

Význam regenerace a výživy pro zdravý vývoj mladého sportovce

doc. MUDr. Dalibor Pastucha, Ph.D., MBA^{1,2}, MUDr. Marie Skalská³, Ing. Hana Strítecká, Ph.D.⁴

¹Klinika rehabilitace tělovýchovného lékařství, FN Ostrava a Lékařská fakulta Ostravské univerzity v Ostravě

²ReFit Clinic, s. r. o., Olomouc

³Centrum sportovní medicíny, Pro Fit Institut, s. r. o., Praha

⁴Ústav preventivního lékařství Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové, CASRI –
Vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu

Pro optimální vývoj mladého sportovce jsou zásadní racionální vedení tréninku, adekvátní regenerace, vyvážená strava a v indikovaných případech i vhodná doplňky stravy. Časná sportovní specializace, při které se mladí jedinci zaměřují na jeden sport v raném věku, zvyšuje riziko přetížení, chronických zranění a psychického vyhoření, což může ohrozit dlouhodobý rozvoj sportovní kariéry i celkový postoj ke sportu. Regenerační procesy po fyzické zátěži přispívají k obnově svalových vláken a podporují celkovou fyzickou kondici. Výživa musí zahrnovat dostatečné optimální poměry makroživin (sacharidy, bílkoviny, tuky) a mikroživin (vitaminy a minerální látky), které jsou nezbytné pro růst a sportovní výkon. Nedostatečný energetický příjem může vést k syndromu relativního energetického deficitu ve sportu (RED-S), který negativně ovlivňuje růst, imunitní systém, metabolické a další funkce.

Klíčová slova: sport, regenerace, výživa, potravinové doplňky, RED-S.

The importance of recovery and nutrition for the healthy development of a young athlete

For the optimal development of a young athlete, adequate recovery, balanced nutrition, and, in some cases, appropriate dietary supplements are essential. Early sports specialization, where young individuals focus on a single sport from a young age, increases the risk of overuse, chronic injuries, and mental burnout, potentially jeopardizing long-term athletic development and overall attitude towards sports. Recovery processes after physical exertion facilitate muscle fiber repair and support overall physical fitness. Nutrition must include an optimal ratio of macronutrients (carbohydrates, proteins, fats) and micronutrients (vitamins and minerals), which are crucial for growth and athletic performance. Insufficient energy intake can lead to Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S), which negatively affects growth, the immune system, metabolic functions, and other bodily systems.

Key words: sports, recovery, nutrition, dietary supplements, RED-S.

Dětský sportovní výkon na výkonnostní a vrcholové úrovni je náročný nejen z hlediska fyzického zatížení, ale také z hlediska psychického vývoje a celkového zdraví dítěte. Výživa a regenerace proto mají klíčovou roli v ovlivnění výkonnosti mladých sportovců. Správná výživa je pro dětské sportovce klíčová

z hlediska zajištění dostatečného množství energie. U dětí ve výkonnostním a vrcholovém sportu jsou energetické nároky výrazně vyšší než u běžné populace. Nedostatečný nebo nevyvážený příjem živin může vést k narušení jejich vývoje, zpomalení růstu, zvýšení rizika zranění a rozvoji poruch příjmu potravy.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(1):37-41

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.008>

Článek přijat redakcí: 15. 10. 2024

Článek přijat k tisku: 9. 1. 2025

doc. MUDr. Dalibor Pastucha, Ph.D., MBA

dalibor.pastucha@refitclinic.cz

Rizikovým faktorem dětského a mládežnického výkonnostního i vrcholového sportu se může stát absolutní nadměrná fyzická aktivita (FA), tedy celkový týdenní objem cvičebních jednotek, ale také časná specializace. Ke sportovní specializaci dochází jestliže:

1. dítě má jeden hlavní sport,
2. tomuto jednomu hlavnímu sportu se věnuje více než 8 měsíců v roce,
3. zanechá všech ostatních sportů.

Stupeň sportovní specializace lze tedy definovat jako nízký – je-li splněno jedno kritérium, střední – jsou-li splněna dvě kritéria nebo vysoký – jsou-li splněna všechna tři kritéria (1–4).

Za časnou specializaci pak považujeme věk nad 12 let (5). Časná specializace je v moderním mládežnickém sportu poměrně běžným jevem. Jedním z možných důsledků rostoucí míry specializace je riziko psychického vyhoření mladých sportovců, kteří se specializují a trénují celoročně již od útlého věku. Někteří autoři (1–3) uvádějí míru prevalence sportovní specializace mezi mladými sportovci v rozmezí od 17 % do 41 %. Míry se liší v závislosti na faktorech, jako je pohlaví sportovce, věk, sport, socioekonomický status (4). Obáváním rizikem časné specializace jsou zdravotní rizika spojená s nadměrnou a jednostrannou zátěží (5). Z biomechanického hlediska může vést nadměrné vystavení úzkému spektru opakujících se pohybů těla bez dostatečného intervalu pro zotavení k rozvoji mikrotraumat a chronickému přetížení, rozvoji svalových dysbalancí a maladaptčních procesů. American Academy of Pediatrics (AAP) a National Athletic Trainers' Association (NATA) doporučily sportovcům 3 měsíce volna v jednoměsíčních intervalech; dále AAP doporučila mladým sportovcům 1 až 2 dny volna týdně, aby zajistili dostatečnou regeneraci. Tito sportovci by také měli probrat své sportovní aspirace s příslušným personálem a posoudit praktickou proveditelnost těchto cílů. AAP, American Medical Society for Sports Medicine (AMSSM) a American Orthopaedic Society for Sports Medicine (AOSSM) podpořily odložení specializace až do pozdějšího věku, kdy mají sportovci dostatečné fyzické, psychické a sociální dovednosti potřebné k efektivní specializaci na jeden sport. V rámci preventiv-

ních prohlídek v ambulanci tělovýchovného lékaře často vidáme, že specializace pro jednu konkrétní disciplínu začíná často již v předškolním věku, kolem 4. roku (lední hokej, tenis, gymnastika) a není kompenzována adekvátní regenerací s vyváženou nutriční. Jsou proto nezbytné pravidelné preventivní prohlídky dětských sportovců (PPS) již od zahájení pravidelné sportovní aktivity s časnou specializací bez ohledu na stupeň soutěže (6). Zásadní roli hraje vzdělávání trenérů a informovanost rodin těchto sportovců.

Legislativně je posuzování zdravotní způsobilosti upraveno zákonem č. 373/2011 Sb. a vyhláškou č. 391/2013 Sb, které stanoví kompetence a požadovanou odbornost lékaře k posuzování zdravotní způsobilosti a definují výkonnostní a vrcholový sport.

- a) Výkonnostním sportovcem, je každý registrovaný sportovec pravidelně se účastnící organizovaných sportovních soutěží – posuzuje a lékařský posudek vydává PLDD nebo poskytovatel se specializací v oboru tělovýchovné lékařství (TVL) (nikoliv sportovní lékaři či oddíloví lékaři bez odbornosti TVL).
- b) Vrcholový sport zahrnuje státní sportovní reprezentaci a přípravu talentovaných sportovců k reprezentaci, kterými jsou členové rezortních sportovních center nebo sportovních center mládeže či jiných obdobných zařízení pro přípravu sportovců – posuzuje a lékařský posudek vydává poskytovatel se specializací v oboru TVL (7).

Součástí těchto PPS je nejen posouzení aktuálního zdravotního stavu sportovce, ale také možná rizika související s přetížením plynoucím z nadměrné fyzické zátěže, stav výživy, zhodnocení vývoje dítěte, kvantitativní a kvalitativní zhodnocení regenerace, detekce časných známek přetrénování a informovanost mladého sportovce i jeho rodiny o pravidlech regenerace a výživy.

Regenerace je zásadní součástí sportovního tréninku sportujících dětí a dospívajících. Zařazení vhodných regeneračních postupů s ohledem na fyziologické i psychologické potřeby dítěte je klíčové nejen pro optimální sportovní výkon, ale pro celkový zdravý vývoj dítěte.

Podle úrovně aktivního či pasivního zapojení sportovce rozlišujeme *pasivní a aktivní regeneraci*. *Pasivní regenerace* jsou metody, které nevyžadují aktivní zapojení sportovce, nevyžadující FA. Sportovec je při těchto metodách pasivní. Do pasivní regenerace patří odpočinek, spánek, masáže, kryoterapie, hydroterapie. Pasivní regenerace je často využívána po tréninku nebo po soutěži, kdy je organismus unavený a potřebuje prostor na zotavení. Mezi metody pasivní regenerace patří také nutrice (8). *Aktivní regenerace* zahrnuje FA s nízkou intenzitou, které pomáhají udržovat prokrvení svalů, urychlují odplavení odpadních metabolitů. Aktivní regenerace je obzvláště účinná po sportovních výkonech s vysokou intenzitou (9).

Každodenní základní fyziologické aspekty regenerace sportujícího dítěte

1. Svalová regenerace

Po intenzivní FA dochází k mikrotrhlinám svalových vláken, což je běžná součást budování svalové hmoty. Regenerace těchto vláken je posílena adekvátní výživou, hydratací a odpočinkem. Mladí sportovci i jejich rodiče by si měli být vědomi důležitosti dostatečného množství bílkoviny v jídelníčku k podpoře správného růstu a regeneraci. Příjem bílkoviny po cvičení může zlepšit svalovou regeneraci snížit DOMS (delayed-onset muscle soreness, bolest svalů nastupující s časovým odstupem po cvičení či tréninku) (10).

2. Obnova glykogenu

Svalový glykogen slouží jako primární energetický zdroj při FA. Rychlé doplňování svalového glykogenu umožní příjem sacharidů brzy po tréninku. Optimální „po-tréninková svačina“ je do 30 minut od konce tréninku. Zcela zásadní je pak dodání sacharidů po tréninkové jednotce, má-li sportovec v ten den více tréninkových jednotek (11).

3. Hydratace

Optimální pitný režim je v kombinaci s nutriční pro sportovní výkon zcela klíčový. Dehydratace sportovní výkon zhoršuje, zvyšuje riziko zranění a prodlužuje dobu regenerace. Složení nápoje při tréninku by měl

korespondovat s délkou a intenzitou zatížení (12). Základem pitného režimu by měla být voda, slabé čaje či ředěné ovocné a zeleninové džusy. Rozhodně do pitného režimu nepatří slazené nápoje a ani povzbuzující typu káva, černý čaj či kolové nápoje. Není nezbytně nutné používat iontové nápoje stačí přidat trochu 100% džusu nebo porci ovoce.

4. Spánek

Je zcela nenahraditelná součást regenerace, zejména u mladého rostoucího organismu. Během spánku dochází k mnoha regeneračním procesům, obnově svalů, hormonální regulaci, posílení kognitivních funkcí. Současná doporučení se pro adolescenty shodují na 8–10 hodinách spánku. Nedostatek spánku může vést ke zhoršení sportovního výkonu i zvýšení rizika zranění a zhoršení rozumových schopností (13).

5. Psychologická regenerace

Duševní aspekt regenerace by neměl být opomíjen. Mladí sportovci mohou prožívat stres ze soutěže, závodu. Mnohdy, zejména na střední škole, je obtížnější skloubit tréninkové zatížení a školní povinnosti, často je s tím spojena spánková deprivace. Začlenění podpůrných relaxačních technik, např. mindfulness, meditace, dechových technik může psychické regeneraci pomoci. Odbornou psychologickou pomoc sportovci může nabídnout sportovní psycholog. Odborníky najdete např. mezi členy Asociace psychologů sportu ČR (14).

Další rozšiřující regenerační metody

Masáže jsou efektivní metodou pasivní regenerace. Pomohu uvolnit napětí ve svaích, zlepši prokrvení. Masáže provedená těsně po sportovním výkonu se jeví jako účinná vůči DOMS a urychluje proces zotavení. Systémová přehledová studie ukázala, že masáže nemají jednoznačný vliv na výkonnostní parametry, jako je síla, rychlost nebo vytrvalost, avšak mohou mírně zlepšit flexibilitu a snížit bolestivost svalů spojenou s DOMS. Masáže tedy mohou být užitečné zejména ve sportech, které vyžadují opakovaný výkon s krátkými intervaly k zotavení (15).

Kryoterapie je pasivní regenerační metoda, která využívá ledovou vodu nebo pobyt v kryokomůře, kde je teplota -110 °C až -140 °C.

Při kryoterapii dochází ke snížení zánětlivých parametrů a snížení DOMS (16).

Stretching, protažení je v praxi často využívána metoda aktivní regenerace, důkazy o jeho jednoznačné efektivitě jsou omezené. Optimálně by měl být stretching kombinován s dalšími regeneračními metodami. Stretching zlepši flexibilitu, zvýši rozsah pohybu, uvolní svaly (17). Protažení po tréninku je považované za efektivní způsob, jak snížit svalovou ztuhlost a bolest po intenzivní FA. Před tréninkem se provádí tzv. dynamický stretching, který připraví svaly na další fyzickou aktivitu. Statický stretching by měl být prováděn v odstupu po tréninku, nejčastěji tedy samostatně doma. Jeho cílem je snížení svalového napětí, zlepšení rozsahu a snížení DOMS. U praktikování stretchingu je důležitá pravidelnost, což bývá u sportujících dětí v praxi problém, proto je potřeba součinnosti s rodiči.

Dále mezi časté metody aktivní regenerace patří *lehké aerobní aktivity*. Patří sem chůze, plavání, jízda na kole, jogging (lehký běh), aqua jogging. Důležité je, aby aktivity byly opravdu prováděny s nízkým úsilím dle subjektivního vnímání sportovce nebo sledováním tepové frekvence, aby nebyla prohloubena svalová únava.

Výživa je důležitý faktor pro lidské zdraví, nesprávné složení stravy, energetický nedostatek nebo nadbytek může způsobit vážné problémy ve vývoji dítěte. Dětské sportovci potřebují přizpůsobovat složení i množství stravy aktuálnímu růstu a vývoji jednotlivých systémů v těle a intenzitě a charakteru FA. Do 10.–12. roku věku není rozdíl v energetické potřebě mezi dívkami a chlapci pouze s ohledem na druh sportu, resp. intenzitu zátěže. Největší energetické požadavky jsou u dívek ve věku 12–13 let a u chlapců 14–16 v období tzv. růstového spurtu. Pro 1 kg hmotnostního přírůstku růstem je třeba přijmout 5 000 kcal nad hodnotu neutrální energetické bilance (18).

Nemá-li dítě pokryté tyto potřeby, a to jak energeticky, tak i vyváženým poměrem makro i mikro nutrientů, dochází ke zvýšené únavě, poklesu výkonnosti a zvyšuje se riziko úrazu a růstové retardace. Proto se často doporučuje druhá večeře bílkovinného, ideálně mléčného charakteru (např. tvaroh ochucený hořkým kakaem, skořicí, zázvorem, případně slaná varianta se zelenými bylinkami – pažitka,

petržel). Bez navýšení konzumace mléčných výrobků u sportujících dětí se neobejdeme, pokud chceme udržet a zvýšit svalovou hmotu a kostní denzitu. Doporučujeme 3 mléčné porce denně, např. ráno k snídani jogurt, do svačiny sýr, případně nějaký sýrový posyp v rámci obědu/večeře a druhá večeře v podobě tvarohu/cottage.

K udržení dostatečné kostní denzity lze do jídelníčku zařadit i malé ryby (typu sardinka, šproty), které kromě bílkoviny, vitamínu D a omega 3 mastných kyselin obsahují i vápník díky přítomným konzumovatelným rybím kostem. Není-li ukončený základní růst a vývoj, experimentování ať už s restriktivními dietami (balet, gymnastika aj.) nebo striktním vynecháváním základních potravin bez zdravotní indikace (mléčné výrobky, maso, obiloviny aj.) či postupy aplikovanými ve sportu dospělých (částečné hladovění, vysokosacharidová, vysokoproteinová dieta aj.) může vést k nedostatečné denzitě kostní tkáně (zvýšená fragilita kostí v pozdějším věku), dyslipidemiím, poškození jater a ledvin, špatnému neurologickému či hormonálnímu vývoji (nižší hladiny testosteronu, poruchy růstového hormonu aj.) (19).

Základ výživy sportujícího dítěte by měl být v pestré stravě z kulinářsky šetrně zpracovaných kvalitních, základních surovin. Dítě by si nemělo zvykat na náhrady běžné stravy v podobě různých doplňků. Vyšší důraz a potřeba oproti nesportujícím je tedy na příjem bílkoviny, vápníku, železa, zinku a vit. skupiny B a dostatečný příjem energie, který by měl být pokryt příjmem kvalitních sacharidů – tím se zajistí i příjem vitaminů skup. B (18, 20).

Celkové množství přijatých bílkovin by mělo být v rozmezí 1,2–1,7 g/kg tělesné hmotnosti s ohledem na typ sportu a případnou růstovou fázi dítěte (21). Převažující zdroje by měly být živočišného charakteru (maso – nejsou myšleny uzeniny, dále pak jsou důležitými zdroji sýry, jogurty) doplněné o rostlinné (luštěniny, obiloviny, ořechy a semena), které jsou zároveň i zdroji sacharidů, případně vhodných nenasycených olejů.

Příjem sacharidů by měl být v rozmezí 50–60 % denního energetického příjmu, s ohledem na typ sportu. V době odpočinku i u sportujících dětí platí doporučení WHO, příjem jednoduchých cukrů do 10 % z příjmu sacharidů, v době sportovního výkonu

Ize jejich příjem mírně navýšit na 15 % (21). Sacharidy jsou zdrojem energie – ta by měla být zastoupena hlavně glukózou a pak také vit. skup. B. Vhodné potraviny jsou brambory, jáhly, rýže a kvalitní pečivo, spíše chleba (optimálně kváskový) a samozřejmě ovoce a zelenina, které zajistí dostatečný příjem vit. C, B9 a dalších látek. Do skupiny sacharidů patří také vláknina. Ta by měla být běžnou součástí stravy (obiloviny, ovoce, zeleniny, luštěniny), nicméně, je-li přijímána v porci před tréninkem (celozrnné pečivo...), může vyvolávat střevní diskomfort.

Poslední makroživinou jsou tuky, ty by měly pokrývat do 30 % denního příjmu energie. Na rozdíl od bílkovin, zde by větší část tuků měla být pokryta z rostlinných zdrojů (kvalitní oleje – řepkový, olivový, semínka – chia, lněné, konopné, a ořechy – ideálně vlašské). Tyto rostlinné zdroje, stejně jako rybí tuk obsahují velmi důležité omega 3 mastné kyseliny, které velmi napomáhají jednak v regeneraci a také vývoji mozkové tkáně, zejména kognitivních funkcí (22). Živočišný tuk je dostatečně pokryt příjmem potravin bílkovinné povahy (maso, vejce, ryby, mléčné výrobky).

Doplňky stravy zvažujeme pouze u vrcholově sportujících dětí, a to jen v určitých momentech vývoje (např. růstový spurt, specifický dietní režim, např. veganský), vždy po konzultaci s lékařem.

Děti by určitě neměly používat přípravky obsahující stimulační látky (kofein, efedrin a jeho deriváty, taurin, guaranu) obsažené

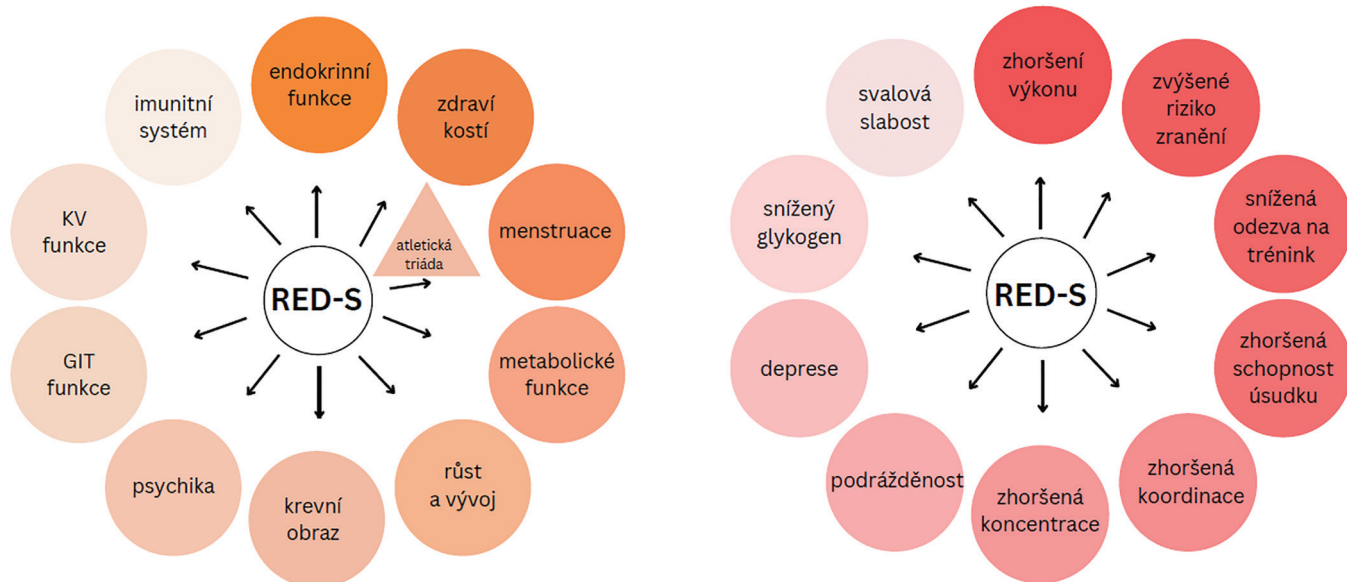
např. v energy drincích narušujících normální vývoj nervové soustavy (23).

Látky hormonálního charakteru, a to včetně legálních náhrad steroidů, poškozují hormonální vývoj dětí a působí negativně i na játra a ledviny. Také přípravky pro přirozené zvýšení tělní produkce testosteronu narušuje běžný hormonální vývoj a přípravky slibující prokrvení a „napumpování“ na bázi oxidu dusnatého vznikajícího z argininu. Karnitin a Q10, což bývají u dospělých taktéž doplňky běžně užívané pro lepší utilizaci a využití základních substrátů jsou u dětí zbytečné, hladiny těchto látek jsou ještě přirozeně dostatečně vysoké (24).

Gainery (recovery/aftertraining) a proteiny, jsou-li využívány, musí být kvalitní bez zbytečných dochucovadel a jiných umělých přísad, jako např. umělá/náhradní sladidla, které nejsou přínosem ani pro dospělého, natož pro dětský, vyvíjející se organismus, a hlavně nesmí nahrazovat běžnou stravu. Proteiny jsou nejvhodnější jako doplněk na druhou večeři pro dostatečné množství bílkovin pro „noční regeneraci“ a gainery po těžkém a dlouho trvajícím tréninku, pokud dítě nemá možnost se do cca 30–60 minut plnohodnotně najíst. Pokud by byl čistý protein/gainer využíván jako náhrada běžné stravy bude docházet k deficitu vybraných minerálních látek. Maso je kromě bílkoviny zdrojem železa, zinku a B12. Mléčné výrobky vápníku, vit. D, opět i zinku. Ryby pak jodu, vit. D a nenasycených mastných kyselin (25). Užíváním proteinových

přípravků, které sice pokryjí potřebný přísun bílkovin, ale již nezajistí další nutriety, které se v běžných bílkovinných zdrojích nacházejí, např. klesá příjem železa. U dívek vzhledem k potřebě měsíční obnovy po menstruačních ztrátách hrozí riziko anémie, což se projevuje mimo jiné sníženou kapacitou přenosu kyslíku – tedy rychlejší únavou a případně i zhoršením kognitivních funkcí. Dalším problémem je pak příjem vitamínu B12, který nejlépe získáme z masa a vnitřností, samozřejmě zdrojem jsou i mléčné výrobky a vejce (žloutek), ale v takové míře, aby pokryly potřebu vit. B12 konzumovány nejsou. Vzhledem k tomu, že dívky obecně mají větší sklony k dodržování různých diet včetně malnutričních, hrozí i nebezpečí poruch příjmu potravy. Dalším fenoménem u sportovců je nedostatečný příjem energie, a s tím spojené nedostatečné pokrytí nejen základních nutrientů. Nejedná se o klasické poruchy příjmu potravy, protože sportovec stravu přijímá, jen nepokrývá všechny části jeho potřeby (běžný fyziologický výdej, růst, regeneraci a zvýšenou fyzickou aktivitu). Od roku 2014 je toto označováno jako RED's (syndrom relativní energetické nedostatečnosti). Sportující dítě s RED's nemusí mít nízkou hmotnost, ani nemusí dojít k poklesu hmotnosti. Pokud sportující dítě užívá doplňky stravy, může dojít k maskování RED's. Pokud se u sportovce opakují kostní zranění, přetrvává nestandardní únava, u dívek, které pravidelně menstruovaly, dojde k vynechání menstruačního cyklu na více než 3 měsíce,

Obr. 1. RED-S vliv na zdraví a výkon (upraveno dle Mountjoy)



případně výkon i při intenzivní tréninkové přípravě stagnuje nebo jsou časté infekty, je potřeba zvážit, zda nedošlo k hormonální dysbalanci, omezení schopnosti regenerace a oslabení imunitního systému z důvodu nízké energetické dostupnosti a nepřítomnosti navyšované potřeby vitamínů a minerálních látek spojených s vyšším zatížením organismu spor-

tujícího dítěte z důvodu vysoké fyzické zátěže (26). Pro diagnostiku lze využít i diferenciální postup RED-S CATTM (27).

Závěr

Praktický dětský lékař má klíčovou roli v motivaci dítěte k pohybové aktivitě. Spolupráce s rodiči a trenéry je zásadní pro

předcházení potíží spojených s nadměrnou sportovní zátěží dítěte a zlepšení informovanosti v oblasti výživy a regenerace. Pro péči o vrcholové a intenzivně trénující výkonnostní dětské sportovce je nezbytná mezioborová spolupráce zahrnující praktické dětské lékaře, tělovýchovné lékaře, nutriční terapeutů, fyzioterapeutů a sportovní psychologů.

LITERATURA

- DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med.* 2014;48(4):287-288.
- National Federation of State High School Associations. High school sports participation increases for 28th straight year, nears 8 million mark [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 11]. Available from: <https://www.nfhs.org/articles/high-school-sports-participation-increases-for-28th-straight-year-nears-8-million-mark>.
- Post EG, Bell DR, Trigsted SM, et al. Association of competition volume, club sports, and sport specialization with sex and lower extremity injury history in high school athletes. *Sports Health.* 2017;9(6):518-523.
- Jayanthi NA, Post EG, Laury TC, et al. Health consequences of youth sport specialization. *J Athl Train.* 2019;54(10):1040-1049. doi:10.4085/1062-6050-380-18. PMID: 31633420; PMCID: PMC6805065.
- LaPrade RF, et al. AOSSM Early Sport Specialization Consensus Statement. *Orthop J Sports Med.* 2016; [Epub ahead of print].
- Pastucha D, Malinčíková J, Tichá R. Rizika sportovní aktivity v dětském věku. *Pediatr Pro Praxi.* 2010;11(4):224-227.
- Pastucha D. a kol. Tělovýchovné lékařství. Praha: GRADA; 2024.
- Cullen MFL, Casazza GA, Davis BA. Passive recovery strategies after exercise: a narrative literature review of the current evidence. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20(7):351-358. doi:10.1249/jsr.0000000000000859.
- Kurniawan C, Setijono H, Hidayah T, et al. The effect plyometric training with active-passive recovery for 8 weeks on performance physical abilities male judo athletes. *Pedagog. Phys. Cult. Sports.* 2021;25(6):361-366. doi:10.15561/26649837.2021.0604.
- Crowther F, Sealey R, Crowe M, et al. Team sport athletes' perceptions and use of recovery strategies: a mixed-methods survey study. *BMC Sports Med Rehabil.* 2017;9(1):1-9. doi:10.1186/s13102-017-0071-3.
- Braun-Trocchio R, Graybeal AJ, Kreutzer A, et al. Recovery strategies in endurance athletes. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2022;7(1):22. doi:10.3390/jfmk7010022.
- Mason L, Connolly J, Devenney LE, et al. Sleep, nutrition, and injury risk in adolescent athletes: a narrative review. *Nutrients.* 2023;15(24):5101. doi:10.3390/nu15245101.
- Reilly T, Deykin T. Effects of partial sleep loss on subjective states, psychomotor and physical performance tests. *J Hum Mov Stud.* 1983;9:157-170.
- Asociace psychologů sportu ČR [Internet]. Available from: <https://apsr.info/>.
- Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;6(1):e000614. doi: 10.1136/bmjsem-2019-000614. Erratum in: *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021;7(2):e000614corr1. doi: 10.1136/bmjsem-2019-000614corr1. PMID: 32426160; PMCID: PMC7228568.
- Gaspar-Junior JJ, Dellagrana RA, Barbosa FSS, et al. Efficacy of different cold-water immersion temperatures on neuromotor performance in young athletes. *Life.* 2022;12(5):683. doi:10.3390/life12050683.
- Murphy CJ, Mason B, Goosey-Tolfrey VL. Exercise recovery practices of wheelchair court sports athletes. *J Strength Cond Res.* 2020;35(2):366-372. doi:10.1519/jsc.0000000000003926.
- Capra ME, Stanyevic B, Giudice A, et al. Nutrition for children and adolescents who practice sport: a narrative review. *Nutrients.* 2024;16(16):2803. doi:10.3390/nu16162803.
- Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America. Nutritional recommendations for the young athlete. 2022 [cited 2024 Oct 11]. Available from: <https://www.jposna.org>.
- Colgan M. Optimum Sports Nutrition: Your Competitive Edge. 1st ed. 2024.
- Desbrow B, McCormack J, Burke LM, et al. Youth athlete development and nutrition. *Sports Med.* 2021 [Epub ahead of print]. doi:10.1007/s40279-021-01451-5.
- Suchánek P, Střítecká H, Tomešová J, et al. Vliv užívání doplňku stravy s rybím tukem na omega3 index a vybrané kognitivní funkce u aktivně sportujících žáků druhého stupně základních škol. *Psychiatrie Pro Praxi.* 2021;22(2):110-115.
- Jagim AR, Harty PS, Tinsley GM, et al. International society of sports nutrition position stand: Energy drinks and energy shots. *J Int Soc Sports Nutr.* 2023;20:2171314. doi:10.1186/s12970-023-00555-4.
- Chromiak JA, Antonio J. Essentials of Sports Nutrition and Supplements. Springer; 2024.
- Australian Institute of Sport (AIS). Position statement: Supplements and sports foods in high performance sport. August 2022 [Internet]. Available from: https://www.ais.gov.au/_data/assets/pdf_file/0014/1000841/Position-Statement-Supplements-and-Sports-Foods.pdf.
- Mountjoy M, Ackerman KE, Bailey DM, et al. 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 2023;57:1073-1097.
- Br J Sports Med: first published as 10.1136/bjsports-2014-094559 on 17 March 2015, [Internet]. Available from: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/49/7/421.full.pdf>.