydane-knihy/ales-dvorak-17524>) věda (<https://www.researchgate.net/profile/Ales-Dvorak-2>) Jednička (<https://www.lf1.cuni.cz/bulletin-jednicka>) Instagram ([https://www.instagram.com/run\\_and\\_lab/](https://www.instagram.com/run_and_lab/))

**Martin Vejražka** kontakt (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1628382057482585/?lang=cs>) Vesmír (<https://vesmir.cz/cz/o-nas/autori/v/vejrazka-martin.html>) rozhovor (<https://www.alumni1lf.cz/mudr-martinm-vejrazka-wikisk-ripta-studenty-uci-medicinu-i-kriticke-mysleni>) knihy (<https://www.knihydobrovsky.cz/autori/martin-vejrazka-207431?backlink=5i0ou>) UK forum (<https://www.ukforum.cz/en/uk-forum/316-vejrazka-vyuku-mediciny-chceme-omezit-co-nejmene>)

**Kateřina Žížalová** kontakt (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1083471351238851/?lang=cs>) věda (<https://www.researchgate.net/profile/Katerina-Zizalova>)

## Zdroje k výuce:



Dyzajn grafiky: Michaela Hrušková

Obsahují doporučenou (doplňkovou/dobrovolnou) literaturu pro přihlášené studenty.

#### Laické

- 1) Nemocniční diety: Medical Tribune (<https://www.tribune.cz/komentare/v-nemocnicich-se-po-desetiletich-meni-jid-elnicek/>) VFN info (<https://www.vfn.cz/aktuality/revolucni-zmena-stravovani-v-nemocnicich/>)
- 2) Vyčerpání po maratonu (<https://behotoulani.cz/behej/beh-a-zdravi/jak-na-vycerpani-po-pulmaratonu/>)
- 3) Pitný režim (<https://behotoulani.cz/behej/beh-a-zdravi/pitny-rezim-sportovcu/>)
- 4) Alkohol a sport (<https://behotoulani.cz/behej/beh-a-zdravi/alkohol-vliv-na-sportovni-vykon/>)
- 5) Kofein a sport (<https://behotoulani.cz/behej/beh-a-zdravi/kofein-a-vliv-na-sportovni-vykon/>)
- 6) Sacharidy (<https://behotoulani.cz/behej/beh-a-zdravi/dopln-sacharidy/>)
- 7) Proč jíme? (<https://rungo.cz/2023/04/05/proc-jime-chemie-fungovani-a-prakticke-vysvetleni-nejen-pro-sportovce/>)
- 8) Účinky kreatinu ve sportu (<https://www.sportvitalpro.cz/sport/ucinky-kreatinu-ve-sportu>)
- 9) Video vyšetření potu - ČT sport (<https://www.youtube.com/watch?v=ynpafjr5Tn0&t=7s>)

#### Odborné

- 1) AIS - supplements (<https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements>)
- 2) International Society of Sports Nutrition position stands (<https://www.biomedcentral.com/collections/ISSNPosP>)
- 3) International Federation of Sports Medicine (<https://www.fims.org/>)
- 4) Článek o mitohormezi: Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans (<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0903485106>) Ristow et al., PNAS
- 5) Článek o paleodietě vedoucí k refeeding syndromu, kazuistika: Realimentační syndrom po paleodietě (<https://www.cskb.cz/wp-content/uploads/2019/10/Macasek.pdf>)
- 6) Skvělý přehledový open-access o saunování, hormezi a observačních studiích (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556521002916?via%3Dihub>)
- 7) Rozumný článek o ledovém plavání ([https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2019/11000/Winter\\_Swimming\\_Body\\_Hardening\\_and.9.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2019/11000/Winter_Swimming_Body_Hardening_and.9.aspx))
- 8) Hormeze a ROS ve sportu (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254620300399?via%3Dihub>)
- 9) Mitohormeze ve sportu (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891584915011417?via%3Dihub>)
- 10) Unraveling the Truth About Antioxidants: Mitohormesis explains ROS-induced health benefits (<https://www.nature.com/articles/nm.3624>), Ristow M., Nature
- 11) Laktát a jeho vlastnosti v buněčné signalizaci (<http://www.chemicke-listy.cz/ojs3/index.php/chemicke-listy/article/view/3288>)

#### Tabata

Publikace Izumiho Tabaty, který jako jeden z prvních ukázal význam HIIT konceptu. Zároveň definoval trénink 20-10 s, který se v různých obměnách ujal a nese jeho jméno. Je velmi efektivní a vede k rychlému zlepšení.

"In conclusion, this study showed that moderate intensity aerobic training that improves the maximal aerobic power does not change anaerobic capacity and that adequate high-intensity intermittent training may improve both anaerobic and aerobic energy supplying systems significantly, probably through imposing intensive stimuli on both systems."

I. Tabata je profesorem na soukromé Ritsumeikan University v Kjótu a konceptu HIIT se věnuje od 80. let, kdy společně s Koichi Irisawou studoval tréninkové metody norských běžkařů.

PUBLIKACE ([https://www.researchgate.net/publication/14310387\\_Effects\\_of\\_moderate-intensity\\_endurance\\_and\\_high-intensity\\_intermittent\\_training\\_on\\_anaerobic\\_capacity\\_and\\_VO2max](https://www.researchgate.net/publication/14310387_Effects_of_moderate-intensity_endurance_and_high-intensity_intermittent_training_on_anaerobic_capacity_and_VO2max))

#### Laktátová křivka

Laktátovou křivku znát v hobby sportu nutně nemusíme, ale měli bychom vědět, že při vytrvalosti nepřekračujeme anaerobní práh, který se obvykle bere jako koncentrace 4 mmol/l. Pro tréninky vytrvalosti pak obvykle používáme rozmezí TF mezi aerobním (2mM laktát) a anaerobním (4mM laktát) prahem. HIIT jsou naopak koncipované tak, abychom cvičili nad laktátovým prahem (>4mM), proto se cvičí jen třeba 30 s a následuje pauza - tělo to moc dlouho nevydrží v kýženém tempu. HIIT je potřeba, protože usnadňuje biogenezi mitochondrií (lepší výroba ATP), a

podle většiny publikací výrazně přispívá k celkové trénovanosti sportovce, zpomaluje stárnutí a nutí sval zvykat si na nevlídné prostředí při sportovním výkonu, čímž oddaluje únavu. Běžet maraton kolem anaerobního prahu úzce souvisí s tzv. maratonskou zdí a průserem.

Co je ale důležité, u laktátové křivky vztažené na TF nejsou moc velké interindividuální rozdíly, dokonce si cíleným tréninkem jedinec posune laktátový (anaerobní) práh jen asi o 5 tepů v sezóně. Co se ale dramaticky mění je rychlost, při níž ho dosáhne. Pokud anaerobního práhu dosáhnou při cca 150 tepech/minutu, v odhadované rychlosti 12 km/h. Kdybych trénoval, dosáhl bych 150 tepů až třeba při 14 km/h.

Volnočasový článek ([https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/laktatova-krivka-trenink-efektivni.A160223\\_081412\\_beha\\_ni\\_ura](https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/laktatova-krivka-trenink-efektivni.A160223_081412_beha_ni_ura))

## Hosté\*

Karel Holub substack (<https://karelholub.substack.com/>) Rungo (<https://rungo.cz/author/holub/>)

Petr Válek blog (<https://petr.valeknet.cz/>)

Barbora Staňková, Ph.D. 1.LF UK (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1597474625687734/?lang=cs>)

prof. Libor Vítek SportvitalPro (<https://www.sportvitalpro.cz/>) 1. LF UK (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1989330166296370/?lang=cs>) knihy (<https://www.grada.cz/autor/vitek-libor/>) Jíme zdravě v pohybu (<https://www.kosmas.cz/knihy/511417/jime-zdrave-v-pohybu-s-prof.-vitkem/>)

Martin Zajac Apneaman (<https://apneaman.cz/>)

Zuzana Lattová (rozhovor ([http://www.youngmbsa.cz/cs/rozhovory/mudr.-zuzana-lattova---poruchy-spanku-a-stres\\_s529x7365.html](http://www.youngmbsa.cz/cs/rozhovory/mudr.-zuzana-lattova---poruchy-spanku-a-stres_s529x7365.html))) 3. LF UK (<https://www.lf3.cuni.cz/3LF-1033.html?phonebook-mode=employee&phonebook-id=70813087&id-dep=telovychovne-lekarstvi>)

doc. Jaroslav Zelenka Vesmír (<https://vesmir.cz/cz/o-nas/autori/z/zelenka-jaroslav.html>) vydané knihy (<https://www.databazeknih.cz/vydane-knihy/jaroslav-zelenka-82482>) VŠCHT (<https://telefony.vscht.cz/cs/Person/1417>)

prof. Tomáš Zima 1. LF UK (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1414296349449336/?lang=cs>) wikipedie Laboratorní diagnostika (<https://www.o2knihovna.cz/knihy/bk1-174766>)

Miloš Škorpil Běžecká škola (<https://bezeckaskola.cz/>) wikipedie knihy (<https://www.databazeknih.cz/zivotopis/milos-skorpil-12483>)

Kateřina Pospíšilová 1. LF UK (<https://is.cuni.cz/webapps/whois2/osoba/1868877999082726/?lang=cs>) běh (<https://www.denik.cz/tagy/katerina-pospisilova-97843.html>)

**\*nemusí být všichni každý semestr**

## Mimo učebnu

Cvičení HIIT (<https://www.hitgym.cz/>)

Otužování (<https://www.otuzilci-praha.cz/cz/>)

Ovál (<https://www.sokolvinohrady.cz/>)