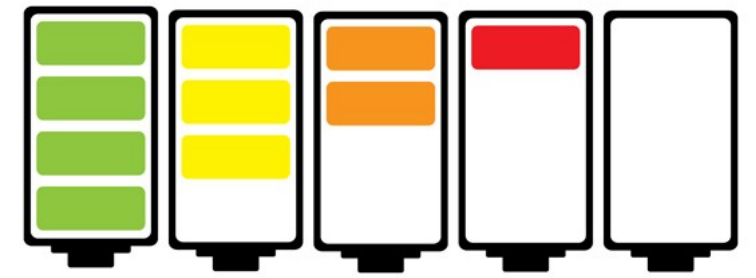


# Overtraining Přetrénování



**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 &amp; Schwartz, 2012)</i> <b>Definice</b>	<b>Omezení výkonu</b>	<b>Výsledek</b>
<b>Funkční přepětí</b>	Krátkodobé přepětí	Zahrnuje zvýšenou sportovní přípravu vedoucí dočasně ke snížení výkonu, po odpočinku dojde ke zvýšení výkonnosti	Dny až týdny	Pozitivní = superkompenzace
<b>Nefunkční přepětí</b>	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
<b>Syndrom přetrénování</b>	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  
PŘETŘÉNÍ**

SPORTOVNÍ VÝKON	PSYCHOLOGICKÉ	FYZIOLOGICKÉ	IMUNOLOGICKÉ	BIOCHEMICKÉ
↓ VÝKONU	APATIE a DEPREESE	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
<b>PSYCHOLOGICKÁ</b>	Rozhovor, Dotazník (POMS, PSQI, REST-Qsport)	Únava, Bolest, Aktivita, Dyskomfort (pocit)
<b>NEURO-CIRKULAČNÍ</b>	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
<b>ANTROPOMETRICKÁ</b>	Složení těla	↓ Svalová složka, Kostní složka/denzita ↓ Voda
<b>DYNAMOMETRICKÁ</b>	Měření síly (handgrip)	↓ Síla (N)
<b>ERGOMETRICKÁ</b>	Výskoková/bicyklová ergometrie	↓ Výkon
<b>SPIRO-ERGOMETRICKÁ</b>	Respirační plyny při zátěži	↓ Ventilační práh, ↓ VO <sub>2</sub> max
<b>BIOCHEMICKÁ</b>	Analýza tělních tekutin (krev, moč, sliny, expirační kondenzát)	↓ Glukóza; ↑ CK, LDH, Mb, Kreatin, Amoniak, Močovina, Ketolátky; Adrenalin, Kortizol; ↓ Na <sup>+</sup> , ↑ K <sup>+</sup>
<b>IMUNOLOGICKÁ HEMATOLOGICKÁ</b>		↑ 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 <sub>rest</sub> and HR <sub>max</sub>	Decreased		X	X
HR <sub>submax</sub> and $\dot{V}O_{2submax}$	Increased	X		X
$\dot{V}O_{2max}$	Decreased			X
Anaerobic metabolism	Impaired		X	
Basal metabolic rate	Increased			X
RER <sub>submax</sub> and RER <sub>max</sub>	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

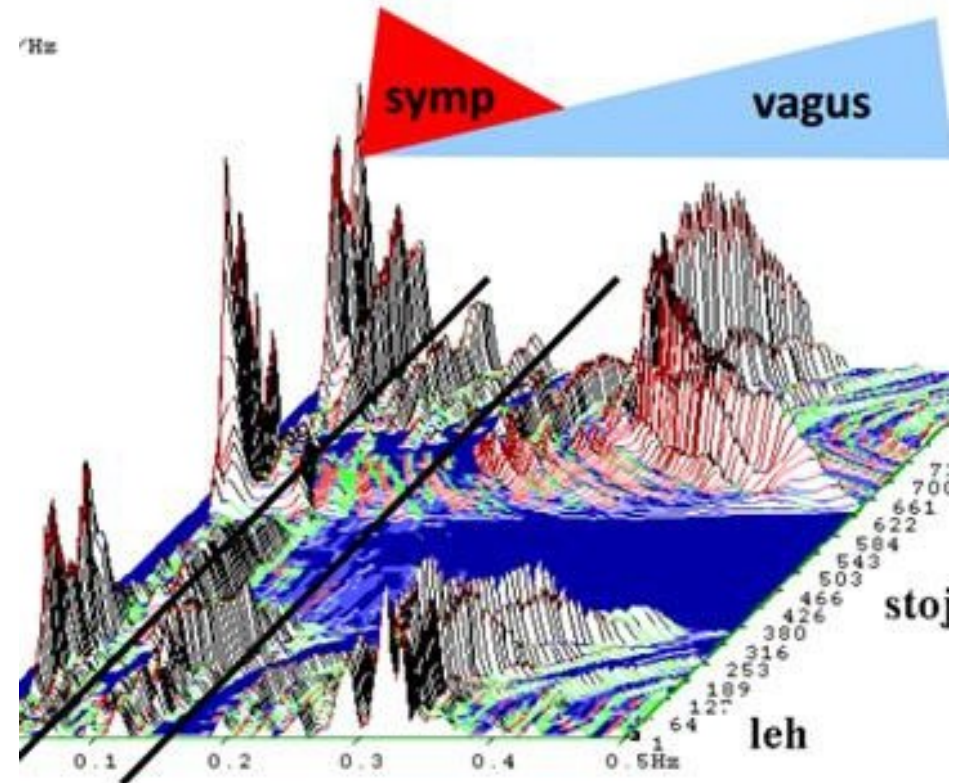
---

- 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).

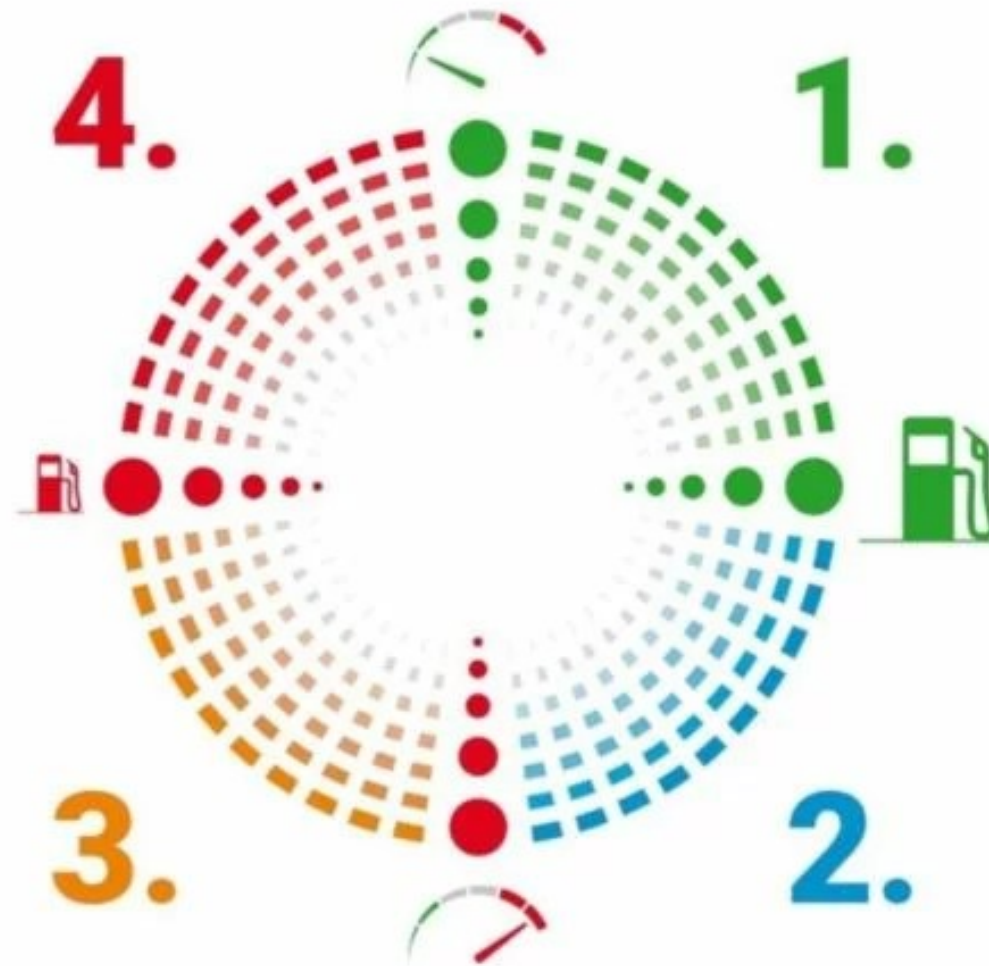
### Levý dolní kvadrant (3)

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