

Regenerace jako součást tréninkového procesu



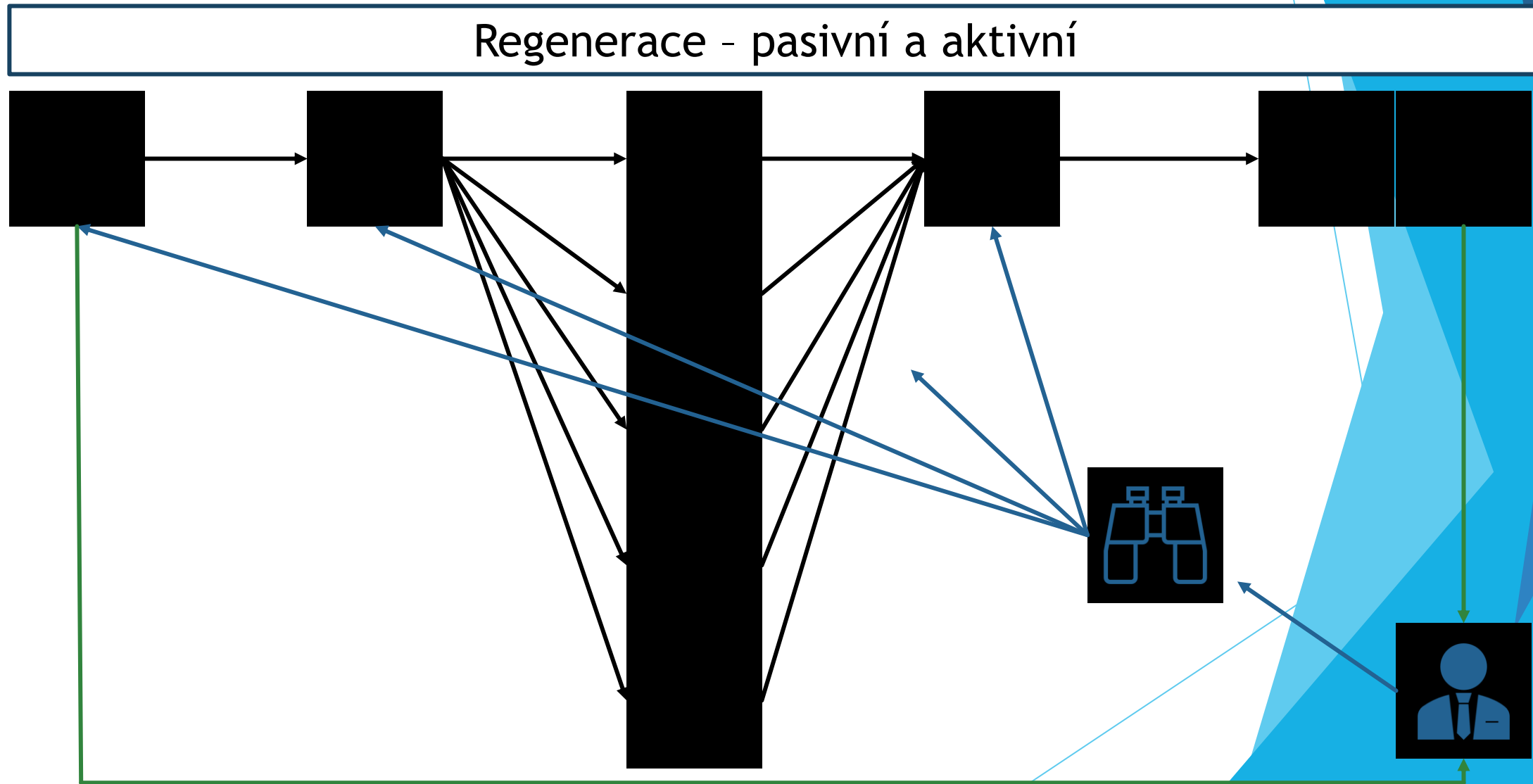
Regenerace

Úvod

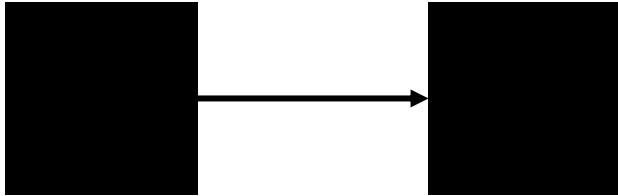
- ▶ Biologický proces zahrnující *činnost organismu vedoucí k úplné obnově psychických i tělesných sil* narušených předchozím zatížením.
- ▶ Aby došlo k regeneračním procesům, musí předchozí zatížení uvést organismus do určitého stupně *únavy*, neboli narušení *homeostázy*.
- ▶ Proces regenerace není zahájen po zatížení, ale *prolíná se celým tréninkovým zatížením a obdobím po něm*. Zotavení je proto potřeba chápat jako *součást tréninku* zařazenou ať už přímo v jednotlivých tréninkových hodinách, nebo regeneračních obdobích.



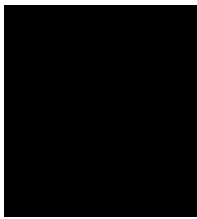
Regenerační a adaptační proces - „overview“



Trénink - Únava



- ▶ Přiměřená tréninková zátěž vyvolává přirozenou **fyziologickou reakci - únavu**.



▶ **Aerobní únava**

- ▶ *Kritický pokles energetických substrátů.*
- ▶ ↓ zásob glykogenu a krevní glukózy
- ▶ Akutním projevem může být hypoglykémie.

▶ **Anaerobní únava**

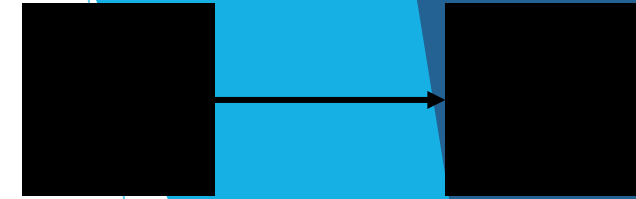
- ▶ *Akutní rozvrat homeostatických podmínek.*
- ▶ ↓ pH = narušení enzymatické resyntézy ATP-CP, Ca²⁺ metabolismus a polarizace buněčné membrány
- ▶ Akutním projevem je hyperventilace a narůstající bolestivost svalů.

Homeostáza

Schopnost udržovat stabilní vnitřní prostředí, které je nezbytnou podmínkou jejich fungování a existence, i když se vnější podmínky mění. Příkladem organické homeostáze je udržování acidobazické rovnováhy nebo tělesné teploty u homoiotermních organismů.

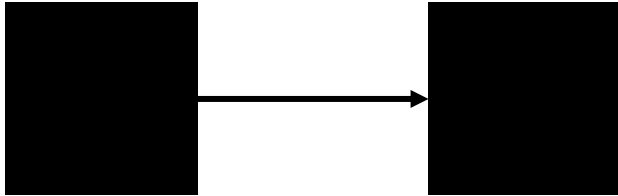


Trénink - Únava

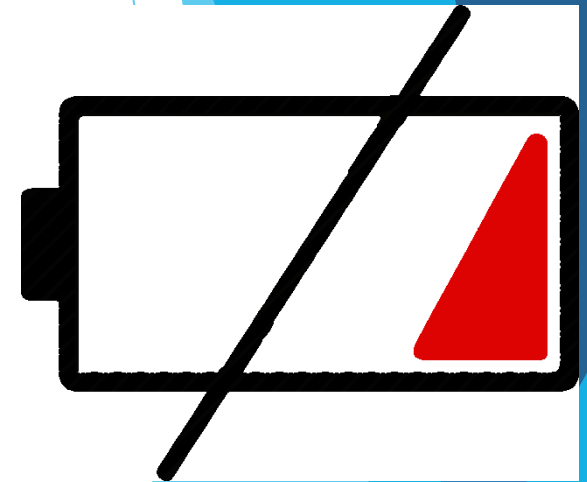


- ▶ DOMS = „*Delayed onset muscle soreness*“
- ▶ Bolestivost a ztuhlost („*soreness*“) zatěžovaných svalů projevující se několik hodin až dnů od konce zatížení (u extrémních výkonů již v průběhu zatížení).
 - ▶ Nejčastěji s odstupem 24 až 72 hodin („*delayed onset*“).
- ▶ Excentrická fáze svalové kontrakce, která způsobuje zvýšené riziko vzniku mikrotraumat.
- ▶ Fyziologická reakce na zatížení - je nutné poskytnout dostatečný prostor pro regeneraci a opravu poškozených struktur.
 - ▶ Nevhodné zařazení tréninku může vést ke kumulaci mikrotraumat a zvyšuje riziko větších strukturálních poškození svalů (ruptury, deformity vazů, šlach a úponů, únavové zlomeniny atd.) nebo vzniku patologické únavy.

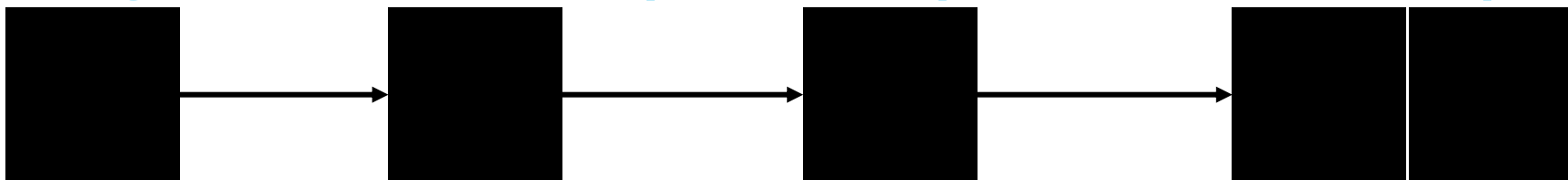
Trénink - Únava



- ▶ Nepřiměřená tréninková zátěž může vést k patologickým stavům a poškození sportovce - **patologická únava**.
- ▶ **Akutní p. únava**
 - ▶ Přetížení
 - ▶ Schvácení
 - *Neadekvátní reakce organismu na silnou akutní únavu (extrémní výkony či prostředí).*
- ▶ **Chronická p. únava (nevysvětlitelný pokles výkonnosti - NPV) - přetrénování**
 - ▶ *Objektivní i subjektivní pokles výkonnosti, který je často kompenzován navýšením tréninkové zátěže - prohlubování únavy - zdravotní komplikace, zranění, psychické změny až deprese - může skončit velmi závažným zraněním, orgánovým selháním a zanecháním sportu.*



Regenerace - Superkompenzace - Adaptace

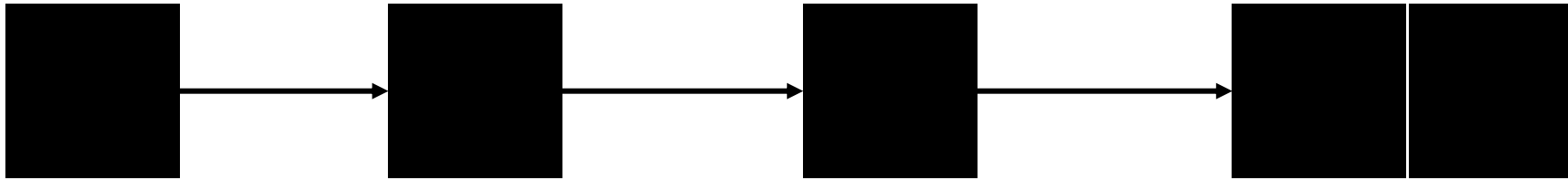


- ▶ Pravidelné střídání tréninkové zátěže v rámci RTC:
 - ▶ Mezocyklus (Přípravné období - Soutěžní období atd.)
 - ▶ Mikrocyklus (Jeden týden - Jeden měsíc atd.)
 - ▶ Tréninková jednotka (vytrvalostní/silová/silově-rychlostní a

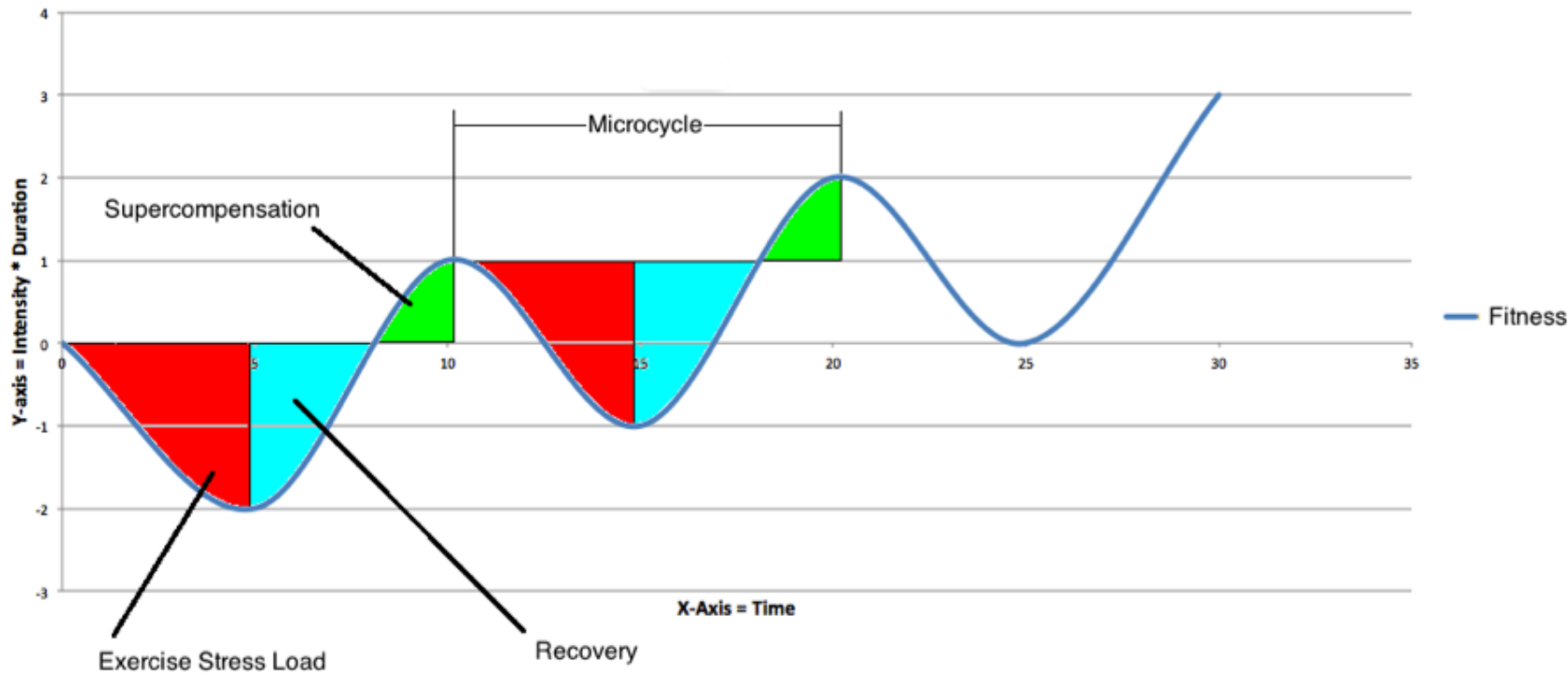
- ▶ *Cílem je nepřetížit sportovce, zamezit rozvoji patologické únavy a maximalizovat jeho adaptační proces = rozvoj výkonnosti.*



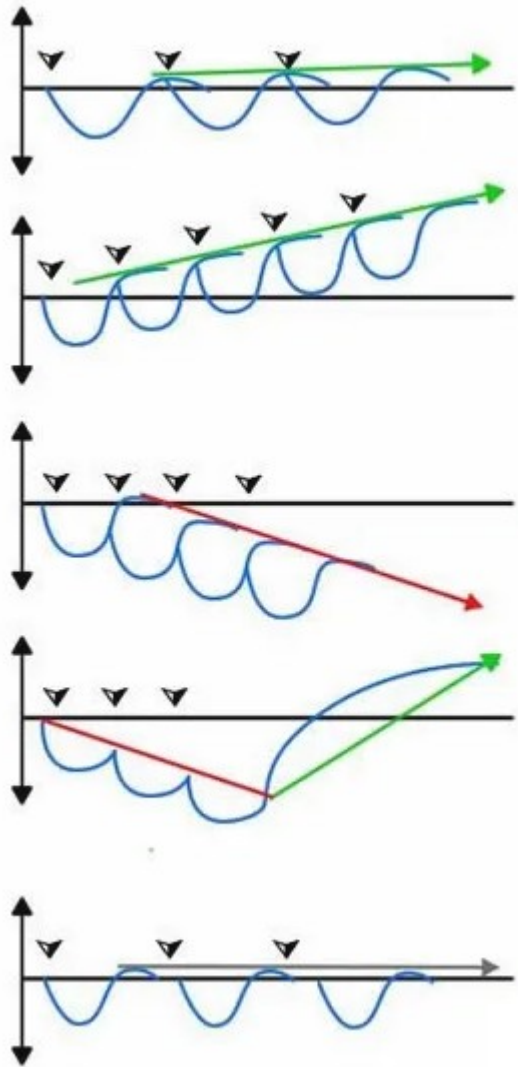
Regenerace - Superkompenzace - Adaptace



The Microcycle (Overload Process)



Regenerace - Superkompenzace - Adaptace



Supercompensation positive

Supercompensation positive

Supercompensation negative

Supercompensation positive
accumulated

Supercompensation null



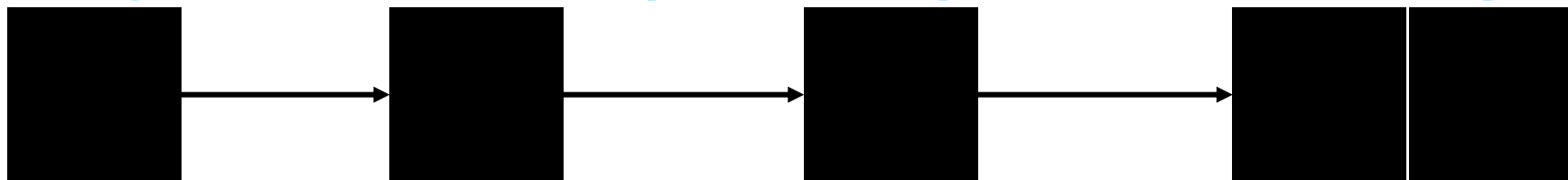
Tréninková periodizace!!!

Periodizace dle trénovanosti

Mon	Tues	Wed	Thur	Fri	Sat	Sun	Weekly training (T) to rest ratio
Rest	T	Rest	Rest	T	Rest	T	Beginners: (1:1) and (1:2)
T	Rest	T	Rest	T	Rest	T	Recreational athletes (1:1) and (2:1)
Rest	T	T	Rest	T	T	T	Competitive athletes (2:1) and (3:1)
T	T	T	T	T	T	Rest	Elite athletes (6:1)



Regenerace - Superkompenzace - Adaptace

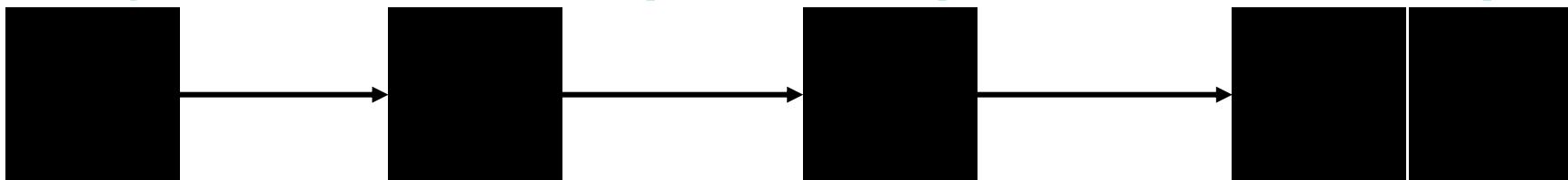


Tréninková superkompenzace

Intenzita výkonu	Trvání výkonu	Období superkompenzace
Maximální	Do 10 s	Okolo 4min
Submaximální	Do 2 min	Okolo 20 min
Střední	Do 15 min	Okolo 60 min
Mírná	Do 5 hod	12-24 hod

Tréninková metodika!!!

Regenerace - Superkompenzace - Adaptace

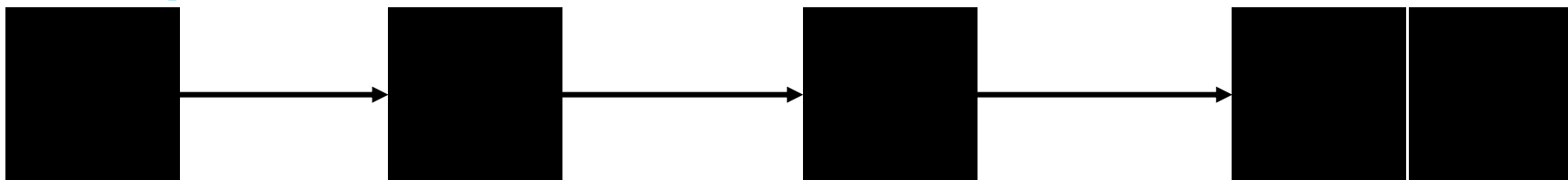


Doba obnovy energetických zdrojů

Metabolismus	Doba	
	minimální	maximální
Obnova ATP a CP	2 min	3 min
Obnova glykogenu	Kontinuální zatížení	
	10 hod	46 hod
	Intermitentní zatížení	
	5 hod	24 hod
Odstranění laktátu (aktivní regenerace)	30 min	1 hod
Odstranění laktátu (pasivní regenerace)	1 hod	2 hod

Tréninková metodika a periodizace!!!

Adaptace v kontextu RTC



▶ Příklady

▶ Silový trénink:

Čas po odporovém tréninku	MPS	MPB
3 h	↑ 112 %	↑ 31 %
24 h	↑ 65 %	↑ 19 %
48 h	↑ 34 %	↔

Proteosyntéza (MPS) - Proteolýza (MPB) = Proteinová bilance

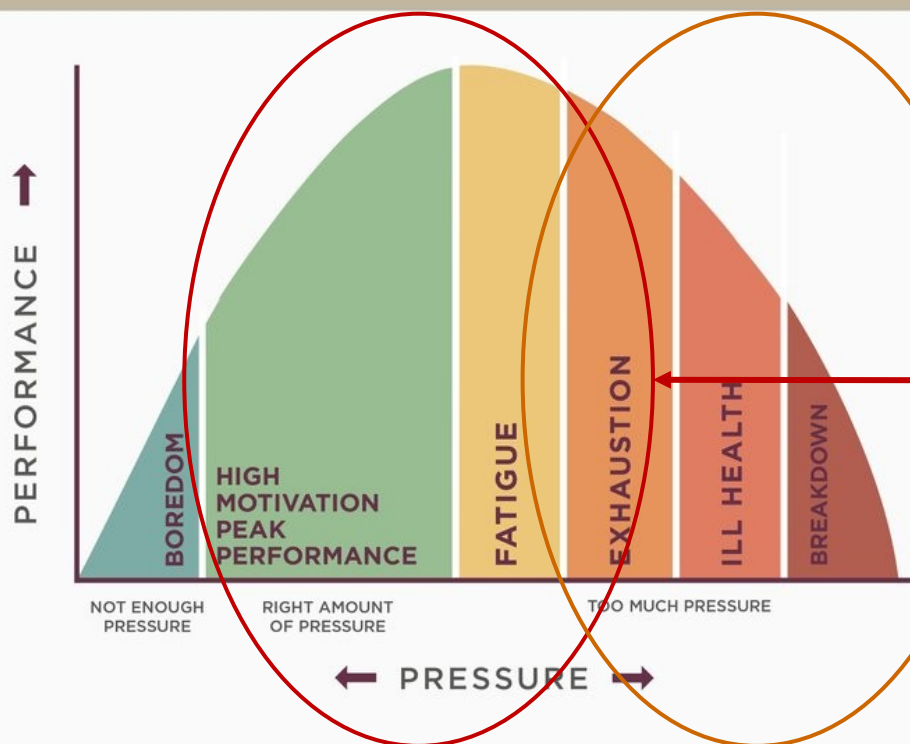
▶ Vytrvalostní trénink:

- ▶ Regenerace energetických zásob - princip superkompenzace - 12-24 hod

Superkompenzace E zásob + Akutní únava (DOMS)

Stres - Eustres a Distres

THE HUMAN FUNCTION CURVE



+ vnější bio-psycho-socio-spirituální vlivy

- PPP
- Narušení hormonální a enzymatické rovnováhy, zpomalení fyziologických procesů atp.
- Pokles výkonnosti

Ukazatele regenerace/únavy



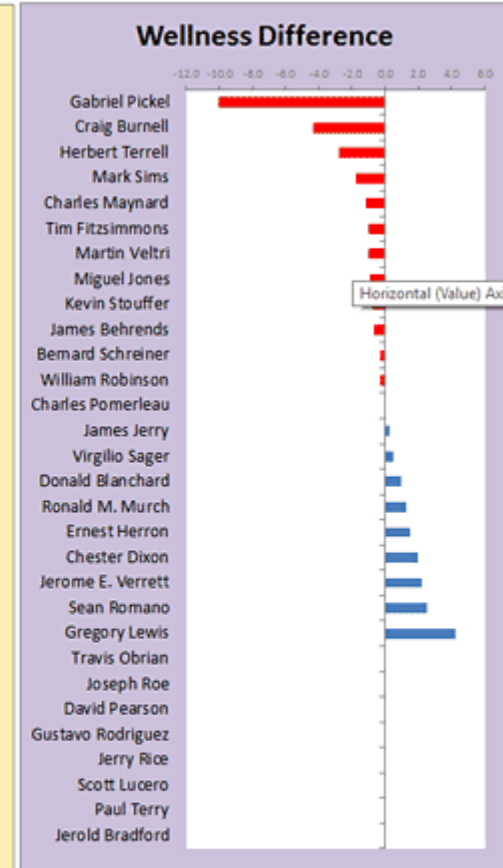
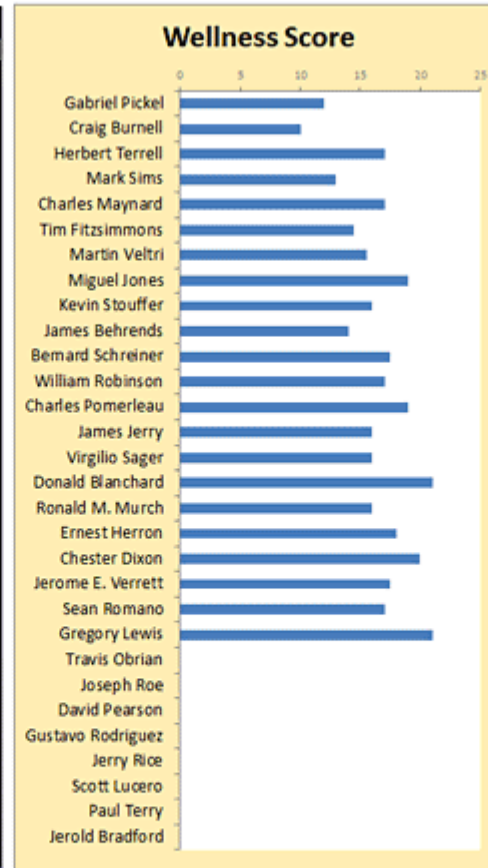
- ▶ Subjektivní - Problematická aplikace.
- ▶ Objektivní
 - ▶ RESTQ - Recovery-Stress Questionnaire for Athletes
 - ▶ Tréninkový deník - nárůst/pokles výkonnosti
 - ▶ Sledování klidové tepové frekvence
 - ▶ Sledování variability srdeční frekvence (SA HRV) - např. MySasy
 - ▶ Délka a kvalita spánku (tepová a dechová frekvence, oxymetrie)
- ▶ Využití kontinuálního záznamu pomocí fitness hodinek.

Reflektují průběh
regenerace

Ukazatele regenerace/únavy

#	Player	History (trend)		9/21/2012	9/21/2012
		Wellness Score	Wellness Differenc	Wellness Score2	Wellness Difference
9	Gabriel Pickel			12	-10.0
20	Craig Burnell			10	-4.3
18	Herbert Terrell			17	-2.8
3	Mark Sims			13	-1.8
2	Charles Maynard			17	-1.1
1	Tim Fitzsimmons			14.5	-1.0
10	Martin Veltri			15.5	-1.0
6	Miguel Jones			19	-0.9
25	Kevin Stouffer			16	-0.8
4	James Behrends			14	-0.7
15	Bernard Schreiner			17.5	-0.3
21	William Robinson			17	-0.3
23	Charles Pomerleau			19	0.0
11	James Jerry			16	0.3
13	Virgilio Sager			16	0.5
19	Donald Blanchard			21	1.0
17	Ronald M. Murch			16	1.3
14	Ernest Herron			18	1.5
7	Chester Dixon			20	2.0
8	Jerome E. Verrett			17.5	2.3
24	Sean Romano			17	2.5
29	Gregory Lewis			21	4.3
5	Travis Obrian				
12	Joseph Roe				
16	David Pearson				
22	Gustavo Rodriguez				
26	Jerry Rice				
27	Scott Lucero				
28	Paul Terry				
30	Jerold Bradford				
Team	Average			16.55	-0.42
	Standard Deviation			2.74	2.84
	N			22	22

Show Last 10 10



ers

Scores
ing Weeks

Soreness

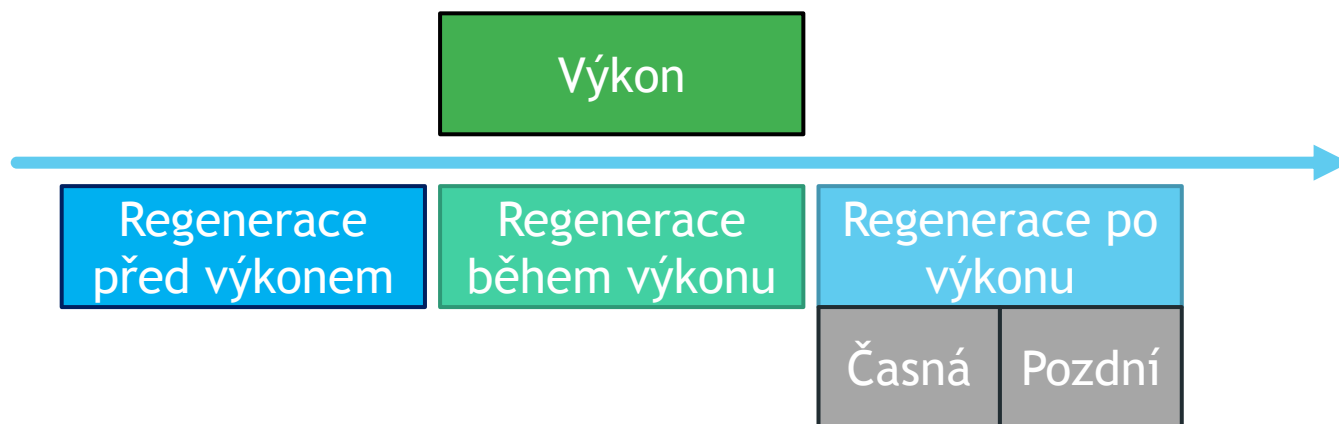
day with
training week

Jays
ost-
atch

Pre-
Match
Day

Regenerace

Obecné dělení



Časná fáze regenerace

Některé regenerační metody jsou v první fázi časně regenerace naprosto nezbytné, zatímco jiné mohou regenerační, respektive adaptační proces výrazně zpomalit či narušit.

▶ Časná regenerace

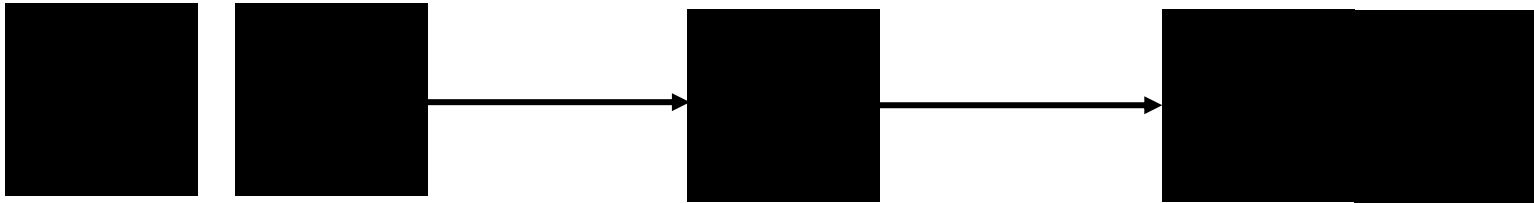
- ▶ První fáze (1-1,5 hod od ukončení výkonu), nejdůležitější z hlediska doplnění energie a klíčových živin.
- ▶ Druhá fáze (navazuje na předchozí a končí s dalším zatížením).

▶ Pozdní

- ▶ Nastupuje po delším opakujícím se období.
- ▶ Součástí přechodného období RTC.

Pasivní regenerace

Procesy probíhající nezávisle na naší vůli



- ▶ Soubor fyziologických procesů, které umožňují obnovu homeostázy (energie, acidobazická rovnováha atp.) po jejím narušení fyzickou zátěží.
- ▶ Probíhají **neustále** - před, během i po zatížení.
- ▶ Z pohledu metodiky tréninkové zátěže je proto důležité brát **ohled na dostatečný odpočinek během** (interval odpočinku ve vztahu k intenzitě) **a po tréninku** (spánek či interval odpočinku mezi více tréninkovými fázemi během dne).
 - ▶ Vytrvalost vs síla a rychlost

Pasivní regenerace

Spánek

- ▶ Přímá spojitost kvality spánku a lidské produktivity (nejen tréninkové, ale i pracovní aj.).
- ▶ Kolik hodin denně bychom měli spát? Jaké by měly být podmínky spánku?

A photograph of a woman with dark hair sleeping peacefully in a bed. She is covered with a white blanket and has her hands tucked under her head. The bed has white pillows and linens. The background is a plain, light-colored wall.

 **SleepFoundation.org**



Aktivní formy regenerace

Aktivní zařazení specifických regeneračních metod a prostředků

- ▶ Pasivní (odpočinek) formy regenerace:
 - ▶ Pasivní odpočinek (relaxační techniky a cvičení)
 - ▶ Fyzikální terapie
- ▶ Aktivní (odpočinek) formy regenerace:
 - ▶ PA lehké a střední intenzity (max. 60 % MTR)
 - ▶ Jiná PA



Prostředky regenerace

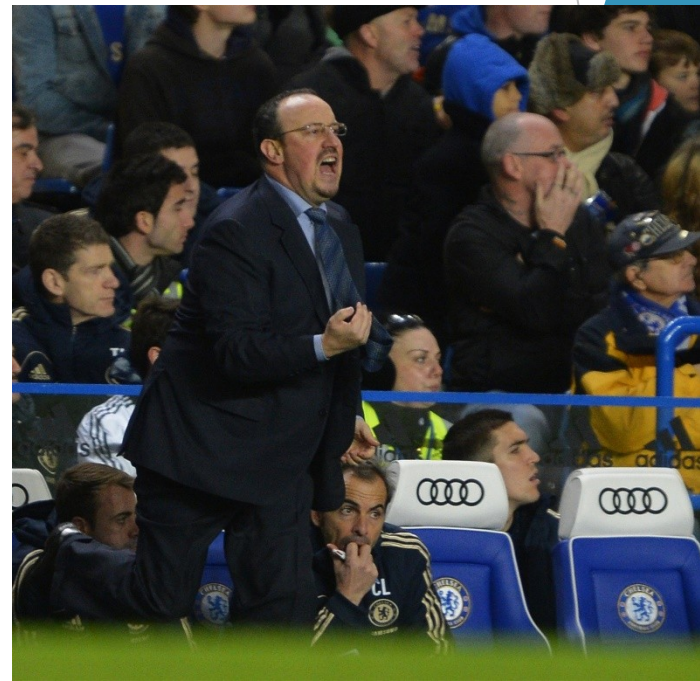
- ▶ Pedagogické
- ▶ Psychologické
- ▶ Biologické
 - ▶ Výživa
 - ▶ Pitný režim
 - ▶ Pohybové prostředky
 - ▶ Fyzikální prostředky
- ▶ Farmakologické

Prostředky regenerace

Pedagogické prostředky regenerace

- ▶ Metodika tréninku.
- ▶ Délka tréninkových jednotek.
- ▶ Různorodost podmínek a tréninkového prostředí.
- ▶ Tréninkový plán.
- ▶ Správná vazba tréninkových cyklů na biorytmy sportovce.
- ▶ Výchova sportovce k dennímu režimu.

Zajišťuje trenér!!!



Prostředky regenerace

Psychologické prostředky regenerace

- ▶ Emoční a psychické napětí.
- ▶ Aktivace a psychická odolnost.
- ▶ Redukce vnitřních konfliktů.
- ▶ Mezilidské vztahy.
- ▶ Sugescie a autosugescie.
- ▶ Autogenní trénink - Série mentálních cviků určených k přeladění těla připraveného k útoku nebo útěku do stavu klidu, relaxace a odpočinku.
- ▶ Schultzův autogenní trénink, Jacobsonova progresivní relaxace
- ▶ Ideomotorický trénink.
- ▶ Hypnoterapie.

Zajišťuje trenér ve spolupráci s psychologem.

Prostředky regenerace

Biologické prostředky regenerace

- ▶ **Aktivní formy odpočinku:**
 - ▶ Pohybové prostředky
 - ▶ Kompenzační cvičení, **strečink** (statický, PIR aj.)
 - ▶ Body & mind cvičení - jóga, pilates, čchi-kung,...
 - ▶ Jiná pohybová aktivita
 - ▶ Výživa a pitný režim
- ▶ **Pasivní formy odpočinku:**
 - ▶ Fyzikální prostředky

Pohybové prostředky regenerace

Kompenzační cvičení

- ▶ *Proces, kterým organismus vyrovnává určitou poruchu nebo snížení funkce některého z orgánů. Jde tedy o udržení stavu organismu jako celku.*
- ▶ *Kompenzační cvičení jsou otevřeným souborem cvičení, která jsou cíleně zaměřena na úpravu funkčních poruch pohybového aparátu. Jejich cílem je zlepšit funkční parametry pohybového aparátu na úrovni podpůrného (kloubní pohyblivost), výkonného (korekce svalového napětí a sval. souhry), řídicího (úprava chybných stereotypů) a zásobovacího (zásobování látkami potřebnými pro zajištění homeostázy) systému.*
- ▶ Uvolňovací cvičení (kloubně-mobilizační cvičení), protahovací cvičení (strečink), posilovací cvičení (silový trénink), dechová cvičení (DNS aj.), relaxační cvičení, balanční cvičení (s využitím nestabilních ploch či bez) a doplňkový sport.

Podpora regenerace a adaptace - Výživa a doplňky stravy



- ▶ Energetická bilance
 - ▶ Energetický příjem
 - ▶ Energetická dostupnost
 - ▶ Sacharidová dostupnost
- ▶ Doplňky stravy
 - ▶ Podpora energetického příjmu a regenerace kreatinfosfátu
 - ▶ Podpora regeneračních procesů (proteosyntéza)
 - ▶ Optimalizace pufrčních systémů (pH)



Trénink a jídlo ráno nebo večer?

- ▶ Co když trénuji večer? Mám se ještě najíst nebo jít spát nalačno?
- ▶ Vliv **chronotypu** člověka - genetický předpoklad pro zvýšenou aktivitu CNS ráno nebo večer.
- ▶ Vliv na spotřebu/ukládání přijaté energie:
 - ▶ Morningness („ranní ptáče“) - přirozeně vyšší příjem energie na snídani a na oběd
 - ▶ Dřívější probuzení a větší aktivita CNS v první polovině dne, dřívější pocity únavy a potřeba spánku ve večerních hodinách.
 - ▶ Eveningness („noční sova“) - přirozeně vyšší příjem energie odpoledne a na večeri
 - ▶ Pozdější probouzení a větší aktivita CNS v druhé polovině dne, není problém vydržet dlouho vzhůru a být aktivní.

Jíst ráno nebo večer?

- ▶ Ukazuje se, že narušení těchto vzorců často koreluje se zvýšením BMI, podílu tukové tkáně až obezitou. Studie ukazují, že obézní lidé často nedbají svých vrozených cirkadiálních vzorců a přijímají energii v časech, kdy to pro ně není vhodné společně s překročením energetické potřeby (pozitivní energetická bilance).



AutoMEQ

Automated Morningness-Eveningness Questionnaire (AutoMEQ)

Fyzikální prostředky regenerace

- ▶ Dělí se podle druhů energie, které na tělo působí:
 - ▶ Mechanoterapie
 - ▶ Termoterapie
 - ▶ Hydroterapie
 - ▶ Elektroterapie
 - ▶ Magnetoterapie
 - ▶ Fototerapie
 - ▶ Kombinovaná léčba



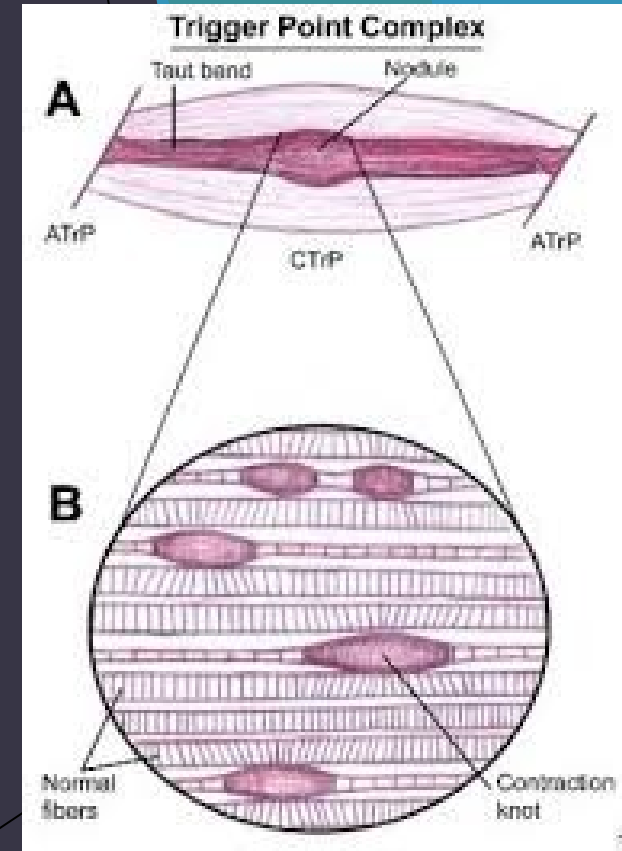
Mechanoterapie Masáže

- ▶ Mnoho druhů.
- ▶ Sportovní
 - ▶ *Lokální hyperémie a hypertermie* - podpora zotavovacích procesů.
 - ▶ *Zrychlení cirkulace lymfatické tekutiny.*
 - ▶ *Uvolnění myofasciálních „trigger pointů“.*
- ▶ Relaxační
- ▶ Působení fyzioterapeuta

Zařazení

Tyto metody můžeme v různých charakteru zařadit před, během i po zatížení.

- *Aktivizační a zklidňující masáž*
- *Lokální či celková regenerační masáž aj.*



Termoterapie a hydroterapie

▶ Pozitivní

- Zábaly
- Obklady
- Vosk

- Parní sauna
- Infrasauna

▶ Negativní

- Studená sprcha/koupel
- Obklady
- Kryoterapie

▶ Indiferentní

- Perličková koupel
- Vířivá koupel (37° C)

▶ Kombinace

- Sauna
- Šlapací koupel
- Skotské stříky/Střídavá sprcha

Zařazení

Tyto metody nejčastěji zařazujeme po tréninkové jednotce, nikdy ne před ní! Některé metody je více výhodné zařadit před nebo během volného dne.

Pozitivní termoterapie

Zábaly, obklady a vosk



Teplo X Chlad
Hyperémie X Analgezie

Zařazení

Tyto metody nejčastěji pomáhají s léčbou či rehabilitací chronických obtíží. Druhá fáze časně regenerace a pozdní regenerace.

Pozitivní termoterapie

Parní sauna

- ▶ Teplota 45-50°C, vlhkost se blíží 100 %, délka cyklu 10-15 min, opakujeme 3-4x.
- ▶ Po skončení vlažná sprcha a klid.
- ▶ Velké zatížení krevního oběhu.
- ▶ Zařazujeme v zimních obdobích či u zimních sportů:
 - ▶ „Prohřátí“ organismu.
 - ▶ „Uvolnění“ dýchacích cest

Zařazení

Parní saunu je vhodné zařadit do týdne, ideálně před nebo během volného dne, nejdříve ve druhé fázi časně regenerace. Ideální v rámci soustředění v chladném prostředí.



Zařazení

Infrasaunu je možné zařadit 1x do týdne v délce 30-40 min v prevenci rozvoje akutní únavy, DOMS, posílení imunitního systému či urychlení reparačních procesů (pooperační stavy).

Pozitivní termoterapie

Infrasauna

- ▶ Teplota do 60 °C, nízká vzdušná vlhkost, délka cyklu 30-40 min, opakujeme pouze 1x.
- ▶ Po skončení vlažná sprcha a klid.
- ▶ Denní použití k prevenci organismu, přípravě ke sportovní činnosti, léčebné kúře a před klasickou masáží v délce 5-15 min.
- ▶ Snižuje zánětlivou reakci organismu a zrychluje metabolismus toxických a odpadních látek.

Negativní termoterapie

Celková - Studená sprcha/koupeľ

- ▶ 2 fáze:
 - ▶ zblednutí kůže (vazokonstrikce)
 - ▶ zčervenání kůže (vazodilatace)
- ▶ Prudké zchlazení v 1.fázi zpomalí srdeční činnost.
- ▶ Rychlá adaptace (otuzování).
- ▶ Působí analgeticky, zvyšuje se prokrvení, brání rozvoji zánětu, otoku a DOMS.

Zařazení

Tyto metody jsou vhodné ihned po tréninku v první fázi časné regenerace.





Negativní termoterapie

Obklady či lokální kryoterapie

- ▶ Forma lokální analgezie při akutním traumatu.
- ▶ Hyperémie a hypertermie (vazokonstrikce a vazodilatace).
- ▶ Brání rozvoji zánětu a otoku.
- ▶ Pouze akutní fáze zranění či silné DOMS.

Zařazení

Tyto metody jsou vhodné ihned po zranění či náročném tréninku v první i druhé fázi časně regenerace.

Kryoterapie

Celková - kryokomora

- ▶ Patří mezi terapie, která využívá působení extrémně nízkých teplot v kombinaci s následným prokrvením organismu (stacionární kolo 15 min) - 4 násobné prokrvení periferních částí + velká látková výměna.
- ▶ Teplota -110°C až -180°C , délka cyklu 1-3 min, opakujeme pouze 1x.
- ▶ Pokles teploty kůže na $2-10^{\circ}\text{C}$ - analgetický efekt (tlumí kožní nervová zakončení).
- ▶ Zvýšené prokrvení vaziva, kůže, podkoží a svalů.



Zařazení

Kryoterapii je možné zařazovat pravidelně i několikrát do týdne v první a druhé fázi časně regenerace. Problémem je velká finanční náročnost.

Indiferentní termoterapie a hydroterapie

Perličková a vířivá koupel

- ▶ Indiferentní teplota 34-36 °C, délka cyklu cca 15 min, opakujeme 1x.
- ▶ Součástí balneoterapie.
- ▶ Kladný efekt při celkové únavě a vyčerpání, pomáhá proti nespavosti, tlumí depresivní stavy - **relaxační efekt**.
- ▶ Vířivá koupel působí částečně i mechanicky - uvolňování *myofasciálních* „*trigger pointů*“.

Zařazení

Tyto metody zařazujeme po tréninku či ve volný den.



Kombinovaná termoterapie

Sauna (finská)

- ▶ Teplota 80-100° C, vlhkost 15%, délka cyklu 10-20 min, opakujeme 2-3x.
- ▶ Po skončení každého cyklu je důležité celkové ochlazení organismu a odpočinek (cca 10 min).
- ▶ Snižuje svalové napětí, vazodilatace vs vazokonstrikce, hyperémie, otužování a posilování imunitního systému.
- ▶ Klíčové je doplňování tekutin a elektrolytů.



Zařazení

Finskou saunu je vhodné zařadit 1x do týdne, ideálně před nebo během volného dne, nejdříve ve druhé fázi časně regenerace. Nikdy nezařazujeme v náročný tréninkový den - dehydratace!

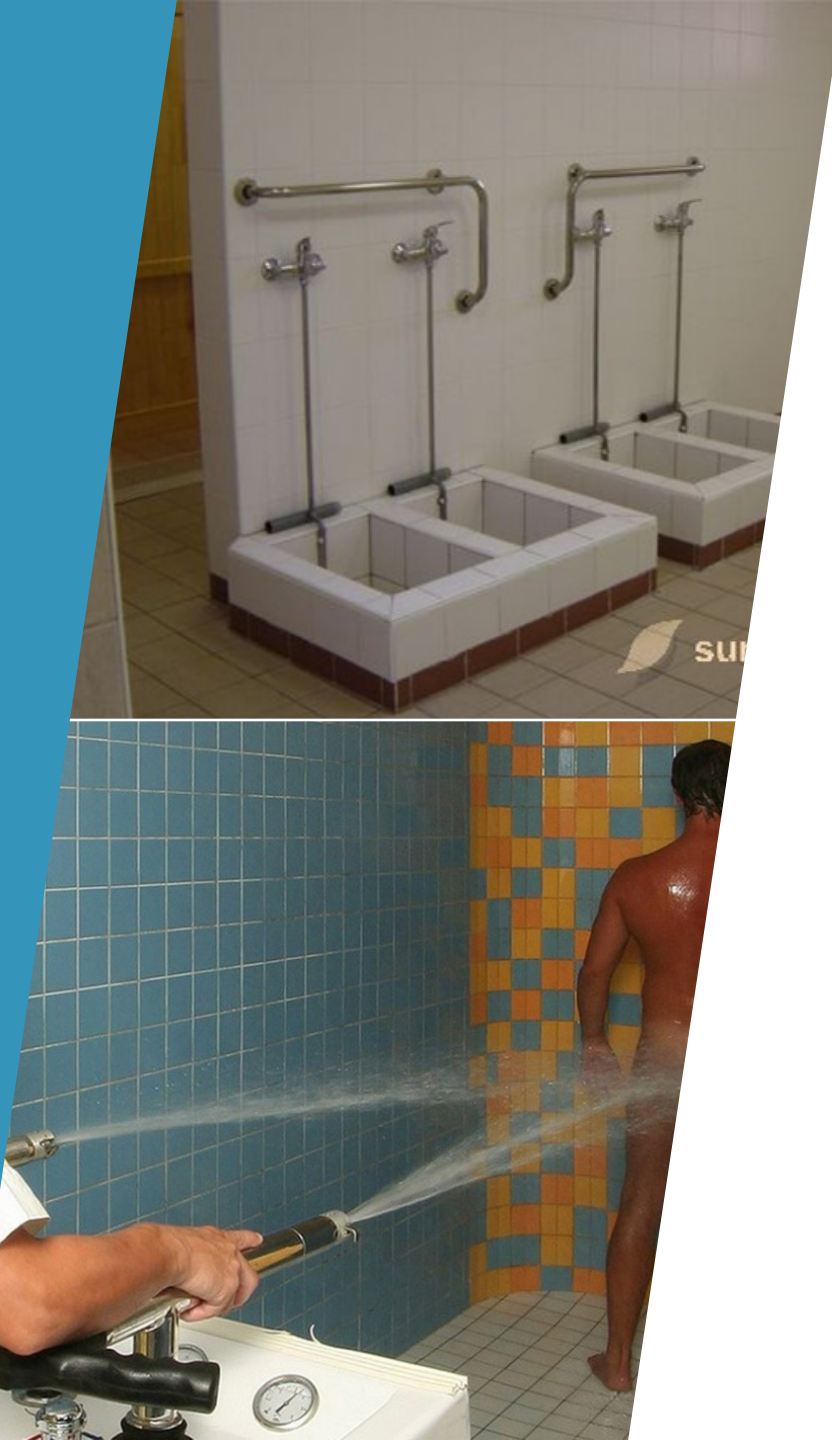
Kombinovaná termoterapie

Šlapací koupel a skotské stříky/střídavá sprcha

- ▶ Přešlapování v teplé (40-46 °C) a studené (10-16 °C) vodě v poměru 4 : 1
 - ▶ Lokální působení na oblast chodidel a kotníků.
- ▶ Někdy také označováno jako *kneippův chodník* (přidává i mechanické působení pomocí drobných kamínků).
- ▶ Ve stejných teplotách a poměru je možné zařadit i střídavé stříky či sprchu.
- ▶ Vazokonstrikce vs vazodilatace, ...

Zařazení

Je možné zařazovat pravidelně několikrát do týdne v první a druhé fázi časně regenerace.



Závěr

- ▶ Nepřehánět to s fyzikálními prostředky.
 - ▶ „Méně je více.“
- ▶ Individuální přístup ke sportovci.
 - ▶ Komplexní přístup trenér-rodíč-psycholog-výživový poradce
- ▶ Finanční možnosti sportovce.
 - ▶ Finanční náročnost některých metod.
- ▶ Kvalitní pasivní regenerace, správně nastavený nutriční protokol + pitný režim a hlavně roční tréninkový cyklus jsou základ.
 - ▶ Pedagogické a psychologické prostředky však nezůstávají v pozadí.
- ▶ Aktivní odpočinek a relaxace.