



MASARYKOVA UNIVERZITA

Vytrvalostní disciplíny

MUDr. Kateřina Kapounková



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace studijního oboru Regenerace a výživa
ve sportu (CZ.107/2.2.00/15.0209)



Sporty řazené k vytrvalostním disciplínám

- ✦ Vytrvalostní běhy
5 km (12 min), 10 km (26 min), maraton(2 hod)
- ✦ Sportovní chůze
- ✦ Běžecké lyžování
- ✦ Inline bruslení / dlouhé tratě :
10,15,20,30,50 km, maraton/
- ✦ Plavání / 800 m a výše /
- ✦ Rychlobruslení (10 km)
- ✦ Triatlon (1,5 km plavání, 40 km kolo, 10 km běh)

Charakteristika vytrvalostních disciplín

- ◆ Funkční a metabolická charakteristika
- ◆ Adaptace na zatížení
- ◆ Morfofunkční charakteristika
- ◆ Fyziologické zásady tréninku
- ◆ Věkové, sexuální aspekty
- ◆ Zdravotní aspekty



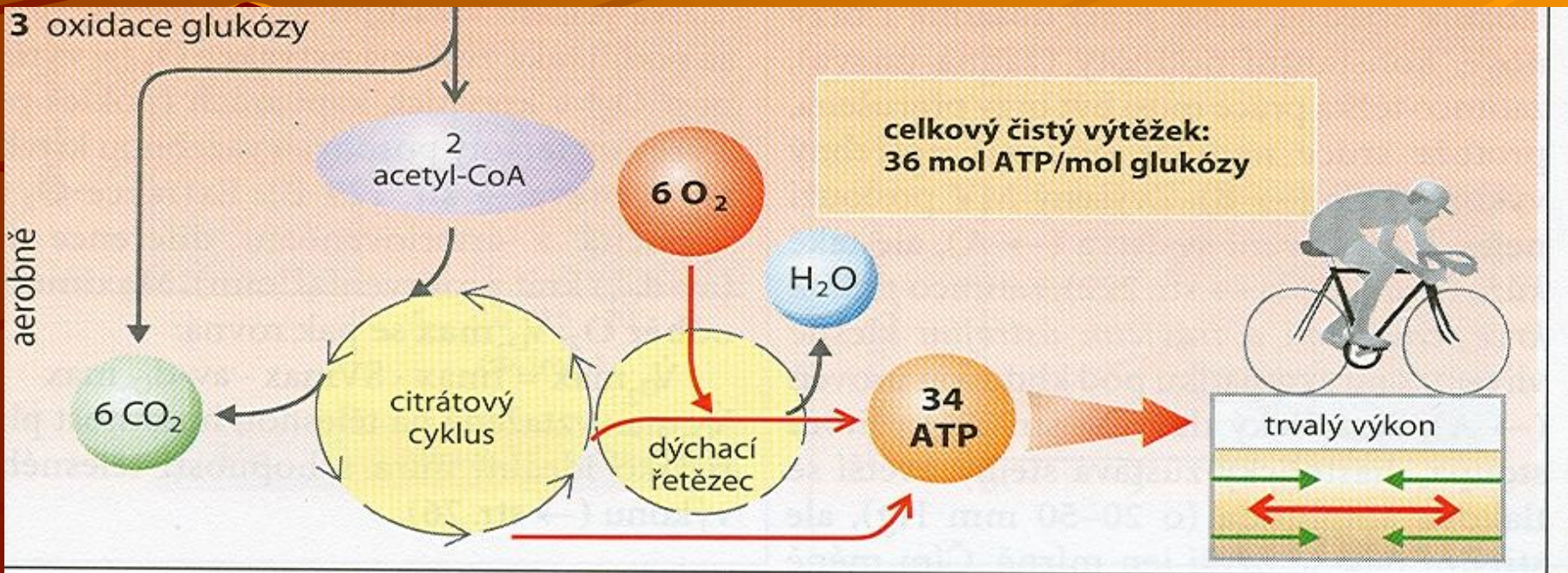
Funkční a metabolická charakteristika

- ◆ Pohybová aktivita trvající delší dobu / 20 – 30 min /
- ◆ Čím je časový úsek delší, tím je intenzita nižší
- ◆ Aktivní činnost velkých svalových skupin
- ◆ Rychlá chůze, běh, jízda na kole
- ◆ Dynamické, cyklické činnosti

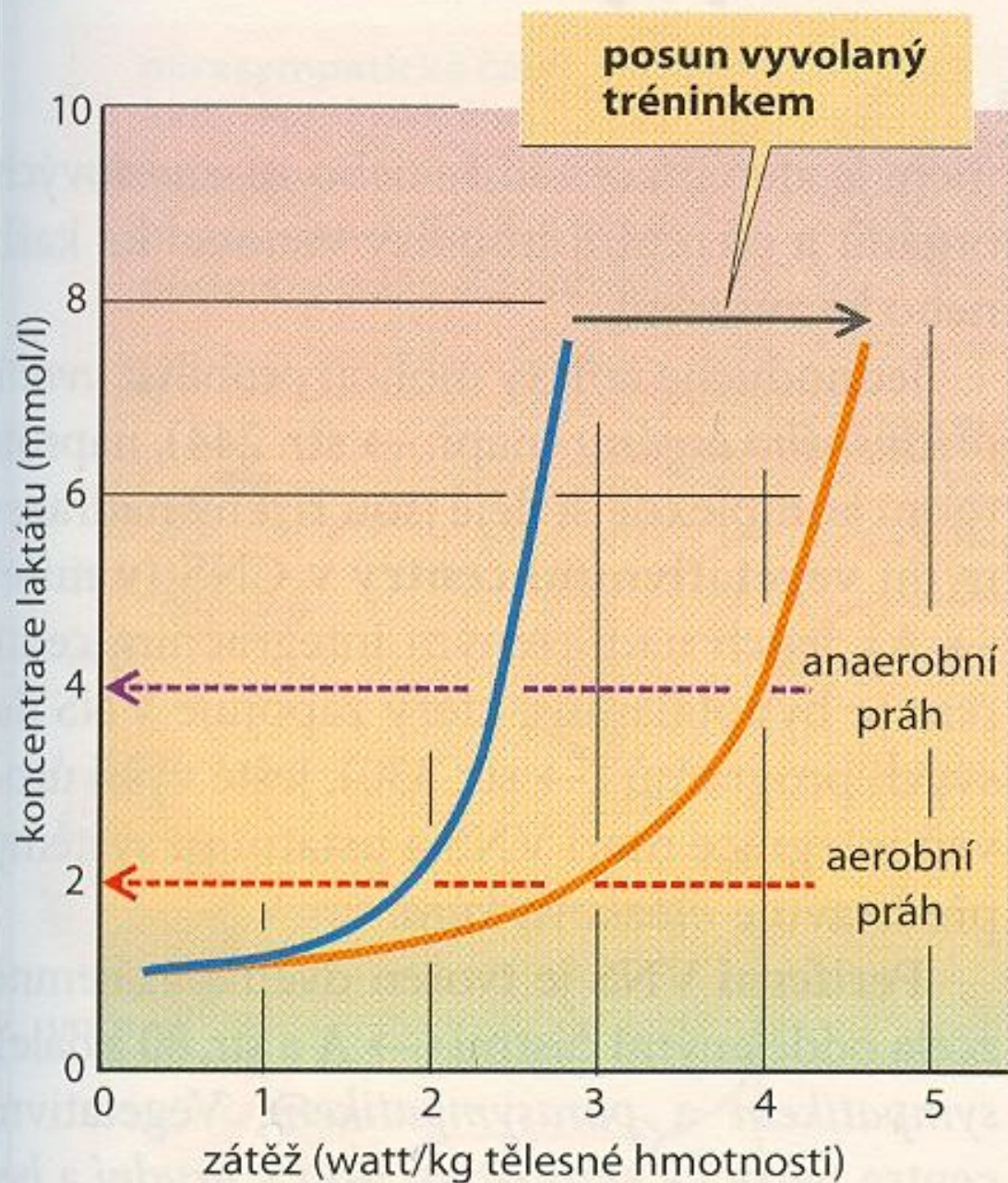
Funkční a metabolická charakteristika

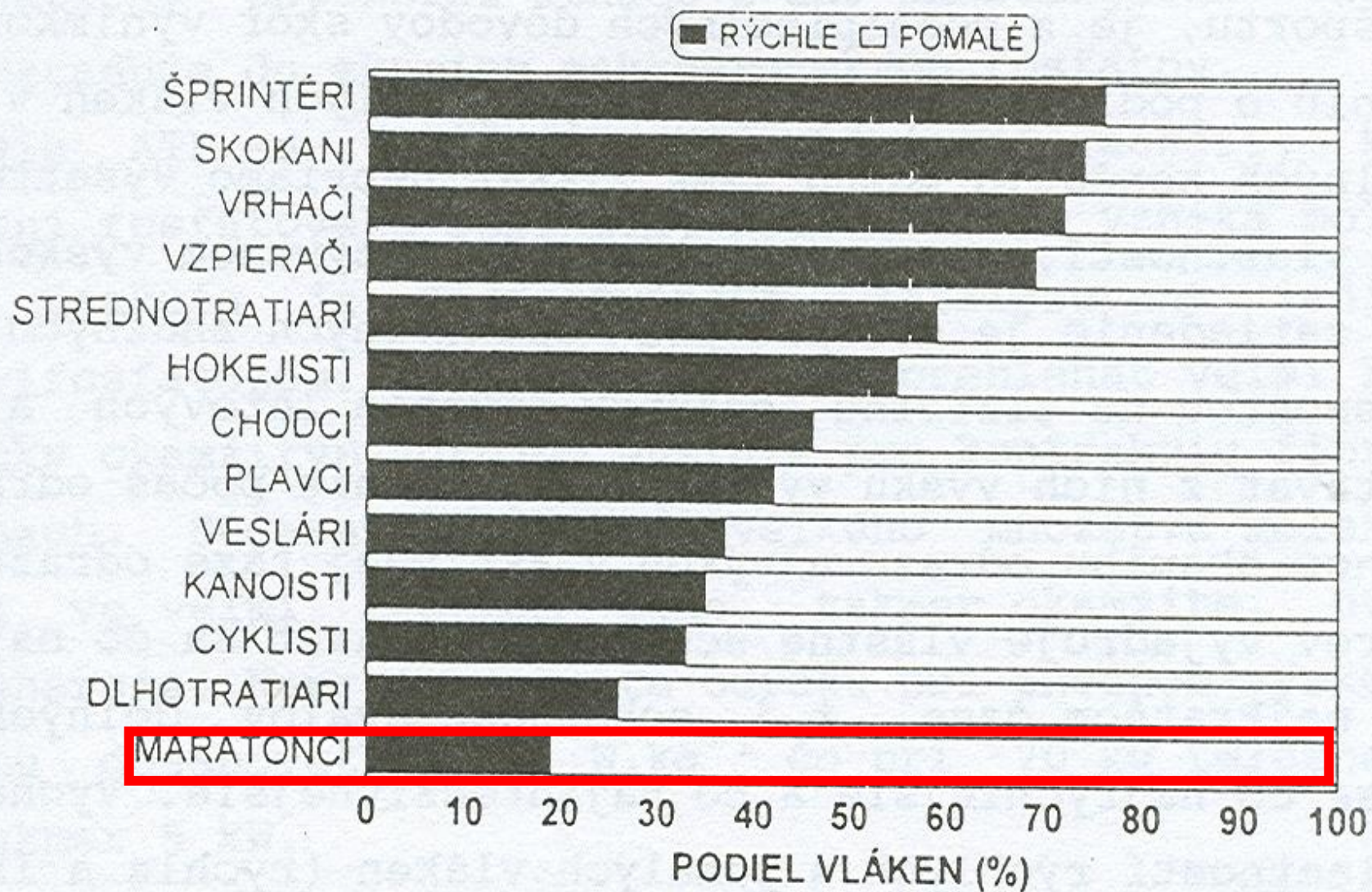
Oxidativní způsob

✦ nedochází k tvorbě laktátu



A. Koncentrace laktátu při práci





Obr. 2.9. Priemerný podiel rýchlych a pomalých vláken u športovcov rôznych špecializácií

Reaktivní změny

- ✦ Erytrocyty: nevýrazné změny / změna koncentrace krevní plazmy /- relativní změna
- ✦ Leukocyty-pracovní leukocytóza / 12 – 20 000 /- slezina, lymfatické uzliny, kostní dřeň/ metabolity kyselé povahy zvednou leu jako u infekce /

vyčerpávající výkony- vysoké hodnoty, ale i pokles-
leukopenie / infekce /

Za několik hodin k normálu -znovuobnovení imunity po vyčerpávajících výkonech 3. – 4. den

- ✦ Trombocyty – beze změn

Krevní plazma

– Hypoglykemie

- hlad, svalová slabost, snížení výkonu / vyčerpání zásob glykogenu za 1,5 hod /

upraví se do 30 min až 2 hod

- Laktát

střední int. - La 3 – 7 mmol/l

nízká intenzita- La do 3 mmol/l

Cyklistika: 2 – mmol/l

Běh na lyžích: až 14 mmol/l

upraví se do 30 min až 2 hod

- **Tuky** -stoupají / vyplavování ze zásobáren /

Doplnění tukových zásob / triacylg. /

3 – 5. den

Krevní oběh

Systolický objem

- ◆ klidové hodnoty 60-80 ml
- ◆ při výkonu zvýšení na 120-150 ml, nejdřív rychlý nárůst, pak zpomalení a ustálení, max. hodnoty při TF 110-120
- ◆ závisí na rozměrech, kontraktilitě myokardu, plnění srdce a periferním odporu



Minutový objem srdeční

- ◆ klidové hodnoty kolem 5 litrů/min
- ◆ při výkonu zvýšení na 25-35 litrů/min
- ◆ roste s minutovou spotřebou kyslíku



Dechová frekvence

- ◆ lehká práce 20-30/min, těžká 30-40/min, velmi těžká 40-60/min
- ◆ u zátěže cyklického charakteru může být vázána na pohyb

Dechový objem

- ◆ Se zvyšuje

Vitální kapacita

- ✦ je statický parametr, ovlivnitelný předchozí zátěží: při mírné (rozdýchání) se může ↑

fáze úvodní = ↑ DF a ventilace před výkonem

mechanismus: emoce (více u osob netrénovaných) a podmíněné reflexy (převládají u trénovaných osob)

startovní a předstartovní stavy

fáze průvodní = při vlastním výkonu roste DF a ventilace nejdřív rychle (fáze iniciální), → zpomalení, → při déletrvajících zátěži (více než 40-60s) se může projevit mrtvý bod

Mrtvý bod

- ✦ subjektivní příznaky = nouze o dech, svalová slabost, bolesti ve svalech, tíha a tuhnutí svalů
- ✦ objektivní příznaky = pokles výkonu, ↓ koordinace, narušená ekonomika dýchání, tzn. ↓ DO a ventilace, ale ↑ DF, ↑ TF, ↑ TK;
- ✦ příčina = nedostatečná sladěnost systémů při přechodu neoxidativního metabolismu na oxidativní

Druhý dech

- ✦ jestliže se pokračuje dále, pak příznaky mrtvého bodu mizí, → druhý dech, tzn. ↑ DO, ↓ DF, ↓ TF, ↓ TK
- ✦ rovnovážný stav po 2-3 min méně intenzivní a po 5-6 min intenzivnější práce

fáze následná = návrat ventilačních parametrů k výchozím hodnotám, zpočátku rychleji, postupně pomalejší



Adaptační změny

- ◆ zvýšení počtu mitochondrií
- ◆ aktivita enzymů dýchacího řetězce
- ◆ vaskularizace svalů
- ◆ zvýšení hladiny svalového glykogenu o 100%
- ◆ zvýšená aktivita lipázy



Adaptační změny- krev

Erytrocyty

- hypoxický trénink- zvýšené množství při snížení parciálního tlaku O_2 , 2300 m 4 týdny - zlepšení výkonnosti / vytrvalost /, po 8 týdnech mizí

Leukocyty

- beze změn

Trombocyty

- beze změn

Adaptační změny- krevní plazma

Cukry

- beze změn

Odpadní látky / laktát /

- beze změn

Tuky

- cholesterol HDL stoupá
LDL klesá

Adaptační změny-krevní oběh

1. strukturální změny
2. funkční změny

Strukturální změny :

srdce

- ✦ fyziologická hypertrofie a dilatace
- ✦ hypertrofie **excentrická** = zvětšení komor + ↑ tloušťka stěn

cévy

- ✦ množství kapilár ve svalech = vaskularizace

Funkční změny :

klidová TF = sportovní bradykardie / pod 60 tepů /

✦ extrémní hodnoty 30-35 tepů/min

↑ klidového systolického objemu na 80-100 ml / o 50 ml vyšší než u netrénovaného / při zátěži až 150-200 ml

↑ max. minutový objem až 35 l/min/ o 10 l vyšší než u netrénovaného /



✦ **SRDEČNÍ FREKVENCE**



✦ **SYSTOLICKÝ OBJEM**

↑ **100-120 ml**

✦ **SRDEČNÍ VÝDEJ**



✦ **KONTRAKTILITA**



Adaptační změny-dýchací systém

- ✦ lepší mechanika dýchání
- ✦ lepší plicní difuze
- ✦ ↓ DF
- ✦ ↑ max. dechového objemu (3-5 l)
- ✦ ↑ VC ♂ 5-8 l, ♀ 3.5-4.5 l
- ✦ rychlejší nástup setrvalého stavu při vyšší intenzitě / 150 – 200W /
- ✦ minimální až nulové projevy mrtvého bodu

Adaptační změny – metabolická adaptace

- Snížení celkového cholesterolu
cholesterol HDL stoupá
LDL klesá
- Snížení sekrece inzulínu a zvýšení citlivosti jeho receptorů
- Rychlejší utilizace tuků / vyšší aktivita lipázy /

Adaptace

- ✦ zvýšení aerobního výkonu / $\dot{V}O_2 \text{ max}$ / na úrovni systémové / kardiiorespirační/a na úrovni svalových buněk
- ✦ svaly – zvýšení obsahu mitochondrií a více kapilár okolo svalů
- ✦ výrazné snížení podílu rychlých glykolytických vláken
- ✦ na molekulární úrovni – zvýšení aktivit mitochondriálních enzymů Krebsova cyklu, beta-oxidace mastných kyselin, dýchacího řetězce
- ✦ zvýšená hladina svalového glykogenu /vystačí asi na 2 hod /
- ✦ využití tuků jako energet zdroje za 15 až 30 min práce

Morfofunkční charakteristika

- ✦ Střední štíhlé postavy s nízkou tělesnou hmotností a nízkým % tuku / **vytrvalci** /
- ✦ Středně vysoká postava s poměrně dlouhými končetinami, málo % tuku, menší muskulatura / **chodci** /
- ✦ Hypertrofie svalů DKK, štíhlá postava, nízká hmotnost / ektomorfní mezomorf / **silniční cyklistika**
- ✦ Různý somatotyp/ rozdíl mezi nimi až 30 kg / – **běžecké lyžování**
- ✦ **Plavání** / vyšší podíl tuku /

Fyziologické zásady tréninku

Parametry zatížení:

- objem tréninku
- intenzita tréninku
- četnost tréninku
- metody tréninku



Objem tréninku

- ✦ Optimální individuální objem zatížení ve vrcholovém sportu odpovídá přibližně 1500 hod tréninku za rok/ z toho je až 1000 hod speciální přípravy /



Intenzita tréninku

- ✦ Trénink různých vytrvalostních schopností probíhá v odlišných tréninkových pásmech
- ✦ Trénink řízen podle rychlosti / kontrola zatížení podle SF a laktátu /
- ✦ Tréninkovým principem je trénink v rychlosti optimální pro dané sportovní odvětví



Četnost tréninků

- ✦ Má velký vliv na rozvoj pohybových schopností
- ✦ Další podnět, pokud se sportovec vypořádal s únavou



Tréninkové metody

- ✦ Kontinuální trénink- zatížení bez přerušení
- ✦ Intervalový trénink – střídání krátkých fází zatížení a odpočinku/ částečná regenerace /
- ✦ Opakovaný trénink- střídání intenzivních / krátkých / zatížení a dlouhého odpočinku
- ✦ Fartlek- různé metody a formy zatížení
- ✦ Závodní metoda- jednorázové zatížení typické pro závodní disciplínu

Věkové a sexuální aspekty

- ◆ Ženy 60 – 85% výkonnosti mužů / kromě vytrvalostního plavání /
- ◆ Děti rozvoj až od 10 let
- ◆ Pohybová schopnost , která se dá rozvíjet až do stáří




Zdravotní aspekty

Specifická poranění a chronická poškození pro jednotlivé disciplíny:

- ✦ Běžci: opakované záněty v okolí šlach / Achilovka /, svalové křeče, hypoglykemie, otlaky
- ✦ Chodci : zvýšené zatěžování páteře, kyčle / degenerativní onemocnění /, varixy DKK, otlaky

- ✦ Cyklistika- hrudní kyfóza, omezené dýchání, varixy DKK, poruchy inervace HKK
- ✦ Lyžování- omrzliny, zánět Achillovky, klasika - přetěžování bederní páteře bruslení- kyčle, kolenní kloub, svalové dysbalance
- ✦ Plavání/ dálkové / - dráždění vestibulárního aparátu – kinetóza Styl prsa- kolenní vazy a menisky



✦ Rychlobruslení- dlouhodobé držení trupu v předklonu- svalové dysbalance/ bolesti páteře /, řada rychlobruslařek má sekundární amenorheu

✦ Triatlon- hypoglykemie, kolapsové stavy, přetížení pohybového aparátu, přetížení srdce, přetížení ledvin, přepětí, schvácení