

Mikroimunoterapie a sportovní lékařství

Dr. Eleni Kavelara Lodge
(Mnichov, Německo)

Podle zjištění z mnoha výzkumů, zveřejňovaných v odborných časopisech od sedmdesátých let minulého století, má sport a cvičení nepochybně mnoho pozitivních účinků na zdraví^{1,2,3,4}. Empirická pozorování ve sportovním lékařství, ortopedii a rehabilitačním lékařství však rovněž naznačují trend směřující ke zvyšování funkčních poruch, potenciálně vedoucích k chronicitě potíží a zpomalené rekonvalescenci muskuloskeletálního systému po sportovních činnostech. Studie naznačují, že je třeba rozlišovat mezi účinky sportu na zdraví rekreačních sportovců na jedné straně a na zdraví závodních sportovců na straně druhé. V závislosti na typu, formě, trvání, intenzitě a frekvenci sportovních aktivit může být vliv na systémy organismu včetně imunitního jak prospěšný, tak i škodlivý^{5,6,7}. Proto je v klinické praxi nezbytný diferencovaný pohled na účinky sportu a cvičení.

Sport a imunitní systém

Jak akutní, tak i chronická (dlouhodobá) tělesná námaha (cvičení) ovlivňuje vrozenou a adaptivní imunitní odpověď a vyvolává změny v počtu a funkci imunitních buněk^{5,6,7}. Tyto změny jsou řízeny hlavně aktivací sympatického nervového systému nebo osy hypothalamus-hypofýza-nadledviny (HPA) a s tím spojeným uvolňováním hormonů jako je adrenalin, noradrenalin a kortizol⁸.

Je známo, že akutní mírné až namáhavé cvičení trvající méně než 60 minut působí pozitivně na imunokompetenci⁴.

Buněčný imunitní systém odpovídá na akutní cvičení během několika vteřin, dochází k leukocytóze s výraznou mobilizací NK buněk („přirozených zabijáků“)^{4,5,6}. Současně jsou do krevního řečiště mobilizovány granulocyty, T-buňky a B-buňky, ale také monocyty, zvláště prozánětlivé monocyty subtypu CD14+/CD16+, které mohou pronikat do periferní tkáně^{4,5,6}. Kromě toho se zvyšuje funkční kapacita imunitních buněk, což urychluje rozpoznávání patogenů a nádorových buněk a boj proti nim (imunitní sledování).



Mírné až namáhavé cvičení trvající do 60 minut působí pozitivně na imunokompetenci.

Humorální odpověď je při tomto typu tréninkové zátěže méně intenzivní, s mírným zvýšením v úrovních cirkulujícího interleukinu-6 indukovaného kontrakcí⁹, po němž následuje exprese protizánětlivých cytoki-

nů, například receptoru interleukinu 10 a interleukinu^{14,6,10}.

Přestože jsou tyto změny přechodné, může pravidelné provádění akutních cvičení dlouhodobě zvyšovat imunitní sledování

Obr. 1: Charakteristika mikroimunoterapie

**KOMUNIKACE**

v jazyce imunitního systému. Mikroimunoterapie používá takové látky, jako jsou cytokiny a proteiny, které přirozeně umožňují koordinaci imunitní odpovědi.

NAPODOBNĚNÍ

přirozených mechanismů imunitního systému. Mikroimunoterapie působí v podobě následujících kroků – různých fázích imunitní odpovědi.

EDUKACE

přirozených mechanismů imunity. Mikroimunoterapie působí na tyto mechanismy tak, aby byly schopny čelit působení ohrožujících faktorů.

a potlačovat systémový zánět⁴. V důsledku toho je možné působit proti účinkům stárnutí na imunitní systém (imunosenescence)². Navíc může mít podle nedávných studií cvičení pozitivní vliv na mikroflóru a zlepšovat tak její imunomodulační funkce¹¹.

Naproti tomu je známo, že při dlouhém, namáhavém akutním úsilí a vysokém tréninkovém objemu následuje po lymfocytóze ve fázi po cvičení přechodná lymfocytopenie. V takových případech je možné jednu až tři hodiny po cvičení pozorovat minimální počet buněk, zvláště NK-buněk a cytotoxických T-buněk. Hladiny granulocytu a monocytu zůstávají vysoké, nebo dále stoupají. Navíc jsou dočasně zhoršené funkce mnoha z těchto buněk, zvláště NK-buněk, T-buněk a B-buněk^{4,6,12}.

Pokud jde o humorální imunitu, naznačují nízké hladiny vylučovaného imunoglobulinu A (sIgA) ve slinách zhoršenou imunitu ve sliznicích. Rovněž je zřejmý prudký růst různých prozánětlivých a protizánětlivých cytokinů, zvláště s vyššími hladinami cirkulujícího IL-613.

Odborníci v této souvislosti upozorňují, že ti, kdo pravidelně mírně cvičí, jsou méně náchylní k infekcím než jejich fyzicky neaktivní vrstevníci^{14,15}. Naproti tomu závodní sportovci jsou náchylnější k infekcím horních dýchacích cest v období intenzivního tréninku a po závodech, zvláště je-li zotavení nedostatečné nebo neadekvátní¹⁶.

Infekce horních dýchacích cest u závodních sportovců

Podle odborné literatury se zvýšené riziko infekce do značné míry připisuje imunitním změnám (včetně lymfopenie), pozorovaným po delším, namáhavém cvičení.

To se vykládá jako známka přechodné imunosuprese, při níž se patogenům otevírá „okno do organismu“ (tzv. teorie otevřeného okna)⁴.

V přímém kontrastu k tomuto názoru spojují novější interpretace přechodnou lymfopenii s redistribucí lymfocytů na potenciální místa infekce, především do střeva a plic, což naznačuje zlepšené imunitní sledování a imunitní regulaci^{2,17}.

Dále se uvádí, že respirační onemocnění závodních sportovců může být také způsobeno stresem vyvolanou reaktivací latentních virů, především cytomegaloviru (CMV) a viru Epstein-Barrové (EBV)^{18,19}.

Nedávné studie naznačují, že tyto poruchy nejsou vždy způsobeny infekcí, ale částečně jsou způsobeny alergiemi a infekcí respiračního traktu po vdechování studené-

ho, suchého nebo znečištěného vzduchu²⁰.

Jako obecné pravidlo je třeba poznamenat, že závodní sportovci jsou vystaveni četným stresovým faktorům, například duševnímu stresu, poruchám spánku, klimatickým změnám a podvýživě, což všechno může také narušovat imunokompetenci². Nedávná zjištění z oblasti imunometabolismu ukazují, že intenzivní stres může rozložit metabolity, lipidové mediátory a proteiny, a tím změnit funkci imunitních buněk²¹.

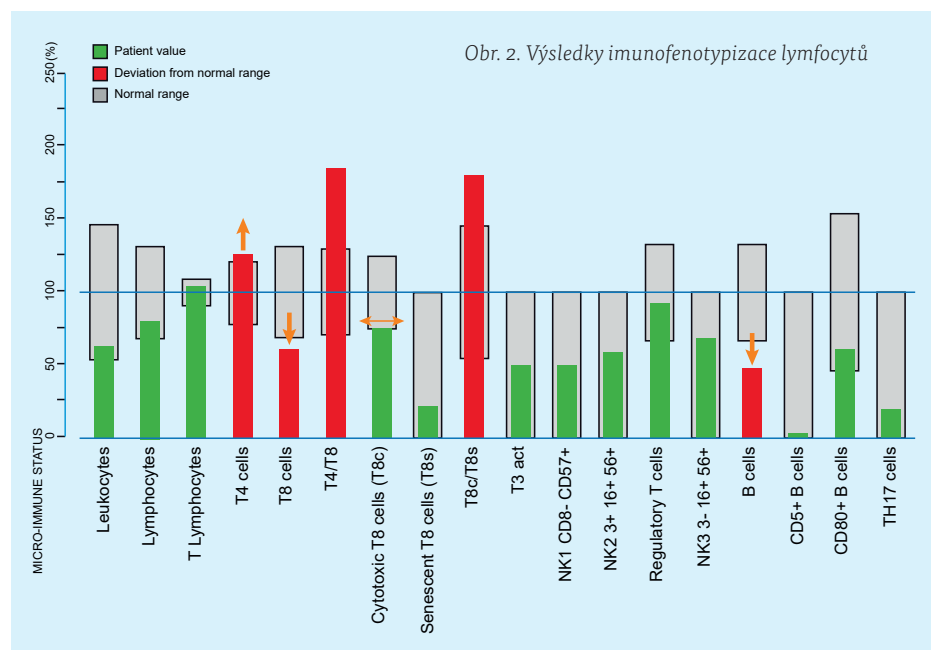
Mikroimunoterapie u aktivních sportovců

Při konzultacích týkajících se mikroimunoterapie vycházejí najevo četná spojení mezi imunitním stavem, reaktivací viru, stavem mikroflóry a metabolismem, jak ukazují následující případy.

Kazuistika 1

Sportovní reportér a nadšený aktivní surfař vyhrávající ceny (v současnosti je mu 36 let), se do mé ordinace dostavil poprvé jako teenager. Po odloučení od rodičů a nákaze virem EBV na jednom prázdninovém táboře trpěl bolestmi hlavy, vyčerpáním a častými infekcemi. V té době jsem mu předepsala šestiměsíční kúru mikroimunoterapie (přípravky **2LEID** a **2LEBV**). Podporovala jsem probiotiky také obnovu mikrobiomu a zařídila psychoterapeutickou podporu.

Do ordinace se vrátil jako šestadvacetiletý muž kvůli zranění z jízdy na longboardu. Zotavení postupovalo pomalu. I po krátkém



tréninku byl rychle vyčerpaný. Ortopedické a osteopatické vyšetření však neukázalo žádné abnormality.

Ani při zjišťování typů lymfocytů nebylo nalezeno nic relevantního. Sérologie ukázala dřívější infekci EBV bez reaktivece a reaktivaci parvoviru. Mezi ostatní relevantní zjištění patřil nedostatek vitamínu D a nízké hodnoty sekrečních imunoglobulinů IgA (sIgA). Léčila jsem jej MI přípravkem **2LEID**, který měl pomoci jeho imunitnímu systému vyrovnat se s patogeny. Dostával také léčbu nahrazující vitamin D. S cílem podpořit tvorbu kostí mu byly předepsány MI přípravky **2LOSTEO-N** a Bone Restore (s obsahem kalcia a vitamínu K2). Jeho stav se zlepšil po 4 týdnech.

V roce 2021 se pacient dostavil ve věku 36 let do méj ordinace znovu po dlouhém pobytu na pobřeží Portugalska. Stěžoval si na bolest a otoky kloubů ruky, svalovou slabost a symptomy připomínající chřipku po cvičení.

Bylo provedeno diferenciální vyšetření (typizace) lymfocytů (obr. 2), které ukázalo selektivní non-adaptaci imunitního systému s hyperreaktivitou (nízké hladiny T8 lymfocytů a B lymfocytů; cytotoxické T8 lymfocytů byly při dolní hranici normy). Počet pomocných T4 lymfocytů byly mírně zvýšené.

Sérologie (imunofluorescence, IFT) odhalila reaktivaci EBV a parvoviru (obr. 3).

Hodnoty pregnenolon sulfátu byly v rámci nižšího normálního rozpětí (45,2, ref. 40–80 µg/l), což naznačuje adrenální únavu nebo hormonální vyčerpání.

Pacientovi byly předepsány MI přípravky **2LEID** a **2LEBV** společně s parvo nosodou. Dále byl předepsán MI přípravek **2LMISEN** a byl prováděn intervalový trénink hypoxie-hyperoxie ke stimulaci adrenální funkce. Pacient rovněž dostával vitamin C.



Pacientův stav se po této léčbě zlepšil už po měsíci, s návratem k plné kapacitě po 3 měsících.

Co je vyšetření typů lymfocytů (imunofenotypizace) lymfocytů?



Vyšetření typů lymfocytů je praktický a přesný laboratorní test, který používá CD molekuly na povrchu imunitních buněk k určení různých podskupin lymfocytů (zvláště T a B lymfocytů) v krvi. Tento di-

Serology IFT

EBV antibody IFT

VCA IgG	↑ 1:640		< 1:80	Titer
VCA IgM	< 1:10		< 1:10	Titer
Early IgG	↑ 1:40		< 1:20	Titer
EBNA IgG	↑ 1:160		< 1:20	Titer

Parvo antibody IFT

Parvovirus IgG	↑ 1:2560		< 1:80	Titer
Parvovirus IgA	< 1:40		< 1:40	Titer

Obr. 3. Výsledky sérologického vyšetření.

agnostický nástroj tak poskytuje obraz imunitního systému pacienta v určitém časovém bodu, který je nutné vykládat v kontextu klinického stavu pacienta.

Praktické rady pro obdobné případy (ambiciózní rekreační sportovce)

Hlavní rizika

- Vyčerpání doprovázené hormonální nevyvážeností
- Nedostatek vyváženosti práce a soukromého života
- Reaktivece virů
- Stresové reakce

Hlavní MI přípravky

- Přípravek **2LEID**
- Přípravek **2LARTH/2LINFLAM**
- Přípravek **2LOSTEO-N**
- Protivirové MI přípravky (například přípravek **2LEBV**)
- Přípravek **2LMISEN**
- Přípravek **2LMIREG**
- Jiné přípravky, v závislosti na každém konkrétním případě

Kazuistika 2

Komplexní diagnóza je zvláště důležitá u mladých sportovců a ctizádostivých závodních sportovců. Hlavním předmětem zájmu bývá spíše prevence než léčba akutních stavů.

Šestnáctiletý sportovec soutěžící v bojových uměních na národní úrovni a považovaný za nastupující talent se dostavil do mé ordinace, protože měl několikrát krátce po sobě infekční onemocnění v oblasti

krku (ORL) a užíval proti nim antibiotika. Mým úkolem bylo pacienta vyšetřit a docielit úpravy jeho stavu včetně regenerace mikrobioty.

Při fyzickém vyšetření byly pozorovány značně zvětšené tonsily a oblouky. Pacient uváděl, že mu často brání v dýchání a měl obavu, že by mohly zhoršit jeho výkony.

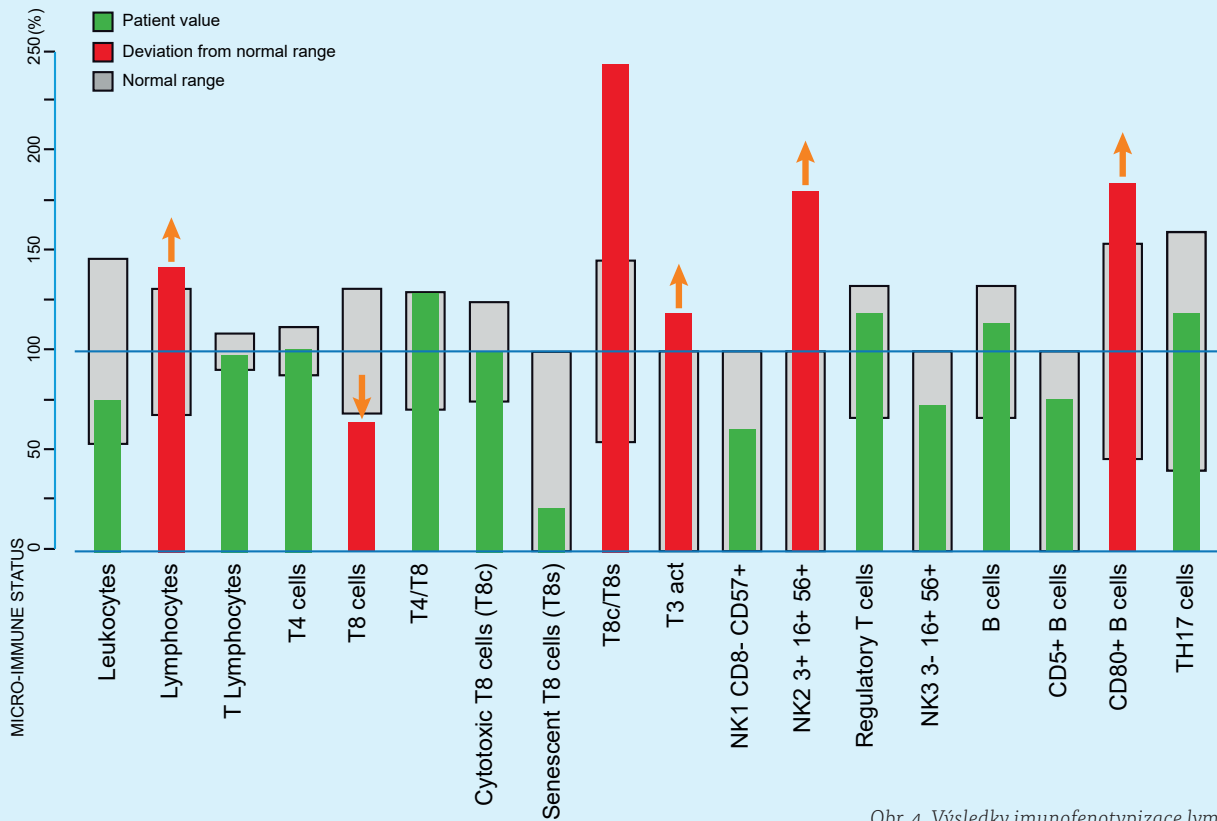
V rámci standardního postupu bylo provedeno vyšetření typů lymfocytů – v případě závodních sportovců je třeba toto realizovat v době časově co nejvzdálenější od soutěže – a sérologické vyšetření. Typizace lymfocytů (obr. 4) ukázala celkovou non adaptaci s lymfocytózou.

Vedle celkového počtu lymfocytů byly rovněž zjištěny zvýšené počty aktivovaných T-lymfocytů a NK2 buněk, což naznačuje mikrobiální zatížení (zejména viry). Vysoký počet B lymfocytů CD80+ naznačoval vysokou antigenní zátěž. Dále bylo pozorováno mírné snížení počtu T8 lymfocytů.

Při PCR testu ze slin byl zjištěn pozitivní výsledek u EBV (obr. 5).

Protože byl výsledek testu ze slin pozitivní, nezvolila jsem léčbu MI přípravkem **2LXFS**, který se obvykle předepisuje v případě non adaptace s lymfocytózou a potvrzenou reaktivací EBV, ale místo toho jsem pacienta léčila přípravky **2LEBV** (dále podávány přípravky Virusreg, Tonsilla Pharyngea D6 a Phytolacca D6). Byl rovněž předepsán vitamin C.

Při příští návštěvě o dva měsíce později byl výsledek PCR testu ze slin na EBV negativní. Po čtyřech měsících od léčby byly tonsily zřetelně menší. Opakované vyšetření typů lymfocytů nebylo možné uskutečnit, protože se pacient často účastnil soutěží.



Obr. 4. Výsledky imunofenotypizace lymfocytů.

Praktická rada pro obdobné případy (ctižádostiví závodní sportovci)

Laboratorní testy

- Vyšetření typů lymfocytů (od 15 let)
- Sérologické testování
- Testování potravinové intolerance
- Rozbor mikrobioty

Hlavní MI přípravky

- Přípravek **2LEID**
- Protivirové MI přípravky (například přípravek **2LEBV**)

Kazuistika 3

Jak již bylo uvedeno, na závodní sportovce působí řada specifických stresových faktorů, které mohou oslabovat imunitní systém jak dočasně, tak i trvale. Patří mezi ně intenzita tréninkových lekcí a závodů ve specifickém prostředí a za specifických hygienických podmínek, vysoké nároky na uchování energetického substrátu, duševní vypětí a narušení spánku²².

Zkušenost ukazuje, že za námahou způsobenými úrazy se často skrývají metabo-

lické a mitochondriální poruchy vyvolané změnami rovnováhy mezi TH17 a regulačními T lymfocyty (Treg). Ty zase vyvolávají reaktivaci virů a s ní spojené symptomy.


V případě 28leté profesionální sportovkyně soutěžící v týmových sportech vznikla otázka, zda bude schopna nadále plnit požadavky profesionálního sportu. Její výkon při zápa-

sech se stále více zhoršoval kvůli bolesti v horní části břicha s křečemi a nadýmáním. I přes intenzivní trénink se u ní zvyšovala hmota tuku a pociťovala letargii. Uváděla rovněž, že jí byla často předepisována antibiotika k léčbě ušních infekcí, když byla mladší, a že v obdobích stresu trpí genitálním oparem.

Bylo provedeno vyšetření typů lymfocytů

Pathogen DNA/RNA

Herpes virus profile (S)

EBV DNA (PCR: saliva) ↑ 5960  < 3000 Kop/ml

Herpes virus profile (S)

EBV DNA (PCR: saliva) negative < 3000 Kop/ml 5960 26.03.2020

Herpes virus profile (S)

Herpes virus reactivation profile

HSV1 DNA (S) negative

HSV2 DNA (S) negative

HHV6 DNA (S) negative

CMV DNA (S) negative

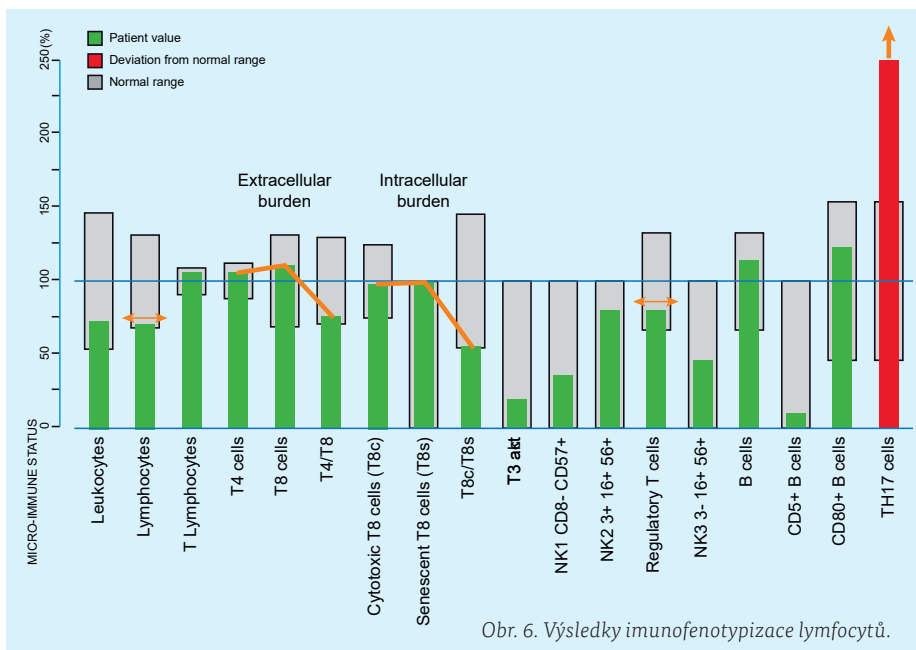
VZV DNA (S) negative

EBV DNA (S) ↑ +

MICROBIOLOGY

Material Throat swab

Obr. 5. Výsledky PCR testu ze slin.



Obr. 6. Výsledky imunofenotypizace lymfocytů.

(obr. 6). Celkový počet lymfocytů a počet regulačních T lymfocytů byly v dolní části normálního rozpětí. Počet TH17 lymfocytů byl významně vysoký, což naznačuje chronický zánět, zvláště ve střevní oblasti. Byly rovněž zjištěny známky možného „zablokování“ imunitního systému při vyrovnávání se s mimobuněčnými patogeny (počet T8 lymfocytů vyšší než pomocných T4 lymfocytů a poměru T4/T8) a nitrobuněčnými patogeny (počet senescentních T8 lymfocytů vyšší než cytotoxických T8 lymfocytů a poměru T8c/T8s). Zkušenosti ukazují, že se tyto případy obtížněji léčí.

Sérologie (IFT) potvrdila reaktivaci více virů (obr. 7).

Rozbor mikrobioty ukázal významné zvýšení hodnot sIgA, snížení pankreatické

elastázy, významné zvýšení hodnot histaminu a nedostatek mastných kyselin s krátkým řetězcem.

Laboratorní diagnostické testy také odhalily intoleranci mléčné bílkoviny.

Stanovila jsem tuto diagnózu: dysbióza a potravinová intolerance ve vztahu k zánětlivým změnám ve střevní výstelce (zvýšený počet TH17 lymfocytů), zhoršovaná reaktivací virů.

Byla zahájena následující šestiměsíční léčba:

- Změna stravy a vyhýbání se mléčné bílkovině a potravinám obsahujícím histamin.
- Hořké potraviny a trávicí enzymy.
- Probiotika a prebiotika a regenerace střevní sliznice.
- MI přípravky **zLHERP** a **zLZONA**.

Střevní symptomy odezněly 2 týdny po zavedení změn ve stravování. Fyzická forma pacientky se zlepšila po 4 týdnech.

O dva měsíce později byla pacientka v lepším stavu než před léčbou a během času se dokonce zlepšil i její výkon. Při pravidelných kontrolách nebyly zjištěny žádné relevantní nálezy.

Praktická rada pro obdobné případy

Laboratorní testy

- Vyšetření typů lymfocytů
- Vyšetření typů pomocných buněk
- Profil zánětu
- Sérologie
- Testování potravinové intolerance
- Rozbor mikrobioty
- Endokrinologické vyšetření
- Stav neurotransmiterů

Hlavní MI přípravky

- Přípravek **zLARTH**
- Protivirové MI přípravky (například přípravek **zLEBV**)
- Poznámka: Problematika dopingů a MI přípravků viz Příloha 2

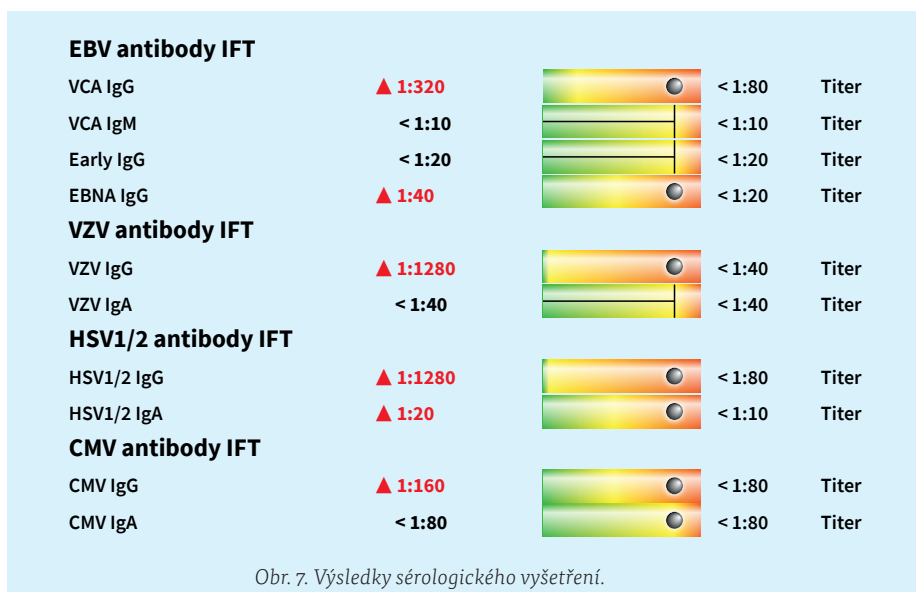
Závěr

Zatímco se u rekreačních sportovců projevuje sklon mít prospěch ze změn imunity navozených tréninkem (například zvýšený počet NK buněk a inhibice vlivů stárnutí na imunitní systém), v případě závodních sportovců využívá tělo buněčnou imunitní odpověď hlavně k vyrovnání přechodných zánětlivých procesů a k udržení nebo obnově imunitní homeostázy.







Je důležité poskytovat sportovcům prospěšné léčebné strategie k udržení imunitní funkce a snížení rizika opakovaných infekcí. To zahrnuje individuální strategii výživy, regeneraci odolné mikroflóry a účinné metody prevence stresu.

S ohledem na imunitu je důležité usilovat o dobře koordinovaný, pružný a odolný imunitní systém. To vyžaduje jak preventivní časnou detekci imunitních poruch, tak cílenou léčbu prostřednictvím modulace cytokinů s cílem efektivně řídit buněčnou aktivitu.

Právě za tímto účelem se do hry zapo-



Obr. 7. Výsledky sérologického vyšetření.

	Mitochondriální dysfunkce, chronické procesy a s nimi spojené poruchy (včetně nevysvětleného fyzického a/nebo duševního vyčerpání/únavy, špatného výkonu)	Podpora optimální mitochondriální funkce Přípravek 2LMIREG
	Imunodeficience/vyčerpání a/nebo non adaptace imunitního systému s lymfopenií/hyporeaktivitou a přidruženými poruchami (například oportunistické infekce, symptomy jako při chřipce, pocit neklidu, bolest v krku)	Obecná podpora imunity Přípravek 2LEID
	Virová infekce a/nebo reaktivace viru a přidružené poruchy (například únava, stěhovavá bolest kloubů a svalů, zvětšené krční lymfatické uzliny)	Posílení antivirové imunitní odpovědi Například přípravky 2LEBV / 2LCMV / 2LZONA / 2LHERP a/nebo 2LXFS
	Zánět a s ním spojené symptomy (například bolest svalů a kloubů)	tlumení nekontrolovaného zánětu Přípravek 2LARTH nebo 2LINFLAM
	Osteoporóza, osteopenie nebo zlomeniny	podpora vyváženého kostního metabolismu Přípravek 2LOSTEO-N
	Akutní nebo chronický stres (psychologický a/nebo emoční), vyhoření, vyčerpání, imunodeficience	regulace neuro-endokrinní-imunitní osy Přípravek 2LMISEN



juje mikroimunoterapie, která používá nízké dávky imunomodulačních látek k regulaci imunitního systému způsobem cíleně upraveným pro daného pacienta, a to pozvolna a udržitelně. V mé praxi byla prokázána účinnost této léčby v mnoha případech, zvláště efektivní však byla při podpoře protivirové imunitní odpovědi.

Poznámka 1: Dávkování a trvání léčby závisí na každém jednotlivém případě. Doporučená denní dávka je 1 kapsle, užívaná nejlépe ráno nalačno. Je-li to potřebné, může se užívat několik kapslí denně. Jestliže se symptomy zlepšují, je možné denní dávku snížit na 1 kapsli denně po dobu 10 dnů každý měsíc. Během léčby je důležité řídit se číslováním kapslí od 1 do 10. Kapsle se otevrou a jejich obsah (granule) se nasype pod jazyk, kde se pomalu rozpustí.

Poznámka 2: Pokud jde o využití mikroimmunoterapie u vrcholových sportovců, je vhodné každý individuálně použitý přípravek vyhodnotit podle stávajícího znění pravidel WADA (World Anti-Doping Agency). ■

Literatura

- Hollstein T. Sport als Prävention: Fakten und Zahlen für das individuelle Maß an Bewegung. Dtsch. Arztebl. 2019; 116(35-36): A-1544 / B-1273 / C-1253.
- Campbell JP, Turner JE. Debunking the Myth of Exercise-Induced Immune Suppression: Redefining the Impact of Exercise on Immunological Health Across the Lifespan. Front Immunol. 2018;9:648.
- Zimmer P, Bansi J, Rademacher A, Schlagheck ML, Walzik D, Proschinger S, Bloch W, Joisten N. Exercise-neuro-immunology - from bench to bedside. Dtsch Z Sportmed. 2019; 70: 227-234.
- Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. J Sport Health Sci. 2019;8(3):201-217. doi:10.1016/j.jshs.2018.09.009
- Alack K, Pilat C, Krüger K. Current knowledge and new challenges in exercise immunology. Dtsch Z Sportmed. 2019; 70: 250-260.
- Baum M, Liesen H. Sport und Immunsystem. Dtsch. Arztebl. 1998; 95(10): A-538 / B-438 / C-411.
- Krüger K, Mooren FC, Pilat C. The Immunomodulatory Effects of Physical Activity. Curr Pharm Des. 2016;22(24):3730-48.
- Pedersen BK et al. Exercise-induced immunomodulation—possible roles of neuroendocrine and metabolic factors. Int J Sports Med. 1997 Mar;18 Suppl 1:S2-7.
- Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived interleukin-6. Physiol Rev. 2008;88(4):1379-406.
- Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. The antiinflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. Nat Rev Immunol. 2011;11(9):607-15.
- Mailing LJ, Allen JM, Buford TW, Fields CJ, Woods JA. Exercise and the Gut Microbiome: A Review of the Evidence, Potential Mechanisms, and Implications for Human Health. Exerc Sport Sci Rev. 2019;47(2):75-85.
- Shek PN, Sabiston BH, Buguet A, Radomski MW. Strenuous exercise and immunological changes: a multiple-time-point analysis of leukocyte subsets, CD4/CD8 ratio, immunoglobulin production and NK cell response. Int J Sports Med. 1995;16(7):466-74.
- Pedersen BK, Toft AD. Effects of exercise on lymphocytes and cytokines. Br J Sports Med. 2000;34(4):246-51.
- Nieman DC, Henson DA, Austin MD, Sha W. Upper respiratory tract infection is Reduced in physically fit and active adults. Br J Sports Med. 2011;45(12):987-92
- Matthews CE et al. Moderate to vigorous physical activity and risk of upper-respiratory tract infection. Med Sci Sports Exerc. 2002;34(8):1242-8.
- Nieman DC. Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. Med Sci Sports Exerc. 1994;26:128-39.
- Krüger K et al. Exercise-induced redistribution of T lymphocytes is regulated by adrenergic mechanisms. Brain Behav Immun. 2008 Mar;22(3):324-38.
- Gleeson M, Pyne DB, Austin JP, Lynn Francis J, Clancy RL, McDonald WA, Fricker PA. Epstein-Barr virus reactivation and upper-respiratory illness in elite swimmers. Med Sci Sports Exerc. 2002;34(3):411-7.
- Simpson RJ, Bigley AB, Spielmann G, LaVoy EC, Kunz H, Bollard CM. Human Cytomegalovirus infection and the immune response to exercise. Exerc Immunol Rev. 2016;22:8-27. PMID: 26853134.
- Spence L et al. Incidence, etiology, and symptomatology of upper respiratory illness in elite athletes. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(4):577-86.
- Nieman DC, Lila MA, Gillitt ND. Immunometabolism: A Multi-Omics Approach to Interpreting the Influence of Exercise and Diet on the Immune System. Annu Rev Food Sci Technol. 2019;10:341-363.
- Palmowski J, Bošlau TK, Ryl L, Krüger K, Reichel T. Managing immune health in sports - a practical guide for athletes and coaches. Dtsch Z Sportmed. 2019; 70: 219-226.

Určeno lékařům a dalším zdravotnickým odborníkům.

Přeloženo z Elenei Kavelara Lodge: Micro-immunotherapy & Sports Medicine. MeGeMIT (Medizinischen Gessellschaft für Mikroimmunotherapie), 2021.

inzerce



Doplňěk stravy

Cannabiben®

Doplňěk stravy na bázi konopného oleje, skořice a vitaminů B1, B6, B12, D a E

Konopný olej se získává lisováním zastudena ze semen rostliny Cannabis sativa. Jeho složkami jsou vedle jiných menšinových prvků esenciální mastné kyseliny omega 3 a omega 6 v poměru prospěšném pro zdraví. Neobsahuje narkotika.

