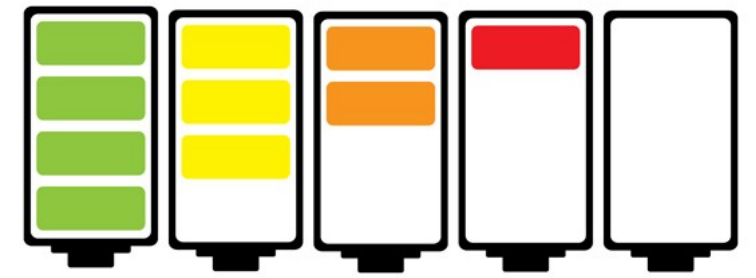


Overtraining Přetrénování



Fatigue
Přetížení



Recovery is rapid,
usually within 24-48h

Overreaching
Přepětí

Functional
Funkční

Recovery takes longer
(up to 2 weeks), but is
all part of a planned
program to improve
performance longer
term (i.e. training
camps)

Non-functional
Nefunkční

Recovery takes even longer
(weeks, sometimes months).
The negatives outweigh the
positives. There is no long
term gain

Overtraining

syndrome
Syndrom
přetrénování

Recovery takes a very long time,
sometimes many months.

Název	Synonymum	<i>Dělení únavy (upraveno dle: Kreher & Schwartz, 2012)</i> Definice	Omezení výkonu	Výsledek
Funkční přepětí	Krátkodobé přepětí	Zahrnuje zvýšenou sportovní přípravu vedoucí dočasně ke snížení výkonu, po odpočinku dojde ke zvýšení výkonnosti	Dny až týdny	Pozitivní = superkompenzace
Nefunkční přepětí	Dlouhodobé přepětí	Intenzivní trénink vede k dlouhodobému snížení výkonnosti, ale po dostatečném odpočinku dojde ke kompletnímu zotavení; stav je doprovázen psychologickými a/nebo neuroendokrinními symptomy	Týdny až měsíce	Negativní vzhledem k symptomům a ztrátě doby tréninků
Syndrom přetrénování	Nevysvětlitelný pokles výkonnosti	Zahrnuje extrémní nefunkční přepětí s delším poklesem výkonnosti (>2měsíce), vážnější symptomatologii a maladaptaci fyziologickou (psychologický, neurologický, endokrinní, imunologický systém), a další stresory, které nejsou vysvětleny jiným onemocněním	Měsíce	Negativní vzhledem k symptomům a možnosti ukončení sportovní kariéry

SPORTOVNÍ VÝKON	PSYCHOLOGICKÉ	FYZIOLOGICKÉ	IMUNOLOGICKÉ	BIOCHEMICKÉ

SYMPTOMY PŘETRÉNOVÁNÍ

SPORTOVNÍ VÝKON	PSYCHOLOGICKÉ	FYZIOLOGICKÉ	IMUNOLOGICKÉ	BIOCHEMICKÉ
↓ VÝKONU	APATIE a DEPŘESE	ZMĚNA KLIDOVÉ SF a DF	OSLABENÝ IMUNITNÍ SYSTÉM	ZMĚNY KONCENTRACE KORTIZOL-TESTOSTERON
↓ TOLERANCE NA TRÉNINK	↓ SEBEÚCTY	ZMĚNA DÝCHÁNÍ	↓ ÚROVNĚ HOJENÍ/UZDRAVOVÁNÍ	↓ SVALOVÉHO GLYKOGENU
↑ POTŘEBA REGENERACE	↑ CITLIVOSTI NA ZÁTĚŽ	SVALOVÉ BOLESTI	↑ ZVÝŠENÍ RESPIRAČNÍCH INFEKČÍ	↓ SNÍŽENÍ KREVNÍHO HEMOGLOBINU
↓ KOORDINACE		BOLESTI KLOUBŮ		↓ KONCENTRACE ŽELEZA
↑ POČET CHYB		BOLESTI HLAVY		
		PORUCHY SPÁNKU		
		ZMĚNA STRAVOVACÍCH ZVYKLOSTÍ		

SYMPTOMY PŘETŘÉNOVÁNÍ

LEGENDA

↓ pokles

↑ zvýšení

DIAGNOSTIKA ÚNAVY – Holzer, 2012 (doplněno)

	Metoda	Parametr únavy
PSYCHOLOGICKÁ	Rozhovor, Dotazník (POMS, PSQI, REST-Qsport)	Únava, Bolest, Aktivita, Dyskomfort (pocit)
NEURO-CIRKULAČNÍ	Měření RR intervalů v klidu/při polohové zátěži (HRV)	↑ Sympatikotonie (VLF, LF; VLF/HF; LF/HF) ↓ ↑ Parasympatikotonie (HF, MSSD)
	Měření HR, EKG Měření TK	↑ ↑ HR; Srdeční dysrytmie (SVES, VES) ↓ ↑ STK
ANTROPOMETRICKÁ	Složení těla	↓ Svalová složka, Kostní složka/denzita ↓ Voda
DYNAMOMETRICKÁ	Měření síly (handgrip)	↓ Síla (N)
ERGOMETRICKÁ	Výskoková/bicyklová ergometrie	↓ Výkon
SPIRO-ERGOMETRICKÁ	Respirační plyny při zátěži	↓ Ventilační práh, ↓ VO ₂ max
BIOCHEMICKÁ	Analýza tělních tekutin (krev, moč, sliny, expirační kondenzát)	↓ Glukóza; ↑ CK, LDH, Mb, Kreatin, Amoniak, Močovina, Ketolátky; Adrenalin, Kortizol; ↓ Na ⁺ , ↑ K ⁺
IMUNOLOGICKÁ HEMATOLOGICKÁ		↑ Produkty oxidačního stresu, ↑ ↓ Antioxidační aktivita (SOD, CAT, GPx, ..) ↑ CRP, FW; ↑ ↓ Leu, ↓ IgG, IgA, IgM ↓ Fe, Htc, Hb, Ery

TABLE 14.1 Potential Markers of Overreaching (OR), Overtraining (OT), and Overtraining Syndrome (OTS)

Physiological and psychological marker	Response	OR	OT	OTS
HR _{rest} and HR _{max}	Decreased		X	X
HR _{submax} and $\dot{V}O_{2submax}$	Increased	X		X
$\dot{V}O_{2max}$	Decreased			X
Anaerobic metabolism	Impaired		X	
Basal metabolic rate	Increased			X
RER _{submax} and RER _{max}	Decreased		X	X
Nitrogen balance	Negative			X
Nerve excitability	Increased			X
Sympathetic nervous response	Increased			X
Psychological mood states	Altered	X		
Risk of infection	Increased	X		
Hematocrit and hemoglobin	Decreased		X	
Leukocytes and immunophenotypes	Decreased		X	
Serum iron and ferritin	Decreased		X	
Serum electrolyte levels	Decreased			X
Serum glucose and free fatty acids	Decreased		X	
Plasma lactate concentration, submax, max	Decreased		X	X
Ammonia	Increased		X	X
Serum testosterone and cortisol	Decreased	X		
ACTH, growth hormone, prolactin	Decreased			X
Catecholamines, rest, night	Decreased			X
Creatine kinase	Increased			X

HR = heart rate; RER = respiratory exchange ratio; ACTH = adrenocorticotropic hormone.
Adapted from Armstrong and VanHeest, 2002.

Variabilita srdeční frekvence (HRV)

- Srdeční rytmus není stálý
- Vzdálenost jednotlivých R-R intervalů se liší
- Míra HRV vyjadřuje kapacitu ANS (sympatikus/parasympatikus) vůči stresu, respektive adaptační kapacitu
- Měření pomocí ortostatického testu (leh-stoj-leh)

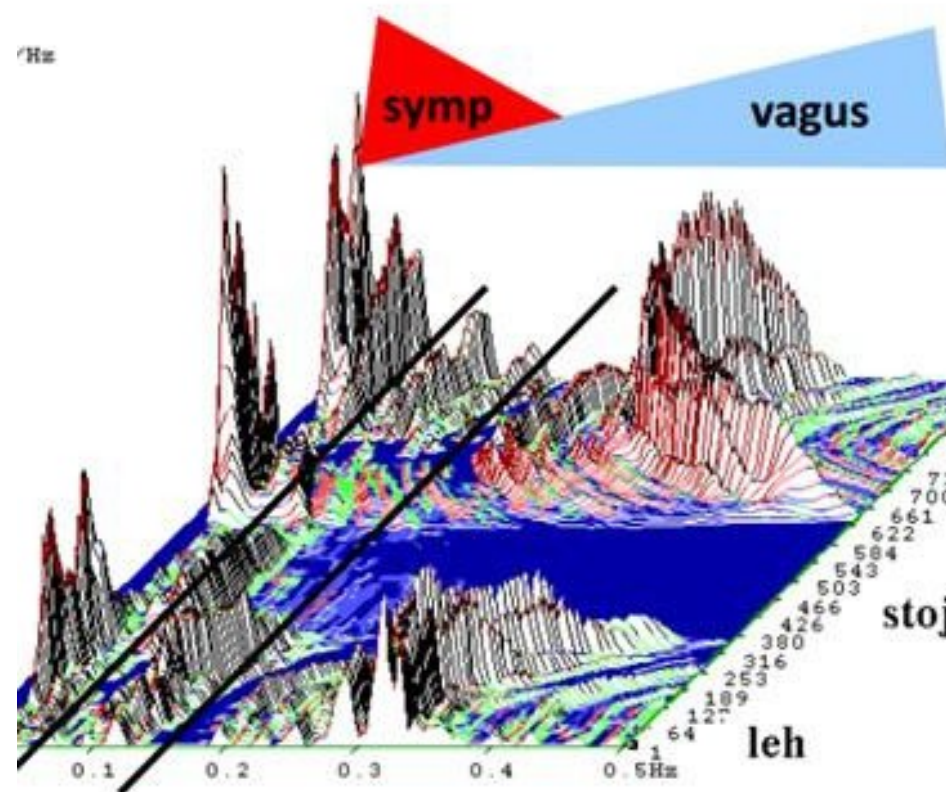


Hodnocení

- Časová doména
 - Hodnocení vzdálenosti R-R intervalů (vyjádřeno v ms)
 - Hodnotí primárně aktivitu parasympatického systém (hodnotí krátkodobé změny a nezávisí na dlouhodobých trendech)
- Frekvenční doména
 - Přenáší časovou doménu do frekvenční oblasti (vyjádřeno Hz)
 - Spektrální analýza HRV
 - Vyjadřuje míru aktivity parasympatického i sympatického systému

Spektrální komponenty

- VLF (very low frequency) – 20-50 mHz
 - Spojený s termoregulační sympatickou aktivitou cév, hladinou katecholaminů a renin-angiotensin systém (hormony vodní bilance a krevního tlaku)
- LF (low frequency) – 50-150 mHz (Mayerova tlaková vlna)
 - Spojena s baroreflexivní sympatickou aktivitou a změnou arteriálního tlaku
 - Nesmí se brát jako celkový ukazatel aktivity sympatiku
- HF (high frequency) – 150+ mHz (respirační vlna)
 - Spojena výlučně s eferentní vagovou aktivitou
 - Frekvence 250-300 mHz koreluje s dechovou vlnou
 - Zvýšený dechový objem a snížená dechová frekvence zvyšuje HF komponentu



Sledujte umístění bodu prezentujícího výsledek měření

Pravý horní kvadrant (1)

Je vymezen pro kladné hodnoty PA a SY. Kvadrant 1 ukazuje převahu parasympatiku typickou pro zdravý a dostatečně regenerovaný systém. Optimální výsledek při méně intenzivním tréninku nebo na konci období vyladování sportovní formy.

Pravý dolní kvadrant (2)

Nacházíme zde průsečíky kladných hodnot PA a negativních hodnot SY. Vysoká aktivita parasympatiku, ale ještě vyšší aktivita sympatiku. V kvadrantu 2 se nacházejí nejčastěji výsledky trénovaných a zdravých sportovců v průběhu intenzivního tréninku (optimální reakce na intenzivní trénink).

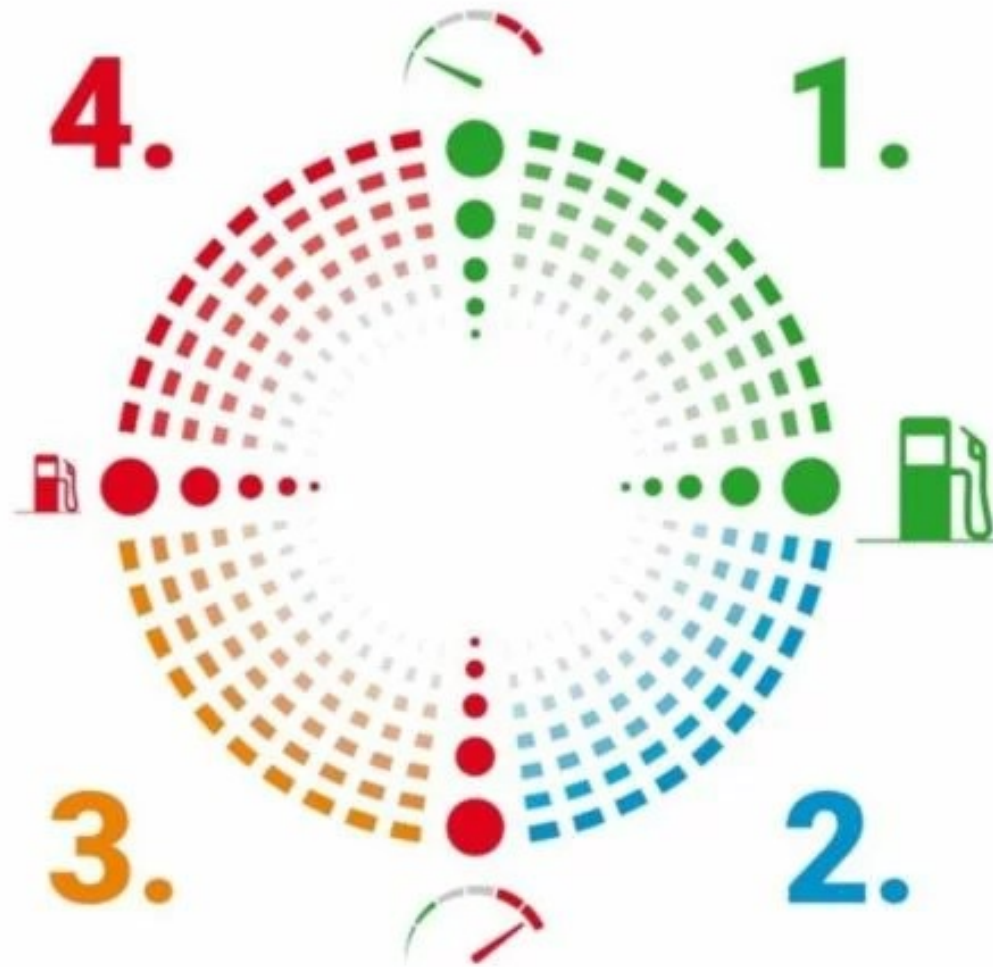
Levý dolní kvadrant (3)

Převažuje aktivita sympatiku nad již sníženou aktivitou parasympatiku. V tomto kvadrantu se nacházejí výsledky nedostatečně regenerovaných osob či osob v iniciální fázi přetížení, případně osob nemocných.

Levý horní kvadrant (4)

Nacházíme zde nejčastěji průsečíky nízké aktivity parasympatiku a ještě nižší aktivity sympatiku. Tento stav je typický pro osoby ve špatné tělesné a duševní kondici, či nemocné.

Dlouhodobá lokalizace výsledků v levých kvadrantech se neslučuje se špičkovou sportovní výkonností.



Dynamika změn

- **Posun směrem doprava** – zlepšení regenerace a doplňování energie
- **Posun směrem doleva** – zpomalení regenerace a doplňování zdrojů energie
- **Posun směrem dolů** – aktivace organismu a rostoucí stres (optimální reakce na zátěž)
- **Posun směrem nahoru** – snížení aktivace
- **Posun směrem doleva a dolů** – signál nadměrného zatížení
- **Posun směrem doprava a nahoru** – signál nástupu superkompenzace