1. OBOR TĚLOVÝCHOVNÉ LÉKAŘSTVÍ – SPORTOVNÍ MEDICÍNA

Obor ***tělovýchovné lékařství*** má v naší republice velmi bohatou historii a tradici. Je také zakládajícím členem světové federace sportovní medicíny FIMS a evropské federace sportovní medicíny EFSM. Tělovýchovné lékařství je oborem interdisciplinárním, protože podobně jako např. pracovní lékařství a rehabilitace, řeší diagnostické a terapeutické problémy z oblasti traumatologie, ortopedie, vnitřního lékařství atd.

Název tělovýchovné lékařství odpovídá tomu, že obor není zaměřen pouze na sport, ovšem trošku zavádí pozornost pouze na tělo. Ve většině rozvinutých zemí světa se obor, který má obsah a poslání jako naše „tělovýchovné lékařství", nazývá „sportovní medicína" (Sports Medicine, Sportmedizin, La médecine du sport) nebo také klinická fyziologie (Clinical Exercise Physiology). Proto je možno simultánně používat v češtině název ***Sportovní medicína***. Tento název zase svádí řadu lidí k domněnce, že obor je zaměřen pouze na sportovce, nebo dokonce pouze na výkonnostní, vrcholové a profesionální sportovce. To je omyl. Sportovní medicína u nás i v zahraničí se podílí na péči o pacienty v souvislosti s jejich pohybovou aktivitou (zátěžová funkční diagnostika a řízení optimálního pohybový režimu diabetiků, kardiaků atd.). Sportovní medicína se stará také o rekreační sportovce.

Zdravotní problematika pohybujícího se člověka je také součástí jiných vědních oborů, které zkoumají pohyb člověka – Kinantropologie a Kineziologie. V případě Kinantropologie se pak hovoří o tzv. ***klinické nebo lékařské kinantropologii***. Doktorské postgraduální studium Kinantropologie je zavedeno na všech třech sportovních fakultách v naší republice.

Tělovýchovní lékaři, zdravotní sestry a nezdravotničtí pracovníci oboru Tělovýchovné lékařství, včetně studentů lékařských a sportovních fakult, jsou sdruženi v celorepublikové organizaci – ***České společnosti tělovýchovného lékařství (ČSTL).*** Úkolem této organizace je podporovat realizaci koncepce oboru TL. Stanovy a informace o struktuře, činnosti, akcích (odborné sjezdy apod.) a ***časopise Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*** najdete na jejích webových stránkách ***www.cstl.cz.*** Zde je rovněž k nahlédnutí přehled ***tělovýchovně-lékařských pracovišť v ČR.***

Ucelený obraz o náplni oboru tělovýchovného lékařství si můžete udělat po přečtení níže uvedeného výběru z jeho koncepce, která byla vytvořena Českou společností tělovýchovného lékařství. Koncepce byla oficiálně schválena a doporučena Ministerstvem zdravotnictví ČR:

1. Definice, předmět a cíl oboru

Tělovýchovné lékařství (dále jen TVL) je klinickým oborem, jehož základním předmětem je tělesná a sportovní aktivita člověka v diagnostice, léčbě i prevenci. Zaměřuje se zejména na:
A. Osoby nemocné a oslabené v podmínkách fyzické aktivity, kde fyzická výkonnost je limitována chorobným procesem.

1. Jedná se zejména o diagnostiku, léčbu a sekundární prevenci nemocí kardiovaskulárních, bronchopulmonálních, endokrinních, metabolických, neurovegetativních poruch a o postižení pohybového aparátu - společně s ostatními obory. U těchto onemocnění je fyzická aktivita řazena k prostředkům sekundární prevence i léčby.

2. Posuzování schopnosti k pohybovým činnostem (sportovní, rekreační, pracovní, habituální aktivity)
3. Nedílnou součástí tělovýchovného lékařství jako samostatného nástavbového specializačního oboru je i zátěžová funkční diagnostika, tj. klinické hodnocení testů, využívajících fyzické zátěže. Přispívá tím k upřesnění funkčního stadia řady nemocí, které může být značně odlišné od stadia patologicko anatomického či některých klinických klasifikací. Lze tak spolehlivěji posoudit nejen závažnost stávajícího onemocnění, ale při opakovaných hodnoceních sledovat i jeho vývoj a účinnost léčby jak medikamentózní a režimové, tak operační.
4. Úkolem TVL je i odborná preskripce vhodné pohybové aktivity jako součásti léčby, rehabilitace i každodenního života. V této oblasti a v zátěžové funkční diagnostice spočívá hlavní konziliární činnost pro jiné obory.
5. Diagnostika somatického rozvoje a jeho poruch
6. Edukace pacientů, optimalizace pohybového režimu
7. Obor je zaměřen rovněž na diagnostiku, léčbu a sekundární prevenci nemocí, vzniklých v souvislosti s nesprávným prováděním pohybové aktivity nebo v souvislosti s nesprávným pohybovým režimem.

Tělovýchovné lékařství má v těchto oblastech nezastupitelnou roli, neboť se zabývá klinickou problematikou z hlediska, které je kvalitativně odlišné od ostatních klinických oborů, které zátěžové podmínky nezohledňují.

B. Osoby zdravé

- Běžná populace všech věkových kategorií - posuzování schopnosti k pohybovým aktivitám (především rekreační a sportovní), prevence nemocí, vyšetření a hodnocení tělesného rozvoje, zlepšení tělesné zdatnosti a kvality života. V tomto kontextu chápe TVL tělesnou aktivitu jako nezbytnou součást zdravého životního stylu a primární prevenci civilizačních onemocnění.
- Trénující a soutěžící sportovci – prevence nemocí, které mohou vzniknout v souvislosti s nepřiměřenou pohybovou aktivitou (včetně boje proti dopingu), optimalizace tréninkového procesu (tréninkové zatížení, regenerace sil) s cílem zlepšení sportovní výkonnosti.

2. Vymezení činnosti oboru

Protože lidské zdraví může být tělesným pohybem zlepšeno nebo zhoršeno a dotýká se celého lidského organismu, je tělovýchovné lékařství **interdisciplinárním oborem**. Spolupracuje s jinými lékařskými obory - vnitřním lékařstvím, všeobecným lékařstvím, pediatrií, dorostovým lékařstvím chirurgií, ortopedií, léčebnou rehabilitací, kardiologií, diabetologií, onkologií, preventivním lékařstvím, posudkovým lékařstvím, imunologií, hygienou práce, pracovním lékařstvím a dalšími.

Využívá pracovní náplně těchto oborů a současně pro ně provádí některá konziliární vyšetření. Spolupracuje s hygienickou službou především v kontrole prostředí, kde se tělesná výchova (dále jen TV) a sport provádějí a při zajišťování hromadných vystoupení a významných sportovních utkání.

Nedílnou součástí oboru je preventivní, diagnostická a léčebná péče o osoby provádějící TV a sport. Pro jiné obory poskytuje TVL konziliární služby u nemocných a rizikových osob.

Specializovanou péči poskytují pracoviště a kliniky (ústavy) TVL osobám :
a) s vyšší výkonností
b) zařazeným do vyšších typů sportovních soutěží
c) které provozují rizikové sporty
d) žákům a studentům sportovních tříd a škol
e) studujícím tělesnou výchovu a sport na vysokých školách

Všechna oddělení TVL pečují o osoby zařazené do integrovaného programu prevence a kontroly některých neinfekčních onemocnění.

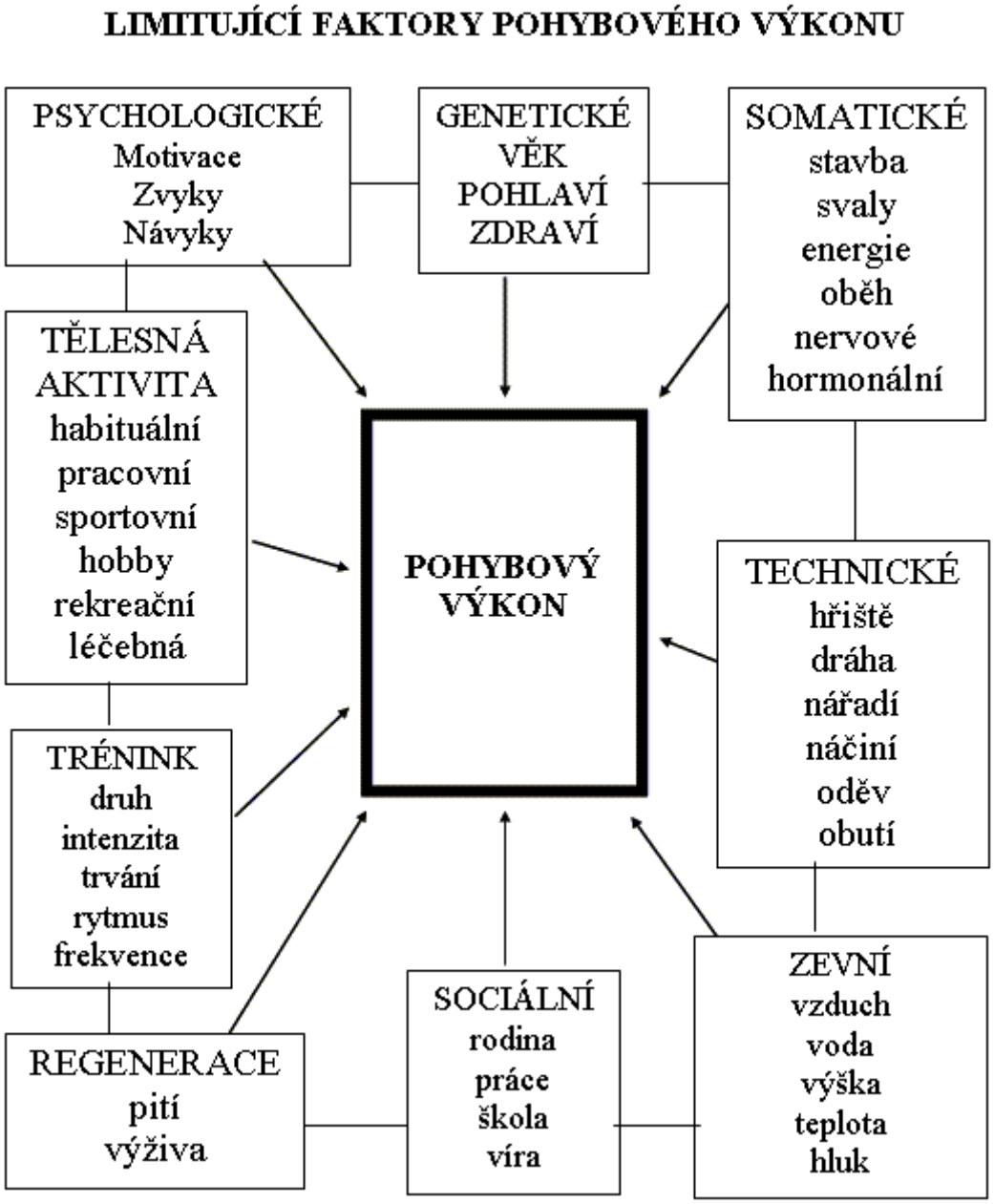
3. Úkoly oboru

1. zjišťovat a posuzovat funkční a morfologické změny vyvolané zátěží
2. ordinovat vhodnou pohybovou aktivitu jako součást životního režimu, terapie a prevence
3. předcházet některým neinfekčním onemocněním oběhového nebo metabolického charakteru, propagovat zdravý způsob života
4. léčení patologických stavů vzniklých v důsledku nevhodné nebo nepřiměřené pohybové aktivity nebo inaktivity
5. ovlivňovat a usměrňovat tělovýchovný proces se zdůrazněním jeho zdravotně preventivního efektu
6. předcházet poškozování zdraví a úrazům při sportu
7. přispívat specializovanou péčí o vrcholové sportovce k jejich úspěšné státní reprezentaci
8. posuzovat schopnost k provádění sportovního tréninku a závodění
9. diagnostika všeobecné zdatnosti a speciální trénovanosti pro sledování vlivu výkonnostního a vrcholového tréninku
10. konsiliární činnost pro jiné obory v oblasti funkční diagnostiky, především zátěžové
11. diagnostika zdraví a tělesné zdatnosti u sportovců středního a vyššího věku, u osob oslabených a v rekonvalescenci, pro účast v různých formách zájmové tělesné výchovy včetně rekreační
12. doporučování vhodných forem pohybové aktivity a sledování odezvy organismu ve vybraných oddílech zdravotní tělesné výchovy
13. posuzování schopnosti k tréninku po nemoci nebo úrazu
14. zdravotnické zajišťování hromadných tělovýchovných akcí
15. účast na hodnocení hygienických podmínek tělovýchovných aktivit
16. provádění zdravotní výchovy se zaměřením na správné životní návyky u zdravých i nemocných, u sportovců i nesportující populace
17. účast na výchově a dalším vzdělávání lékařů poskytujících základní péči
18. účast na vzdělávání tělovýchovných pedagogů (výuka na PF, semináře pro trenéry)
19. spolupráce s orgány ČSTV, Sokola, Junáka a dalšími, odborné řízení pracovníků a lékařů dobrovolně pracujících v tělovýchově
20. léčebně preventivní péče o sportovně talentovanou mládež, studující na sportovních školách a studující tělesnou výchovu a sport na vysokých školách
21. prevence dopingu ve sportu
22. výzkum v oblasti tělesné výchovy a sportu
23. péče o osoby s některými neinfekčními onemocněními

2. LIMITUJÍCÍ FAKTORY POHYBOVÉ ČINNOSTI ČLOVĚKA

Schopnost člověka k pohybu je limitována faktory endogenními (vnitřní prostředí těla) a exogenními (zevní prostředí). Každý může mít trochu jiný názor na klasifikaci faktorů; žádný z nich asi nebude dokonalý. Většina faktorů by mohla být zařazena do více složek, protože mívají společné vlastnosti, vzájemně se prolínají a ovlivňují.

Jeden z pokusů o přehled limitujících faktorů je ve schématu:



Obr. 02.00-01: Schéma přehledu limitujících faktorů pohybového výkonu člověka.

2.1 ANATOMICKO – FYZIOLOGICKÉ FAKTORY

Přehled a rozdělení fyziologických limitujících faktorů se vyvíjí a mění. Před 25 lety byly předpoklady v učebnici tělovýchovného lékařství (Rouš a kol. 1985) rozděleny do tří skupin: funkce neuromuskulární, energetické zdroje a psychické funkce.

- Genetické dispozice: Základní projekt celé stavby a všech funkcí těla je zakódován v genech, které byly převzaty z pohlavních buněk rodičů a jsou uloženy v jádrech našich buněk. Vývoj genetické výbavy z pohledu jedince je velmi pomalý – probíhá ve sledu mnoha generací. Ovšem pokud nejsou geny poškozeny toxinem, radiací anebo při jejím přepisu (tvorba a množení pohlavních buněk).
- Zdraví: U **zdravého** člověka tkáně, orgány a systémy pracují normálně, bez poruch - jsou v tzv. **fyziologickém stavu**. Porucha funkce a poškození struktury orgánů jsou projevem **nemoci** – **patologického stavu**. Míra a kvalita zdraví (nebo nemoci) je tedy zvláštním a velmi silným limitujícím faktorem.
- Vnitřní udavatelé biorytmů
    - doba pochodů na úrovni atomů a molekul (přesuny elektronů na energetických hladinách)
    - doba metabolických pochodů na úrovni buněk (syntéza bílkovin)
    - periodické funkce endokrinních žláz (oscilace koncentrací somatotropního hormonu a kortizolu)
- Somato - morfologická složka (antropometrická charakteristika těla) - velikost, tvar a složení těla:
    - hmotnost, výška, tvar celého těla, somatotyp
    - délky, šířky a obvody segmentů těla
    - tvar kostí a kloubů, délka vazů
    - složení těla - velikost tukové, kosterní a svalové složky; množství vody, minerálů atd.
- Svalová složka:
    - *Síla* (schopnost vyvinout mechanický tlak proti odporu – základní kontrakční vlastnost svalových vláken, celého svalu a svalových skupin),
    - *Silový výkon* (Pracovní výkon) - účelné vykonávání svalové práce v čase
    - *Vytrvalost* - schopnost pokračovat v pracovním výkonu v čase, i přes narůstající únavu. Z energeticko – metabolického pohledu ji lze rozlišit na vytrvalost v převážně aerobním výkonu a vytrvalost v převážně anaerobním výkonu.
    - *Protažení nebo zkrácení svalů* - rozsah kloubní pohyblivosti a celkové tělesné ohebnosti souvisí s délkou, příp. zkrácením, svalů). Velký *svalový objem* může omezit rozsah pohybu v kloubu.

Činnost svalů je spouštěna naší vůlí, řízena nervovými centry a je naprosto závislá na činnosti orgánů a systémů metabolické a transportní složky, na stavbě kostry.

- Metabolická složka je regulována a těsně spjata s nervově – hormonálními centry:
    - *Energetický metabolismus* - schopnost získat a využít chemické zdroje energie pro mechanickou svalovou práci (místem těchto funkcí je svalová tkáň, játra a další části trávicí soustavy, tuková tkáň)
    - *Ostatní látková výměna:* součástí metabolických funkcí je i hospodaření s vodou a minerálů (místem těchto funkcí jsou ledviny na jiné orgány)
- Transportní složka:
    - *Plicní funkce* zajišťují výměnu plynů mezi organismem a zevním prostředím (pro energetický metabolismus je důležitý kyslík a oxid uhličitý)
    - *Oběhové funkce* zajišťují přesuny chemických substrátů (včetně energetických) a plynů mezi orgány v těle – krevní oběh (tepny a žíly, srdce) a mízní systém
- Nervová složka:

    - *Centrální nervový systém*: Senzitivní, motorická, smyslová, koordinační, vegetativní, psychické a další funkce center mozku a hřbetní míchy.
    - *Periferní nervová soustava*: Receptory (mechanické, chladové a tepelné, chemické), smyslové orgány, senzitivní, senzorické, motorické nervové dráhy a vegetativní nervy.
    - Zvláštní postavení má *propriocepční systém* (svalová vřeténka, šlachová tělíska, jiné mechanoreceptory a senzitivní dráhy) zajišťující percepci vzájemné polohy a pohybů jednotlivých segmentů pohybového aparátu, i člověka jako celku, v prostoru.
- Psychická složka je spouštěcím a regulačním faktorem složitých reakcí na různé vnitřní (bolest, únava atd.) a zevní (i společenské) podněty. Vědomí, myšlení, řeč a učení, typ osobnosti (stabilita a reaktibilita), schopnost koncentrace a relaxace ovlivňují naše rozhodování a chování i v oblasti získávání tělesné zdatnosti, provádění pohybového výkonu a výkonnosti.

Tělesné orgány a jejich funkce **reagují** na pohybovou zátěž, dochází v nich k okamžitým změnám. Přetížení je může poškodit (poranění a nemoci) a vést k jejich selhání. Slabý podnět je dostatečně nestimuluje. Opakovaným zatížením se orgány a systémy mohou přizpůsobit – dobře se **adaptovat -** upevňuje se zdatnost a zdraví. Nedostatek zátěže vede ke snížení míry adaptace (hypo- nebo desadaptace). Opakovaná nadměrná zátěž vede k poškození – maladaptaci.

2.2 CHOVÁNÍ A JEDNÁNÍ ČLOVĚKA

- Tréninková zátěž: druh, intenzita, trvání, rytmus, způsob provedení.
- Doplňková cvičení: psychické koncentrace, posilování svalů a vazů, stabilizace kloubů, propriocepční, jóga, tai-či
- Odstraňování únavy – regenerace sil sportovce:
    - *Regenerační prvky* tréninkové jednotky – rozehřátí, rozcvičení, postupné zchlazení, přestávky zátěže, intervaly zatížení atd.
    - *Psychická relaxace* – jiná činnost, jiný způsob tréninku, relaxační cvičení.
    - *Svalová relaxace* – cvičení
    - *Pitný režim, výživa* a výživové doplňky – zdroje vody, minerálů, energie, stavebních látek, jiných nezbytných látek.
    - Využití *fyzioterapeutických procedur* – působení mechanických podnětů (masáže), tepla, chladu, světla, chemických látek, proudu vody a vzduchu atd.
- Péče o zdravotní stav - prevence, diagnostika, léčba nemocí
    - kultura, zvyky
- Návyky, závislosti – cigarety, alkohol, jiné drogy, hrací automaty
- Vzdělání a zkušenosti, včetně multimediálního přenosu informací (televize, počítače, internet, knihy, časopisy, rádio)
- Sociální podmínky
    - sportovní, rodinné, školní, pracovní
    - finanční

2.3 ZEVNÍ PODMÍNKY

- Atmosféra:
    - *vzduch* - tlak, teplota (horko, chlad), vlhkost, proudění, čistota (smog, kouř, prach, alergeny), optické vlastnosti - průhlednost

        - *magnetický stav*
        - *vodní srážky*
- Vodní prostředí – teplota, proudění, čistota, optické vlastnosti
- Nadmořská výška
- Geomagnetický stav (potenciál, polarizace, pohyb)
- Hluk
- Terén – profil (kopce, rovina, strmost), povrch, vlhkost, porost atd.
- Exogenní udavatelé biorytmů
    - pohyby Země kolem své osy a kolem Slunce (cirkadiánní a roční rytmy)
    - pohyby Měsíce kolem Země (měsíční rytmy).
- Technické podmínky – mechanické, aerodynamické, tepelné, chemické a optické vlastnosti
    - oblečení a obutí
    - hřiště, dráhy, tělocvičny
    - sportovního nářadí, náčiní, materiálu (výstroj, kolo atd.)

Tělesná zdatnost je schopnost organismu úspěšně se vyrovnat s různými zátěžemi v měnících se zevních životních podmínkách - v zátěži mechanické (včetně překonání odporu svalovou prací), chemické, tepelné, magnetické, světelné atd. a přitom si zachovat celistvost (integritu) a stálost vnitřního prostředí (homeostázu).

Pohybový (sportovní) výkon je schopnost organismu provést pohyb nebo pohyby k úspěšnému absolvování sportovní disciplíny, úkolu apod.

(Sportovní) výkonnost je schopnost opakovaně podat pohybový (sportovní) výkon.

3. POHYBOVÁ AKTIVITA A ZDRAVÍ

3.1 HYPOKINÉZA

Hypokinéza (nedostatek pohybu) je průvodním jevem našeho způsobu života posledního století, naší civilizace. Sedavý život se současnou psychickou zátěží je v protikladu s tělesnými dispozicemi k pohybu, které se u člověka vyvíjely po milióny let, jsou stále zakódovány v genech. Tento rozpor často vede ke zdravotním problémům. Je zřejmě provázen i nerovnováhou mezi tělesnou a duševní zátěží a také nerovnováhou mezi duševní zátěží a odpočinkem.

Dále uvádíme přehled některých zdravotních poruch, na jejichž vzniku se hypokinéza a psychické přetížení mohou společně podílet.

Objektivní změny	***Subjektivní potíže, komplikace***
Poruchy pohybové soustavy	
řídnutí kostí	*bolesti, zvýšená křehkost a lomivost, zlomeniny*
oslabení svalů	*svalová dysbalance; bolesti zad, krku, hlavy; špatná funkce*
zkrácení svalů	*menší pohyblivost kloubů*
oslabení meziobratlových plotének	*bolesti zad, častější výhřezy plotének*

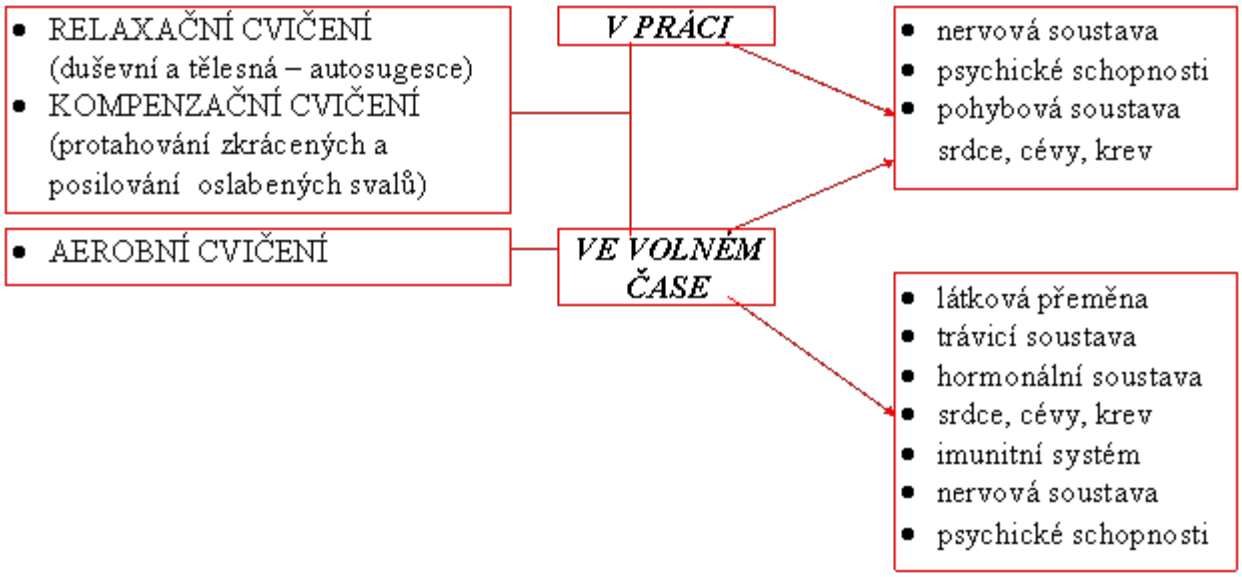
Poruchy látkové výměny a hormonální soustavy	
ukládání tukových zásob - obezita	*přetížení velkou hmotností*
porucha glukózového metabolismu - horší využití cukrů jako zdrojů energie - cukrovka (diabetes mellitus II. typu)	*méně rychle využitelných zdrojů energie, nemoc srdce, cév, ledvin, nervů, kůže, .. rychlejší a větší únava, smrt*
ateroskleróza – porucha prokrvení srdce, mozku, dolních končetin aj.	*bolesti, dušnost a jiné – viz níže uvedené poruchy krevního oběhu*
Hormonální a metabolická nerovnováha – porucha a současná přítomnost toxických a alergizujících látek	*poruchy imunity – hyperreakce, alergie, atopie*
Poruchy krevního oběhu	
ischemická choroba srdce s poruchami jeho funkcí	*bolesti hrudníku (angina pectoris dušnost, únavnost, malá výkonnost, smrt*
ischemická choroba mozku s poruchami jeho funkcí	*ztráta hybnosti, únavnost, malá výkonnost, smrt*
ischemická choroba dolních končetin	*bolesti dolních končetin při pohybu - klaudikace únavnost, malá výkonnost*
žilní městky, záněty žil	*bolesti dolních končetin únavnost, malá výkonnost*
vmetky krevní staženiny ze žil dolních končetin do plic – plicní embolie	*bolesti hrudníku dušnost, únavnost, malá výkonnost, smrt*
poruchy regulace krevního tlaku – hypertenze, kolísavý tlak nebo hypotenze	*únavnost, malá výkonnost, slabost, závratě, poruchy vědomí, smrt*
Poruchy nervové soustavy	
snížený ochranný vliv parasympatiku, zvýšený vliv sympatiku nestabilita a nerovnováha vlivu sympatiku a parasympatiku	*přetížení srdce hormonální poruchy metabolické poruchy poruchy regulace krevního tlaku*
poruchy spánku	*nižší výkonnost, častější migrény*
neuróza	*nižší výkonnost*
cévní mozková příhoda	*nízká výkonnost, poruchy vědomí, obrna, smrt*
Poruchy trávicí soustavy	
poruchy mechanického zpracování potravy v trávicí rouře, poruchy trávení a vstřebávání živin	*bolesti břicha, nadýmání, zácpy*
častější výskyt vředové choroby žaludku a	*bolesti břicha, nadýmání, zácpy, krvácení, ...*

dvanáctníku (tj. zvýšené riziko vzniku rakoviny)	

3.2 PREVENCE PORUCH ZDRAVÍ PŘI SEDAVÉM A PSYCHICKY NÁROČNÉM ZAMĚSTNÁNÍ

Správné cvičení může snížit riziko rozvoje výše uvedených zdravotních potíží.

V práci nebo ve škole, kde máme méně času, lze provádět krátkodobější relaxační a kompenzační cvičení.



Základní pravidla cvičení v prevenci zdravotních potíží vznikajících z hypokinézy

- **INDIVIDUÁLNĚ PŘIMĚŘENÉ DÁVKOVÁNÍ** podle zdravotního stavu a úrovně zdatnosti; po vyšetření tělesného rozvoje, pohybového aparátu, odezvy na tělesnou zátěž (zátěžový test)
- **POSTUPNĚ** u začínajících nebo po přestávce; další cvičení po odeznění únavy
- **PRAVIDELNĚ, SOUSTAVNĚ** alespoň obden, nejlépe denně, přestávky max.2 dny
- **PREVENCE ÚRAZŮ** - dobrý terén, nářadí, brýle, menší únava, ne prudké pohyby atd.
- **PITÍ, JÍDLO** k doplnění ztrát vody, zdrojů energie, minerálů, vitamínů atd. při a po cvičení
- **OBLEČENÍ** podporující termoregulaci - zabraňující podchlazení a přehřátí; nebránící v pohybu
- **OBUTÍ** tlumící nárazy při chůzi, běhu, skocích - šetřící klouby dolních končetin i páteř; zabraňující uklouznutí...

- ***RELAXAČNÍ A KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ*** *- pomalu, bez bolesti, nejprve protahování*
- ***AEROBNÍ CVIČENÍ***
  - *intenzita: „poněkud namáhavá zátěž" – tj. stupeň 13 z 20-ti stupňové Borgovy škály subjektivního pociťování zátěže nebo taková zátěž, při níž přestáváme být schopni souvislé řeči (Test mluvení podle Croteau et al.) nebo 60-75% maximální srdeční rezervy, intenzita těsně pod úrovní anaerobního prahu*
  - *trvání: 1 cvičení alespoň 20 min, týdně alespoň 120 min*
  - *frekvence: 4-7x týdně*
  - *postupné rozehřátí na začátku a zchlazení na konci cvičení*

3.3 KARDIOVASKULÁRNÍ ONEMOCNĚNÍ S VAZBOU NA HYPOKINÉZU

Srdečně cévní onemocnění mají v naší populaci vysokou morbiditu i mortalitu. Proto pár poznámek k etiopatogenetickým mechanizmům, které mají vazbu k nedostatku pohybu, příp. duševnímu přetížení:

- Spolupůsobící duševní zátěž – dlouhodobě zvyšuje sympatoadrenální aktivitu, která se může podílet na vzniku neurovegetativních, neuroendokrinních a neuropsychických regulačních (neuroticita) poruchách:
  - dysbalance sympatikus/parasympatikus (dystonie, astenie)
  - poruchy srdečního rytmu, tachykardie
  - poruchy regulace tonusu cévních stěn (labilita periferního cévního odporu) – kolísavý a nízký krevní tlak – závratě, kolapsové stavy
  - vyšší koncentrace aldosteronu, inzulínu – hypertenze
- Nedostatečná stimulace srdce vede k úbytku myokardu, vzniká hypotrofické srdce s nižší funkční schopností.
- Porucha metabolizmu tuků a cukrů, většinou v souvislosti s nesprávnou výživou, je rizikovým faktorem pro vznik -
  - aterosklerózy
  - ischemické choroby srdeční (ICHS) - anginy pectoris, infarktu myokardu (stav zhoršuje kratší diastola při menším vlivu parasympatiku)
  - ischemické choroby dolních končetin
  - ischemické cévní mozkové příhody

- Obezita přináší riziko vzniku ICHS a hypertenze
- Diabetes mellitus II. typu v souvislosti s větším vlivem kyslíkových volných radikálů, hyperglykémie, hyperinzulinémie a acidózy je vysokým rizikem pro vznik
    - kardiomyopatie, ICHS,
    - makro a mikroangiopatie (sítnice, ledviny),
    - srdeční autonomní neuropatie (srdeční a oběhová insufucience, kolapsy)
    - hypertenze
- Dlouhodobější statické vertikální polohy dolních končetin a méně jejich dynamické činnosti vytváří prostor pro vznik poruch hydrostatiky krve s oslabením stěny žil a dalších komplikací
    - Varikosní komplexy žil dolních končetin
    - hemeroidy
    - insuficience žilních chlopní
    - trombózy žil
    - záněty žil
    - embolie plic

Pohybová aktivita v prevenci kardiovaskulárních onemocnění

Vhodná pohybová cvičení mohou

- odstranit špatný – patogenní pohybový režim, tj. odstranit
    - hypokinézu i přetížení
    - dysbalanci mentálního a tělesného zatížení
    - dysbalanci mentální i tělesné zátěže a odpočinku
    - dysbalanci neurovegetativní (sympatikus/parasympatikus)
    - dysbalanci hormonální-metabolickou (katabolismus/anabolismus)
- nastolit optimální pohybový režim s minimem rizik, tj.
    - rovnovážný stav
- nastolit optimální životní styl,
    - dietní návyky, vztah k alkoholu, kouření, drogám – mají také etiopatogenetický vztah ke kardiovaskulárním onemocněním

Pravidla pro cvičení v prevenci kardiovaskulárních onemocnění

1. Znalost stavu člověka (individuálně)

- zdraví, věk, pohlaví, reakce a adaptace na zátěž
- anamnéza, klinické vyšetření, zátěžový test se stanovením limitů

2. Doporučení

- Výběr vhodných pohybových aktivit
- Způsob provádění pohybových cvičení, sportu
    - objem, trvání, frekvence, intenzita
    - prevence úrazů, pití-strava, oblečení, obutí, sportovní pomůcky-materiál-nářadí, prostředí

3. Kontrola reakce, zpětná vazba

4. Doporučujeme střídat různé rekreační pohybové aktivity, pokud možno venku v přírodě

- individuální převážně vytrvalostní: chůze, běh, jogging, jízda na kole, plavání, veslování ...
- kolektivní hry – míčové sporty: košíková, házená, fotbal, lacross, badminton ...
- odporový trénink: lehčí odpory s větším počtem opakování (elastické expandery, posilovací stroje, činky, váha těla) ...
- aerobik

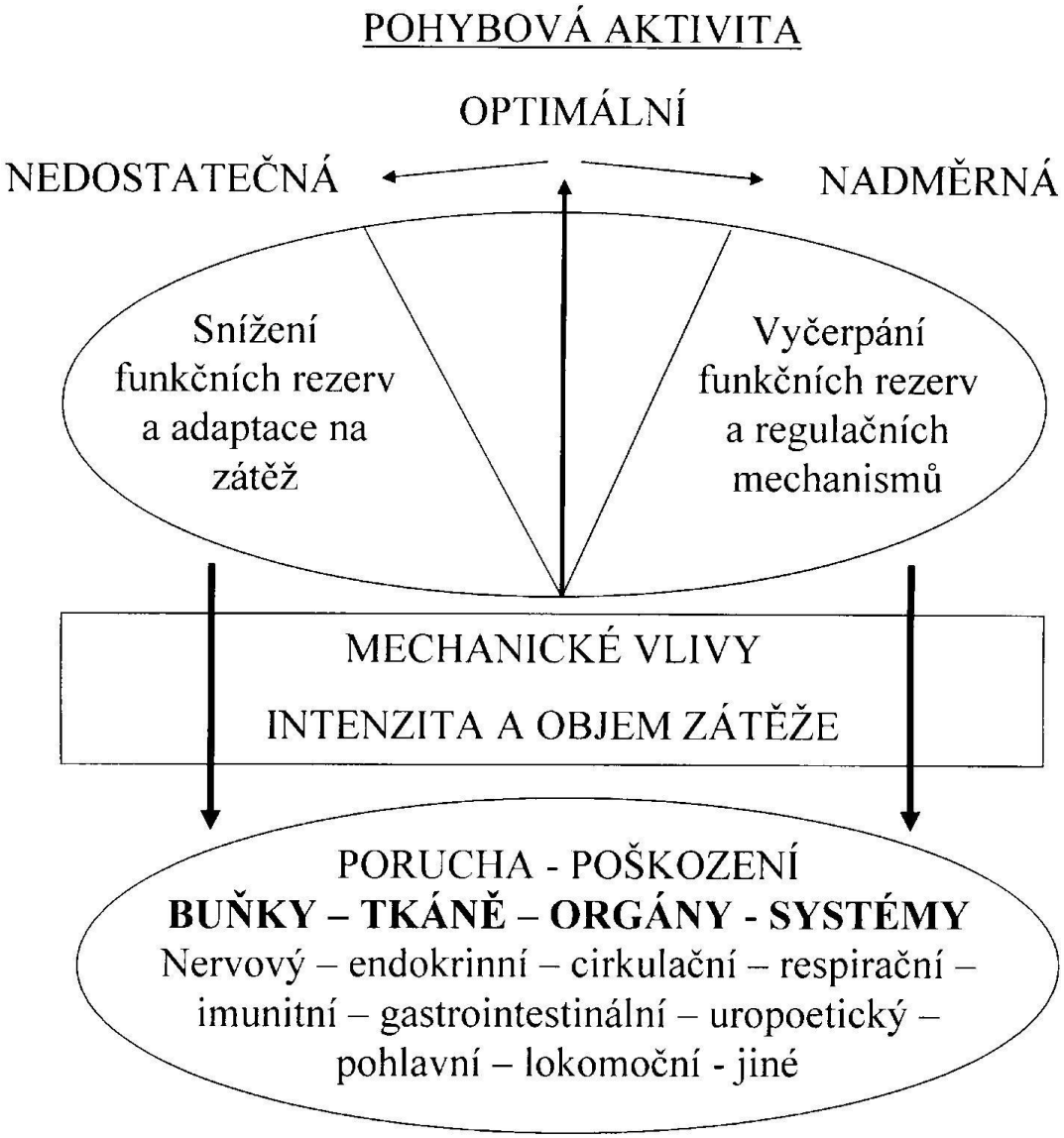
5. Nejsou vhodné časté a dlouhotrvající výkony s maximálním nasazením – intenzitou (mnohahodinové vyčerpávající tréninky ve vrcholovém sportu).

3.4 PŘETÍŽENÍ

(přetížení, overloading, overstress, „hyperkinéza“)

- Při sedavém způsobu života dochází ke statickému (izometrickému) přetížení a funkčním poruchám částí pohybového aparátu, který má na starosti udržení polohy těla v gravitačním poli Země (zvýšené napětí zkrácení posturálních svalů, stlačení meziobratlových disků, kloubních ploch nosných kostí atd.).
- Nadměrné dynamické zatížení představuje zdravotní rizika.
    - Okamžité přetížení vede k jednorázovým úrazům a selháním orgánů.
    - Přetížení opakované a dlouhodobé pak vede plíživým miktrotraumatům a chronickému selhávání orgánů a k přetrénování.

Mnohdy bývá těžké najít optimální dávku zatížení. Potřebu rovnováhy mezi nedostatečnou a nadměrnou pohybovou aktivitou znázorňuje schéma:



Obr. 03.04-01: Optimální objem a intenzita zatížení. Nedostatečná stimulace nebo přetížení vede k poruchám organizmu

4. POŠKOZENÍ ZDRAVÍ VE SPORTU

Druh a míra poškození závisí na druhu sportu či sportovní disciplíně. Různá poškození mohou být pro různé sporty typická. V této kapitole se však na poškození zdraví sportem podíváme obecně.

4.1 ÚRAZY

Úrazy různých částí těla jsou velmi častým zdravotním problémem většiny sportů.

- **Uzavřená tupá poranění - *naražení a zhmoždění*** kterékoliv části těla
  Hloubka a rozsah
  - je přímo úměrný velikosti působící síly, velikosti, tvaru a tvrdosti působícího tělesa
  - je nepřímo úměrný času působení tělesa

- kůže, podkoží, vazy, šlachy, svaly, tíhové váčky, kosti, periferní nervy, krevní a mízní cévy, vnitřní orgány břicha, hrudníku a hlavy (oko, ucho), mícha, páteř

Příčiny: srážka s jinými osobami, sportovním náčiním a okolními předměty, náraz na vodní hladinu
Následky a komplikace - podle rozsahu poškození:

- ztráta funkce poraněné tkáně
- bolest, rozvoj šoku, kolaps, smrt
- krvácení, zánět až nekróza tkání (nebezpečím osifikace hematomu)
- nebezpečí útlaku a poškození okolních tkání následným otokem a hematomem

- **Poranění kůže -** ***odřeniny, otlaky, puchýře, popálení*** končetiny, trupu, hlavy
  Příčiny odřenin
  - jednorázové silnější tření kůže
  - slabší ale opakované tření kůže
  - o shrnutou ponožku, těsnou a nevhodnou botu, o šev oblečení, sedlo na kole, o podlahu, dráhu, silnici, sportovní nářadí, jiné předměty

  Příčiny popálení

  - rychlý pohyb s menším tlakem - tření kůže o sportovní nářadí, podlahu, silnici, jiné předměty
  - dotyk tělesa s vysokou teplotou (výfuk, motor)

  Příčiny otlaků a puchýřů

  - opakované tangenciální zatížení kůže působením shrnutých ponožek, nevhodných bot při delších běžích, pochodech a pod.

  Následky a komplikace - podle rozsahu poškození:

  - ztráta funkce a zánět poraněné tkáně
  - bolest
  - infekce

- **Otevřená poranění** - ***rány tržné, bodné, sečné*** kterékoliv části těla
  Hloubka a rozsah
  - je přímo úměrný velikosti působící síly, velikosti, tvaru, ostří a tvrdosti působícího tělesa
  - kůže, podkoží, vazy, šlachy, svaly, tíhové váčky, kosti, periferní nervy, žíly, tepny, mízní cévy, vnitřní orgány břicha, hrudníku a hlavy (oko, ucho)

  Příčiny:

  - srážka s jinými osobami, sportovním náčiním a okolními předměty

  Následky a komplikace - podle rozsahu poškození:

  - ztráta funkce poraněné tkáně

- bolest
- nebezpečí ztráty krve - selhání krevního oběh, kolaps
- rozvoj šoku, smrt
- lokální a celková infekce

- **Poranění kloubů -** ***podvrtnutí, částečné vykloubení, vykloubení***
  Rozsah poškození:
  - je přímo úměrný velikosti působící síly, velikosti, tvaru a tvrdosti působícího tělesa
  - je nepřímo úměrný času působení tělesa
  - kloubního pouzdra, vazu, chrupavky kloubní plochy, menisku či disku

  Příčiny:

  - nekoordinovaný aktivní pohyb - doskok, výskok, otáčení, brždění, start, zrychlení
  - srážka s jinými osobami, sportovním náčiním a okolními předměty

  Následky a komplikace - podle rozsahu poškození:

  - poškození a ztráta funkce poraněné tkáně
  - bolest, kolaps
  - nebezpečí útlaku okolních tkání otokem a hematomem
  - rozvoj artrózy

- **Jednorázová poranění šlach a svalů** ***- natažení, natržení, přetržení***
  Rozsah poškození:
  - je přímo úměrný velikosti působící síly
  - je nepřímo úměrný času úrazového děje
  - většinou jednoho svalu končetiny (stehna, lýtka, paže), ale i trupu (zad, břicha)
  - natažení - mikroskopické podélné poškození svalových vláken
  - natržení a přetržení - částečné a úplné makroskopické příčné poškození svalů

  Příčiny:

  - aktivní pohyb provedený velkou silou - odraz, výskok, start, zrychlení, brždění, hod, vrh
  - nedostatečná pevnost a pružnost šlachy v poměru k síle svalu při užívání steroidních anabolik
  - porucha regulace zapojení svalu - koordinace napínacího svalového a inverzního napínacího reflexu
  - prochlazení, nedostatečné prohřátí - rozcvičení

  Následky a komplikace - podle druhu a rozsahu poškození:

  - poškození - částečná až úplná ztráta funkce, bolest
  - zánět natrženého svalu
  - nebezpečí útlaku tkání otokem a hematomem
  - hypotrofie natrženého, atrofie přetrženého svalu
  - hojení natrženého svalu méněcennou jizvou

- **Jednorázová poranění kostí -** ***nalomení, zlomení, odlomení***
  Rozsah
  - je přímo úměrný velikosti působící síly, velikosti, tvaru a tvrdosti působícího tělesa
  - je nepřímo úměrný času působení tělesa
  - podle příčiny jednoduchá nebo vícečetná zlomenina jedné nebo více kostí končetin, trupu, hlavy
  - odlomení kosti v místě úponu šlachy nebo vazu
  - zlomenina" v průběhu růstové chrupavky

  Příčiny:

  - srážka s jinými osobami, sportovním náčiním a okolními předměty
  - pády, dopady, doskoky na zem, podlahu, hřiště, dráhu, silnici
  - oslabení kosti - osteoporóza - po její fixaci, po menopauze, ve vyšším věku, po celkové léčbě kortikoidy
  - k odlomení kosti v místě úponu může dojít při velmi silném a rychlém tahu šlachy nebo vazu

  Následky a komplikace - podle rozsahu poškození:

  - ztráta funkce poraněné tkáně
  - bolest
  - krvácení, rozvoj šoku, kolaps, smrt
  - následný zánět až nekróza tkání
  - nebezpečí útlaku a poškození okolních tkání úlomky a následným otokem okolních tkání a hematomem
  - nezhojení zlomeniny (pakloub), špatné zhojení zlomeniny s deformací
  - při intrartrikulární zlomenině jde současně o poškození kloubu (viz výše - poranění kloubů)

Výše uvedená jednorázová poranění se velmi často vyskytují v kombinacích – např. tržně-zhmožděné rány, naražení s podvrtnutím apod.

- ***Další poranění ucha***
  Rozsah:
  - střední ucho - perforace bubínku

  Příčiny:

  - tlaková vlna vzduchu - výstřel, (broková střelba), výbuch (havárie auta)
  - nepoužití chráničů

  Následky:

  - porucha sluchu

Mimořádnou pozornost musíme věnovat poranění důležitých orgánů:

- ***mozku a míchy*** – otřes a zhmoždění při nárazu do hlavy a páteře
- ***srdce a plic*** – otřes a zhmoždění při nárazu do hrudníku
- ***ledvin, močových cest a měchýře, pankreatu, žláz s vnitřní sekrecí a dalších orgánů*** – otřes, zhmoždění a natržení nebo přetržení při nárazu do břicha
- ***tepen a žil*** – natržení a přetržení při jakémkoliv hlubším otevřeném nebo i zavřeném poranní kterékoliv části těla
- ***očí*** – veškerá zavřená i otevřená, povrchová i hluboká poranění

4.2 JINÁ AKUTNÍ POŠKOZENÍ

Tato poškození hrozí především při nadměrné a extrémní zátěži, v případech zdravotního oslabení nebo při potlačení ochranného mechanismu únavy.

- ***Plíživá poškození struktur pohybového aparátu (mikrotraumata)***
  Rozsah:
  - zlomeniny kostí (stehenní a holenní kosti, nártní a jiné kosti)
  - akutní záněty úponů šlach na kostech dolních a horních končetin, na pánvi, na výběžcích obratlů ("entezitis")
  - akutní záněty vazů a šlach (tendinitis)
  - akutní záněty šlachových pochev (tendovaginitis)
  - akutní záněty tíhových váčků (bursitis)
  - akutní záněty kloubních pouzder (synovitis)
  - akutní záněty svalů (myositis)

  Příčiny zlomenin kostí:

  - dlouhodobé opakované přetížení na hranici biologické únosnosti - chůze, běh, výskoky, skoky (ultramaraton, dálkové pochody, basketbal a j.) v průběhu jednoho extrémního vytrvalostního výkonu
  - oslabení kosti - osteoporóza - po její fixaci, po menopauze, ve vyšším věku, po celkové léčbě kortikoidy

  Příčiny ostatních plíživých poškození - zánětů úponů, vazů, šlach, svalů:

  - dlouhodobé opakované přetížení na hranici biologické únosnosti v průběhu jednoho extrémního vytrvalostního výkonu po mnoha opakovaných vytrvalostních nebo silových výkonech chůze, běh, výskoky, skoky, plavání, údery do míče, vrhy, hody, posilovací cvičení s činkami nebo na posilovacím stroji, vytrvalostní běhy a pochody, basketbal, volejbal, a j.
  - používání nevhodného sportovního nářadí, výbavy, výstroje atd., např. nevhodná velikost a tvar tenisové rakety, tvrdost výpletu, velikost a tvar bicyklu, velikost a váha hokejové hole, tvar rukojeti lyžařské hole atd.

  Příklady mikrotraumat měkkých tkání:

  - úpony napřimovače páteře na bodcových výběžcích obratlů (vzpěrači, vrhači, kulturisti; posilování zad)
  - šlachy zevních rotátorů ramenního kloubu a jejich úpony na pažní kost - malý oblý sval, podhřebenový sval (plavci, volejbalisti)

- šlachy abduktorů paže - nadhřebenový sval, deltový sval (plavci, basketbalisti, volejbalisti, tyčkaři)
- šlachy vnitřních rotátorů ramenního kloubu a jejich úpony na pažní kost - podlopatkový sval, široký sval zádový, velký a malý prsní sval (plavci, volejbalisti)
- šlacha dlouhé hlavy dvojhlavého svalu pažního a její úpon nad jamku ramenního kloubu na lopatce (plavci, volejbalisti, basketbalisti, tyčkaři)
- úpon deltového svalu na nadpažek (plavci; abdukce paže)
- úpon deltového svalu na pažní kost (volejbalisti, plavci; abdukce, flexe a extenze paže)
- úpony dlouhých natahovačů prstů ruky a zápěstí na zevní nadkloubní hrbol pažní kosti (držení tenisové rakety při úderech backhand)
- úpony dlouhých ohybačů prstů ruky a zápěstí na vnitřní nadkloubní hrbol pažní kosti (hod oštěpem, vrh koulí, střelba v basketbalu)
- úpon dvojhlavého svalu pažního na drsnatinu vřetenní kosti (vzpěrači, kulturisti; posilování flexe v loketním kloubu)
- úpony a šlachy dlouhých a krátkých ohybačů prstů rukou na články prstů (lezci)
- úpony dlouhého a krátkého extenzoru zápěstí na bázi záprstní kosti I a II (hokejisti; "bekendový" švih zápěstím)
- úpony břišních svalů na okrajích dolních žeber a na stydké kosti (flexe trupu při podání v tenise, posilování břicha)
- šlachy a úpony adduktorů stehna na stydkou kost ("třísla"; fotbalisti, hokejisti, gymnasti, karatisti, kraslobruslaři; násilné protahování, posilování)
- iliotibiální vaz drhnoucí o povrch zevního epikondylu stehenní kosti (běžci)
- šlacha kvadricepsu stehna (patelární vaz) a její úpon na drsnatinu holenní kosti (fotbalisti, skokani, basketbalisti; výskoky a doskoky; extenze kolenního kloubu)
- šlachy a úpony adduktorů a flexorů stehna - m. sartorius, m. gracilis, m. semitendinosus, m. semimembranosus - na vnitřní stranu proximální části tibie (běžci, fotbalisti, skokani; aktivní addukce dolních končetin proti odporu, flexe kolene a vnitřní rotace bérce, násilná pasivní "abdukce" v kolenním kloubu)
- vnitřní (plavci - "prsařské koleno", běžci, fotbalisti, skokani; aktivní addukce dolních končetin proti odporu se současnou extenzí nebo flexí, násilná pasivní "abdukce" v kolenním kloubu)
- zevní postranní vaz kolenního kloubu (běžci, fotbalisti, skokani; viklavé pohyby kolene ve smyslu pasivní násilné "addukce" v kolenním kloubu)
- akutní "compartment syndrome" bérce - zvýšení tlaku v uzavřeném prostoru mezi svalovými fasciemi, v němž došlo k poranění (zlomenina kosti, ruptura svalu s krvácením) nebo k zánětlivé reakci z přetížení (běžci)
- začátek předního holenního svalu na holenní kost (periostitis tibialis) (běžci, chodci; dorsální flexe nohy)
- Achillova šlacha trojhlavého svalu lýtkového a její úpon na hrbol patní kosti (běžci - zvl. do vrchu, fotbalisti, skokani, basketbalisti, tenisti, hráči sqaush a další; výskoky, doskoky na špičky nohou, odrazy)
- úpon silného vazivového středního oddílu povázky chodidla (aponeurosis plantaris) na hrbol patní kosti (chodci, běžci; tahové a tlakové zatížení úponu)

- ***Hernie*** - výhřez tkání dutiny břišní mimo tuto dutinu
  - ingvinální (do tříselného kanálu)

- skrotální (do šourku)
- umbilikální (v místě pupku)

Příčina:

- slabé svaly břišní stěny, slabá vazivová povázka (linea alba)
- náhlé prudké zvýšení nitrobřišního tlaku při provedení silového výkonu, vrhu a pod.

- ***Celková akutní patologická únava*** (v mnohém se překrývá se selháním metabolických funkcí)
  - 1. stupeň - přetížení
    - pocit slabosti, bolesti hlavy, poruchy vidění, nevolnost, závratě, poruchy myšlení a vnímání
    - pokles systolického krevního tlaku, nitkovitý puls
    - tachypnoe s obtížným dýcháním
    - poruchy řeči, křeč mimického svalstva, třes prstů
    - bledost pokožky a sliznic
  - 2. stupeň - schvácení, přepětí
    - cyanosa, obličeje, kůže, sliznic
    - dušnost, bolest na hrudníku, bušení srdce
    - nitkovitý až nehmatný puls, velmi nízký systolický krevní tlak, kolaps, oběhový šok
    - porucha vědomí až bezvědomí
    - zvracení, krvácení z nosu či jiných sliznic
    - porucha svalového napětí - záškuby, spasmy. ochablost
    - poruchy termoregulace

Příčiny:

- nadměrná fyzická zátěž při vytrvalostním výkonu v TV, ve sportovním tréninku nebo soutěži
- nedostatečná spolupráce trenéra se sportovcem
- nedostatečné sledování reakce sportovce na trénink, jeho stavu
- nedostatečné znalosti trenéra a sportovce (či jeho rodiče) příčin, projevů fyziologické a patologické únavy
- nízká úroveň adaptace na zátěž (trénovanosti)
- nevyužití prostředků regenerace sil - nápoje, výživové doplňky
- podceňování zdravotních potíží
- použití dopingu podporující pokračování ve výkonu a prohlubující vyčerpání
  - psychostimulancia - stimulující nervovou činnost
  - sympatomimetika - stimulující činnost srdce, dýchání a dalších orgánů, energetický metabolismus v buňkách
  - analgetika - bránící v uplatnění ochranného mechanismu bolesti (při místní svalové i při celkové únavě)

- ***Selhání metabolických funkcí***
  Příčiny:

- hypohydratace a hypomineralizace (Na^+, Cl^-, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} a j.)
    - ztráty potem, jehož odpařování zbavuje tělo nadbytečného tepla vznikajícího intenzivní svalovou aktivitou v teplém prostředí
    - nedostatek příjmu nápoji a jídlem (výživovými doplňky)
- metabolická acidóza
    - zvýšená produkce kyselých látek anaerobního energetického metabolismu (laktát, kyselina ß-hyxdroxi-máselná, ketony a další.) vynucená většími nároky intenzivně pracujících svalů, které již nestačí uspokojit aerobní metabolismus
    - nedostatečné zpracování a odbourávání kyselých produktů v aerobních metabolických cestách, které jsou vytíženy dodáváním energie pro pracující svaly
- úbytek zdrojů energeie (ATP, ADP, CP, glukóza, glykogen a další)
    - zvýšený výdej energie
    - nedostatek příjmu nápoji a jídlem (výživovými doplňky)
- porucha krevního oběhu
    - zhoršené podmínky pro proudění krve v důsledku zvýšené viskozity krve při hypohydrataci
    - snížení krevního tlaku v důsledku dosažení funkčního maxima srdce, případně v důsledku jeho selhání
- porucha plicních funkcí
    - vdechnutím cizího tělesa
    - topením se ve vodě
    - poruchou dýchacích pohybů hrudníku vlivem nervové poruchy
    - omezením dýchacích pohybů pod tlakem jiného tělesa či uzavřeného prostoru (zasypání lavinou)
- zdravotní oslabení snižující funkční rezervy
    - metabolické onemocnění anebo endokrinologické onemocnění (diabetes mellitus, hyper- nebo hypotyreóza a j.)
    - onemocnění krevního oběhu - srdce, regulace krevního tlaku
    - onemocnění průdušek a plic
- použití dopingu podporující pokračování ve výkonu a prohlubující vyčerpání
    - psychostimulancia - stimulující nervovou činnost
    - sympatomimetika - stimulující činnost srdce, dýchání a dalších orgánů, energetický metabolismus v buňkách
    - analgetika - bránící v uplatnění ochranného mechanismu bolesti (při místní svalové i při celkové únavě)

<u>Následky:</u>

- porucha až zastavení metabolismu buněk a funkcí pohybové, oběhové, endokrinní, nervové a dechové soustavy
- selhání svalové činnosti - křeče, zastavení svalové aktivity - pád, poranění
- selhání řízení svalové činnosti - porucha koordinace atd. - pád, poranění
- selhání termoregulace
    - v teplém prostředí hypertermie
    - v chladném prostředí následné hypotermie, zmrznutí
- porucha dechových funkcí
- porucha kognitivních funkcí, vědomí, bezvědomí - pád, poranění
- selhání srdce, kolaps - pád, poranění

- zástava srdce a krevního oběhu, zástava dechu, zástava činnosti mozku - smrt

- ***Selhání oběhových funkcí***
  Rozsah:
  - poruchy prokrvení orgánů: svalů, ledvin, srdce, mozku

  Příčiny:

  - zvýšená viskozita krve při hypohydrataci zhoršuje podmínky pro proudění krve prekapilárách koronárního řečiště
    - hypohydratace je způsobena ztrátami potu, jehož odpařování má chránit tělo před přehřátím vznikajícím intenzivní svalovou aktivitou v teplém prostředí a nedostatkem příjmu vody
  - extrémní metabolická acidóza vytváří prostředí nevýhodné pro práci srdečních buněk (přestože srdce používá laktát jako zdroj energie); acidóza vzniká
    - zvýšenou produkcí kyselých látek anaerobního energetického metabolismu (laktát, kyselina ß-hyxdroxi-máselná, ketony a další.) vynucenou většími nároky intenzivně pracujících svalů, které již nestačí uspokojit aerobní metabolismus
    - nedostatečným zpracováním a odbouráváním kyselých produktů v aerobních metabolických cestách, které jsou vytíženy získáváním dodáváním energie pro pracující svaly
  - komoce srdce při nárazech do hrudníku (omráčený myokard)
  - onemocnění srdce snižující jeho funkční rezervy, způsobující poruchy jeho rytmu a selhání
    - myokarditida při celkové infekci (viry - chřipky, bakterie - angíny a další.)
    - získané a vrozené srdeční vady (chlopní, přepážek, velkých cév)
    - kardiomyopatie
    - ischemická choroba srdeční (angina pectoris, infarkt myokardu)
  - poruchy regulace krevního tlaku
    - extrémní hypertenze (hypertenzní krize) může vést k selhání srdce a následnému selhání oběhu
  - funkce srdce může být negativně ovlivněna poruchou plicních funkcí způsobených
    - vdechnutím cizího tělesa
    - topením se ve vodě
    - poruchou dýchacích pohybů hrudníku vlivem nervové poruchy
    - omezením dýchacích pohybů pod tlakem jiného tělesa či uzavřeného prostoru (zasypání lavinou)
  - použití dopingu podporující pokračování ve výkonu a prohlubující vyčerpání rezerv nad funkční kapacitu oběhu
    - psychostimulancia - stimulující nervovou činnost
    - sympatomimetika - stimulující činnost srdce, dýchání a dalších orgánů, energetický metabolismus v buňkách
    - analgetika - bránící v uplatnění ochranného mechanismu bolesti (při místní svalové i při celkové únavě)

  Následky:

- selhání až zástava ischemických orgánů:
- smrt

- ***Selhání dechových funkcí plic***
  Rozsah - podle příčin:
  - porucha výměny plynů mezi zevním prostředím a krví (porucha ventilace plic)
  - porucha přenosu plynů mezi plicními sklípky a krví

  Příčiny:

  - alergická reakce
    - astmatické zúžení průdušek
    - edém hrtanu, jazyka po bodnutí hmyzem
    - anafylaktický šok po bodnutí hmyzem nebo po aplikaci léku nebo požití jiného alergenu (jídlem)
  - ucpání dýchacích cest cizím tělesem
  - tonutí
  - porucha dýchacích pohybů hrudníku vlivem nervové poruchy
  - omezení dýchacích pohybů pod tlakem jiného tělesa či uzavřeného prostoru (zasypání lavinou)

  Následky - podle příčin:

  - omezení až zástava dechu - dodávky kyslíku pro všechny tkáně - vede k poruše všech orgánů
  - příp. až k selhání srdce a mozku, k smrti

- ***Selhání nervových funkcí***
  Rozsah - podle příčin:
  - poruchy motoriky
  - poruchy kognitivních funkcí
  - poruchy vědomí
  - poruchy vegetativních funkcí - oběhových, dechových, termoregulačních, endokrinních, metabolických,

  Příčiny:

  - úraz části centrálního nebo periferního nervového systému - otřes, zhmoždění atd.
  - silná bolest při jakémkoliv úraze
  - šok - anafylaktický, hypovolemický a j.
  - extrémně silný emotivní zážitek - strach
  - ischemie nebo hematom tkáně nervového systému (embolie nebo ruptura cévy)

  Následky - podle příčin:

  - pády, úrazy
  - selhání oběhu
  - smrt

- ***Poškození kůže***
  Rozsah:
  - spálení I-II stupně

  Příčiny:

  - dlouhodobá expozice intenzivnímu ultrafialovému záření
    - slunce
    - jiné UF zářiče - horské slunko, solárium (kulturisti)
  - zvýšená fotosenzitivita kůže
    - alergická hypersenzitivita
    - po použití nevhodného krému (kulturisti)
  - nepoužití ochranného krému

- ***Poškození oka***
  Rozsah:
  - zánět spojivky a rohovky
  - zánět sítnice

  Příčiny:

  - dlouhodobá expozice intenzivnímu slunečnímu záření
    - slunce
    - sníh
    - jiné ultrafialové zářiče
  - alergická reakce na přítomnost alergenů
    - ve vzduchu (pyl, prach, kouř, dým, smog)
    - ve vodě (chlorovaná voda, jiné alergeny)
  - reakce na vysušení vlivem
    - silného větru
    - sucha
    - nedostatku slz
  - nepoužití ochranných brýlí

  Následky:

  - porucha zraku, orientace, pád, jiné zranění

- ***Potíže trávicího traktu***
  - podráždění a akutní zánět žaludku (bolest břicha, nevolnost, zvracení)
  - podráždění a akutní zánět střev (bolest břicha, průjem)

  Příčiny:

  - chyba v příjmu nápojů, jídla či výživového doplňku
    - příliš velký objem
    - špatné složení (vysoká koncentrace nápoje a j.)
    - neznámý nevyzkoušený prostředek
    - špatné načasování jídla
  - zvýšená citlivost sliznice při velké únavě

4.3 CHRONICKÁ POŠKOZENÍ

- ***Měkké struktury pohybového aparátu***
  Tato chronická poškození jsou většinou ve formě subchronického až chronického zánětu poškozené struktury, který se projevuje dlouhodobou (měsíce, roky) bolestí (na rozdíl od akutního zánětu, který se projevuje otokem a zvýšeným prokrvením a teplotou).
  Rozsah:
  - chronické záněty vazů a šlach svalů (tendinitis, peritendinitis, myositis)
  - chronické záněty tíhových váčků (bursitis)
  - chronické záněty úponů šlach na kosti (entezopatia, inzertionitis, tenoperiostitis periostosis)
  - např.:
    - kalcifikace a osifikace hematomu v hloubce svalu po jeho poranění nárazem (myositis ossificans) např. po srážce se soupeřem ve fotbalu apod. a následném pokračování svalové činnosti (stav zhoršuje také masáž a prohřívání)
    - úpony dlouhých natahovačů prstů ruky a zápěstí na zevní nadkloubní hrbol pažní kosti ("tenisový loket"; držení tenisové rakety při úderech backhand)
    - úpony dlouhých ohybačů prstů ruky a zápěstí na vnitřní nadkloubní hrbol pažní kosti ("oštěpařský loket")
    - úpon dvojhlavého svalu pažního na hrbol vřetenní kosti s možnou tvorbou osteofytu (vzpěrači, kulturisti; posilování)
    - úpony a šlachy dlouhých a krátkých ohybačů prstů rukou na články prstů (lezci)
    - šlacha kvadricepsu stehna (patelární vaz) a její úpon na drsnatinu holenní kosti ("skokanské koleno", basketbalisti; výskoky a doskoky; extenze kolenního kloubu)
    - chronický "compartment syndrome" bérce - zvýšení tlaku v uzavřeném prostoru mezi svalovými fasciemi v důsledku svalové hypertrofie po dlouhodobém tréninku
    - začátek předního holenního svalu na holenní kosti (periostosis tibialis) (běžci, chodci; dorsální flexe nohy)
    - Achillova šlacha trojhlavého svalu lýtkového a její úpon na hrbol patní kosti, s možným vznikem osteofytu ("horní ostruha") (běžci, fotbalisti, skokani, basketbalisti, tenisti, hráči sqaush a další; výskoky, doskoky na špičky nohou, odrazy)
    - úpon silného vazu chodidla (aponeurosis plantaris) na hrbol patní kosti s možnou tvorbu osteofytu ("dolní ostruha") (chodci, běžci; tahové a tlakové zatížení úponu)

  Příčiny:

  - Vznikají v důsledku pokračujícího zatěžování již přetížených a akutně zanícených tkání a současného neléčení nebo nedostatečného léčení akutních poškození z přetížení.
  - používání dopingu, zvl. steroidních anabolik

  Následky:

- V případě šlach a vazů dochází k jejich nahrazování méněcennou jizevnatou vazivovou tkání (křehčí a méně pevná, zhrubělá) až k odumírání buněk - rozvoji nekrózy. Snadněji pak dojde k natržení či přetržení.
- V případě úponů na kost dochází často v různé míře k jejich osifikaci - tvorbě osteofytů (ostruhy na patní kosti apod.), které pak mohou dráždit a poškozovat okolní měkké tkáně.

- ***Poškození kloubů***
  - poškození kloubní chrupavky
  - artróza

  Příčiny:

  - opakované dlouhodobé přetěžování kloubů sportovním tréninkem a soutěžemi
  - nedostatečná hydratace a nutrice měkkých částí kloubů (chrupavky, menisky, disky)
  - stavy po úrazech a nemocech kloubů
  - poruchy statiky a dynamiky kloubů v důsledku poruchy svalového aparátu (svalová dysbalance)

- ***Poškození kostí***
  - zánět kosti - např. osteitis pubis u fotbalistů a běžců
    - Příčiny: opakované přetěžování úponů adduktorů stehna
  - plíživé zlomeniny se mohou vyvíjet po delší dobu
    - Příčiny:
      - opakované vytrvalostní zátěže u běžců, basketbalistů, chodců (stehenní kosti, kosti bérce, nártní kosti)
      - oslabená struktura a pevnost kosti, např. po úraze, po dlouhodobější nečinnosti
      - používání dopingu - steroidní anabolika

- ***Celková chronická patologická únava - přetrénování***
  Příznaky:
  - výkonnostní
    - poruchy motoriky (obratnosti, koordinace, reakce)
    - zhoršení výkonů, snížení výkonnosti (síly, rychlosti, vytrvalosti)
  - neuropsychické, chování
    - ztráta motivace a chuti ke sportování, strach ze sportovního prostředí, vyhledávání mimosportovního prostředí a aktivit
    - apatie, agresivita, lítostivost, podrážděnost, instabilita, intolerance, nerozhodnost, deprese, změny sexuálního chování
  - somatické
    - neurovegetativní - bolesti hlavy, břicha, průjmy, nechutenství, zvýšená chuť k jídlu, spavost, nespavost, žízeň, pocení, poruchy krevního tlaku a srdečního rytmu
    - imunologické - větší nemocnost
    - poruchy menstruačního cyklu

  Příčiny:

  - dlouhodobé přetěžování sportovním tréninkem a soutěžemi

- nedostatečná spolupráce trenéra se sportovcem
- nedostatečné sledování reakce sportovce na trénink, jeho stavu
- nedostatečné znalosti trenéra a sportovce (či jeho rodiče) příčin, projevů a způsobů řešení přetrénování
- zanedbání regenerace sil
    - odpočinek
    - pití, strava, výživové doplňky
    - nevyužití fyzioterapeutických prostředků regenerace (masáže, vodoléčba atd.)
    - mimosportovní činnost a prostředí
- neřešení osobních problémů ve škole, v práci, v rodině
- dlouhodobé organizační a technické problémy ve sportu
- opakované a dlouhodobé neplnění vlastních sportovních cílů
- podceňování zdravotních potíží, série zdravotních potíží
- agresivní - zatěžující sportovní prostředí - hluk, prach, špatná viditelnost, obtěžující osoby
- problémy s dopingem

. SOUHRN PŘÍČIN AKUTNÍCH POŠKOZENÍ ZDRAVÍ PŘI SPORTU

5.1 RIZIKOVÉ PROSTŘEDÍ

- **kontakty** (nárazy, údery, srážky) se sportovním náčiním, hřištěm, okolními předměty, zvířaty, s protihráči, spoluhráči, rozhodčími, diváky, stromy, stavbami, sloupy, zavalení lavinou; důležitý je charakter břehů a dna (kameny), ostré hrany bazénů, atd.
- **špatná viditelnost** vlivem přírodních faktorů nebo znečištění:
    - vzduch - mlha, sněžení, kouř, dým
    - voda - kal, řasy
- **klimatické podmínky:** teplo, chlad, vlhko, sucho, vítr, nadmořská výška, sluneční záření, déšť, sníh, voda, vodní proudy a vlny, hloubka
- **povrch** dráhy, hřiště, nářadí, břeh (kluzký, drsný, s hroty) znemožňující potřebnou oporu, zabrždění nebo nezabrždění pohybu

5.2 RIZIKOVÝ ZPŮSOB ČINNOSTI

- **volba nebo pokračování vysoce rizikové sportovní činnosti**
    - ***S VYŠŠÍM RIZIKEM ÚRAZU***
        - s úmyslným ***plným kontaktem*** s protihráči: box, kick-box, kontaktní karate, ragby, házená a pod.
        - s vysokým rizikem ***pádu - srážky - havárie***: lezení, lyže - akrobacie, paraglyding, sportovní gymnastika, autosport a motosport, dráhová a silniční cyklistika, sjezdové lyžování a pod.
        - vlivem ***náhlých změn zevních podmínek*** **(**teplo, chlad, vlhko, sucho, vítr, déšť, sníh, voda, nadmořská výška, sluneční záření, vodní proudy a vlny): horolezectví, dálkové plavání, jachting na dlouhé vzdálenosti, paraglyding, letectví
    - ***S VYŠŠÍM RIZIKEM JINÉHO AKUTNÍHO POŠKOZENÍ VLIVEM EXTRÉMNÍ ZÁTĚŽE***
        - ***silové***: vzpírání, posilování s velkými zátěžemi, silácké soutěže a pod.

        - ***obratnostní***: volné lezení, sportovní gymnastika, akrobatické lyžování a pod.
        - ***vytrvalostní***: běžecký a cyklomaraton, ultramaraton, triatlon-ironman, dolomitman, dálkové plavání
        - ***zevními podmínkami:*** horolezectví, dálkové plavání, jiné dlouhodobé vytrvalostní výkony venku, jachting na dlouhé vzdálenosti, hloubkové potápění a pod.
- **špatně vykonaný pohyb** v důsledku
    - ztráty ***koncentrace***, celkové únavy, nedostatečného tréninku, přecenění sil
    - špatného ***odhadu situace*** a podmínek - pády, nárazy, doskoky atd.
    - špatné ***koordinace*** činnosti členů družstva
    - špatné ***orientace v prostoru***
- **přetížení struktur pohybového aparátu** - nepřiměřené zatížení při nedostatečné adaptaci na zatížení
    - nižší ***pevnost*** - kosti, vazy, šlachy a svaly - po úrazech, po nedostatečném posilování
    - menší ***rozsah pohybu*** - klouby, vazy, šlachy, svaly - po nedostatečném protahování
- **nedostatečné rozehřátí a rozcvičení**
- **agresivní chování**
    - psychická instabilita **-** afekt
    - záměrné zbytečné nesmyslné chování (box, hokej a další)
- **nedostatečná informovanost o rizicích**
    - nedostatečné vzdělání
    - o zevních podmínkách (klimatické, podnební, silniční provoz, povrch, dno, břeh atd.)
- **neschopnost** poznat a respektovat rizika
    - snížené kognitivní funkce
    - nižší inteligence
- **hloupost** - neochota poznat a respektovat rizika
- **nedostatečné nebo chybějící zajištění (lezení a pod.)**
- **nepoužívání**
    - ***ochranných pomůcek*** - přilby, brýle, rukavice, chrániče různých částí těla
    - nepoužívání ***správného obutí*** - velikost, tvar, pružnost, pevnost, prodyšnost, podrážka
    - nepoužívání ***správného oblečení*** - švy, struktura podporující termoregulaci

5.3 ZDRAVOTNÍ OSLABENÍ

Mnohá akutní nebo chronická onemocnění v klinickém nebo či subklinickém stádiu (bez zjevných projevů) nejenom zhoršují schopnost provádět bezpečně pohyb (sportovní výkon), ale také v součinnosti s fyzicky náročnou zátěží v TV a sportu přinášejí ***riziko dalšího zhoršení zdravotního stavu, příp. i selhání důležitých orgánů a funkcí, až smrt***. Jsou to tyto stavy:

- úrazy, bolest, krvácení, šok
- závažné infekční a neinfekční záněty, různé vrozené a získané vady, degenerace, nezhoubné a zhoubné nádory, funkční poruchy prakticky kteréhokoliv orgánu či systému: nervový, endokrinní, látkové výměny, oběhový, dýchací, smyslový, trávicí, uropoetický atd., např:

- nestabilní epilepsie
- zánět nervu
- záchvat migrény
- myokarditida
- kardiomyopatie
- srdeční vady
- nestabilní angina pectoris
- těžká hypertenze
- nestabilní asthma bronchiale
- nedostatečně kompenzovaný diabetes mellitus
- záněty plic a dýchacích cest
- thyreopatie
- nemoci nadledvin
- anémie
- leukémie
- zvýšená krvácivost
- jaterní záněty a vady
- záněty ledvin
- záněty vazů šlach svalů, kostí
- a mnoho dalších.

Na druhou stranu je řada onemocnění, se kterými ***lze provozovat sport s určitým omezením nebo je tělesné cvičení přímo součástí léčby*** – např:

- uspokojivě kompenzovaný diabetes mellitus
- obezita
- lehká hypertenze krevního oběhu
- některé vady páteře
- některé ledvinné vývojové vady
- astma, migréna mimo záchvaty
- neurovegetativní astenie
- některá stabilizovaná srdeční onemocnění (stav po infarktu)
- některá nervová onemocnění atd.

Mnozí žáci, mající zdravotní oslabení, by měli být zařazeni do ***ZDRAVOTNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY***.

Řada pacientů se stabilizovaným stavem po úraze nebo onemocnění s trvalými následky (při fyzickém zatížení se již nezhoršují) může provozovat modifikovaný sportovní trénink a absolvovat soutěže se zvláštními pravidly pro ***HENDIKEPOVANÉ SPORTOVCE*** – např:

- stav po amputaci části končetiny
- motorické vady
- smyslové vady atd.

Někteří z nich (menší motorické vady) jsou schopni soutěžit i se zdravými, např. v plavání, cyklistice.

6. PREVENCE POŠKOZENÍ ZDRAVÍ VE SPORTU

Budoucí i současní sportovní pedagogové mají k dispozici učebnice, které přinášejí zkušenosti s *diagnostikou a léčbou* úrazů a řešením život ohrožujících stavů ve sportu (např. R. Moster. Sportovní traumatologie. PdF MU. Brno, 1997). Na druhé straně je nedostatek publikací zabývajících se *prevencí* zdravotních poškození ve sportu.

Všichni účastníci TV a sportu - žáci (spíše rodiče), studenti, sportovci, ale i učitelé, trenéři, organizátoři sportovních akcí a zdravotníci - mohou a jsou ze zákona povinni minimalizovat zdravotní rizika. Sportovní pedagogové by si měli dobře uvědomit svoji spoluzodpovědnost, znát možná poškození zdraví a při jejich prevenci postupovat systematicky:

a) Znát poškození zdraví při TV a sportu a jejich příčiny.
b) Důsledně provádět preventivní opatření - eliminovat odstranitelné příčiny poškození.

Metodická doporučení preventivní opatření při zabezpečení sportovních akcí předkládáme ve zvláštní kapitole.

Smysl, druhy a provádění preventivních lékařských prohlídek sportovců je uveden rovněž ve zvláštní kapitole.

Preventivní opatření jsou následující:

- ***odstranění nebezpečných předmětů***, zajištění volné závodní tratě, čistého povrchu hřiště, obalení tvrdých a ostrých předmětů měkkým a pružným materiálem
- ***zajištění dobrého zdravotního stavu sportovců***
    - kontrola aktuálního stavu
        - rozhovorem - přiměřeným dotazem na přítomnost nemoci a na subjektivní zdravotní potíže před TV či tréninkem nebo soutěží (zvýšená teplota, horečka, infekční onemocnění, stav po úraze, bolesti hlavy, krku, hrudníku, břicha, kloubů, svalů, dušnost, slabost, malátnost, nevolnost, závratě, křeče a j.)
        - sledováním reakce na zatížení, průběžným hodnocením přiměřenosti únavy a přiměřenými dotazy na subjektivní potíže (viz výše)
    - spolupráce se sportovcem nebo jeho rodičem, že v případě akutní nemoci se neúčastní TV, nebude trénovat
    - absolvování sportovně-lékařské preventivní prohlídky pro
        - zjištění zdravotního stavu
        - odezvy a míry adaptace na fyzické zatížení
        - doporučení případných opatření (volba a způsob sportovní aktivity)
- ***přiměřené dávkování zátěže*** vzhledem k trénovanosti, aktuálnímu stavu, únavě a aktuálním podmínkám
- ***odstraňování únavy*** - znalost a využívání metod a prostředků komplexní regenerace sil (tělesných a duševních, včetně psychorelaxace apod.)
- ***dodržování pravidel soutěže***
- ***používání ochranných pomůcek***
    - přílby, ochranné masky a štíty, ochranné brýle, gumové chrániče zubů
    - chrániče krku, hrudníku, břicha, genitálií
    - chrániče ramen, paží, loktů, předloktí, zápěstí, rukou
    - chrániče boků stehen, holení, kotníků a nohou
    - záchranné sítě a bariéry

- ***zlepšování odolnosti - pevnosti, pružnosti a rozsahu pohybu*** svalů, šlach a vazů, které jsou při sportovní činnosti nejvíce zatěžovány
    - posilovací cvičení
    - protahovací cvičení
- ***vyloučení dopingu***

Dobrá volba, vyhovující kvalita, spolehlivá funkčnost a správné použití

- ***sportovních pomůcek a nářadí*** - lyžařské hole, slalomové branky, tenisové rakety atd.
- ***oblečení, čepice, rukavice***
    - podpora termoregulace, ochrana před přehřátím a podchlazením
    - podpora viditelnosti sportovce na silnici
    - ochrana před slunečním zářením
- ***obuvi***
    - tlumení nárazů při došlapu, doskoku, dopadu
    - ochrana před uklouznutím
    - umožnění potřebných pohybů nohy
    - podpora nožní klenby
    - odlehčení Achillovy šlachy
- ***nápojů, stravy a výživových doplňků***
- ***bandáže, ortézy, tapingu***

7. RIZIKO VODNÍHO PROSTŘEDÍ - TONUTÍ

Při sportech, které se odehrávají ve vodním prostředí, jako jsou např. vodáctví, kanoying, rafting, surfing, windsurfing, jachting, veslování, dálkové plavání, triatlon atd., nelze zanedbat nebezpečí utonutí. Utonutí je ukončení života ***v důsledku zástavy dýchání a posléze krevního oběhu.***

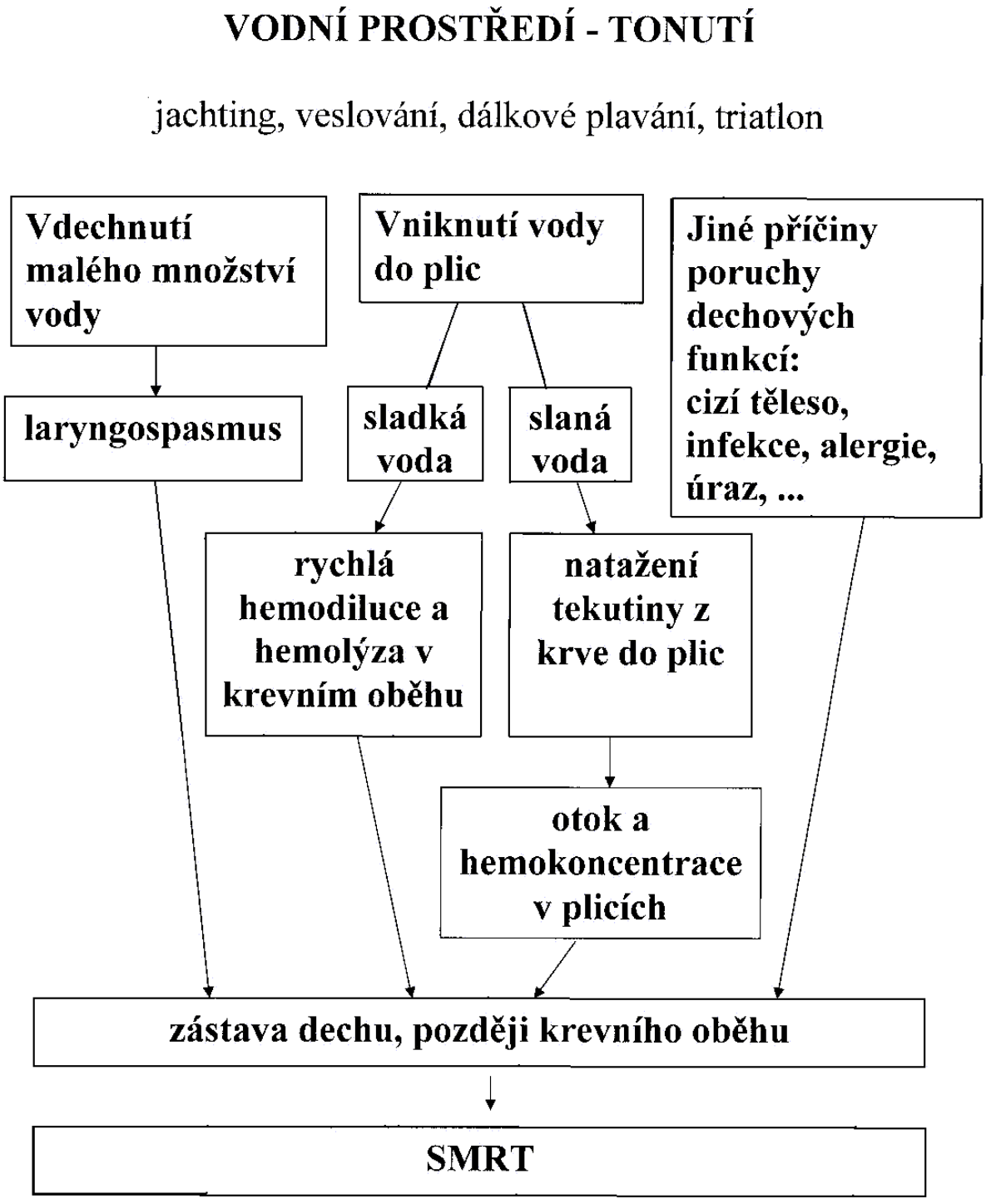
Nezřídka dochází ke zbytečné smrti tím, že před akcí nezjistíme nebo nezabezpečíme plaveckou schopnost rekreačních vodáků, nepoužijeme záchranné vesty a doprovodný člun, neznáme organizaci bezpečného pohybu ve vodě, nezabráníme podchlazení, přehřátí, únavě, úrazu skokem do vody s nízkým dnem atd.

7.1 PŘÍČINY A MECHANIZMY TONUTÍ

K selhání plicních funkcí (ventilace, respirace, perfúze) vedou různé příčiny a mechanismy:

- Uzavření dechových cest následkem křečového stažení hrtanu (laryngospasmu) při vdechnutí malého množství vody vede ke ztrátě ventilace a respirace.
- Vniknutí vody do plic zablokuje všechny plicní funkce, včetně perfúze:
    - V případě sladké vody (říční, jezerní, bazénová apod.) dochází k přechodu vody z plic do krevního oběhu a rychlému snížení koncentrace krve (hemodiluce) a rozpadu červených krvinek (hemolýza).
    - V případě slané mořské vody, která je díky většímu obsahu minerálu více koncentrovaná než krev, dochází k osmotickému natažení vody z krve do plic, následnému otoku plic a zvýšení koncentrace krve v plicním řečišti (hemokoncentrace).

- Méně často se příčinou uzavření dechových cest a selhání plic při vodních sportech stávají vdechnutí cizího tělesa (i hmyzu), alergický otok hrtanu po bodnutí hmyzem, úraz.



Obr. 07.01-01: Příčiny a mechanizmy tonutí.

7.2 LÉČBA A PREVENCE TONUTÍ

Léčba vyžaduje urychleném vytáhnutí člověka z vody a zahájení Kardiopulmonální resuscitace

Prevence spočívá v zabezpečení následujících podmínek:

- dobrá schopnost sportovců plavat ve vodě
- dobrá znalost plaveckých schopností sportovců
- znalost organizace a metodiky záchranných prací
- používání záchranné vesty a záchranné lodi
- spojení na záchranáře a převoz do zdravotnického zařízení
- dobrá schopnost doprovodu ke resuscitaci
- odstranění prvotních příčin tonutí (únava, prochladnutí, přehřátí, úraz, ...)

8. RIZIKO PŘEHŘÁTÍ A PODCHLAZENÍ

Termoregulační mechanismy našeho organizmu se snaží zabezpečit tepelnou stabilitu, ať v horkém nebo chladném prostředí, ovlivněním příjmu a výdeje tepla.

Zdroji tepla jsou

- buněčný metabolizmus
- tepelné záření okolních těles (Slunce, budovy, stroje atd.)
- převzetí tepla vedením při kontaktu s teplejšími tělesy nebo prostředím (především proudící voda, méně vzduch)
- oblečení bránicí zbavování se nadbytečného tepla

Ochlazování se děje prostřednictvím

- především odpařování potu z kůže (odpařování vody z dýchacích cest ve velmi malé míře)
- předání tepla vedením při kontaktu s chladnějšími tělesy nebo prostředím (především proudící voda, méně vzduch)

8.1 HORKO - PŘEHŘÁTÍ

Účinnost buněčného energetického metabolismu ve svalových buňkách je docela nízká, pouze přibližně kolem 20-30% chemické energie se přemění na energii mechanickou. Většina chemické energie se přeměňuje na teplo, tj. 70-80 %. S rostoucí intenzitou pohybové aktivity, svalové práce, prudce narůstá produkce tepla, i 15-20-ti násobně ve srovnání s klidovým režimem.

Faktory přehřátí

EXOGENNÍ

- vysoká teplota
- vysoká vlhkost (malé odpařování)
- intenzivní sluneční záření
- bezvětří

ENDOGENNÍ

- nemoc, zvýšená teplota, horečka, zvracení, průjem

- poranění
- malá schopnost aklimatizace na teplo
- úpal, úžeh
- únava
- přehnané oblečení
- dehydratace z nedostatku přísunu tekutin
- zvýšená intenzita pohybu (rychlost běhu ap.)

Projevy přehřátí

KŘEČ SVALU - běžný projev, nepomůže strečink

VYČERPÁNÍ – lehčí forma, nižší stupeň

- bolest hlavy
- pálení v končetinách a zádech
- únava
- svalové křeče
- zimnice a třes
- extrémní pocení
- rychlý slabý tep
- bledá vlhká chladná kůže
- rektální teplota pod 40°C

PŘÍHODA – těžší forma, vyšší stupeň

- bolest hlavy
- bizardní chování a zmatenost
- porucha až ztráta vědomí
- velmi rychlý tep
- horká červená kůže s nebo bez pocení
- rektální teplota nad 40°C

Léčba přehřátí

KŘEČ SVALU

- dodání tekutin (0,5 l 30 min před závodem, 0,25 l každých 15-20 min během aktivity)
- chlazení ledem (masáž)
- kontinuální statický strečink svalu

VYČERPÁNÍ - PŘÍHODA

- přerušení aktivity
- umístění sportovce do chladu a stínu
- maximální chlazení končetin (voda, led, použití větráku, ručníku, masáž končetin vakem s ledem)
- rehydratace (žilní infuze - glukosa - iontový roztok, tekutiny ústy)
- sledování základních životních funkcí, včetně močení
- agresivní léčba dokud neklesne rektální teplota pod 39°C

Prevence přehřátí

ORGANIZÁTOŘI

- oznámení očekávaných klimatických podmínek v dispozicích soutěže
- monitorování klimatických podmínek a jejich oznámení soutěžícím
- výběr místa a času mimo horko, sluneční záření atd.
- zabezpečení zdravotní služby a transportu do zdravotnického zařízení

SPORTOVCI

- být připraven na horko
- dobrý zdravotní stav
- odpočatý
- trénink
- oblečení
- pití iontových nápojů (0,5 l před závodem, 0,25 l každých 15-20 min během aktivity)

8.2 CHLAD - PODCHLAZENÍ

Projevy podchlazení

LEHKÉ - rektální teplota 33-35°C

- třes
- chlad
- hlad
- zmatenost
- letargie
- svalový spasmus
- potíže s pohybem

STŘEDNÍ - rektální teplota 30-33°C

- nemusí být třes
- porucha vědomí
- iracionální chování
- poruchy paměti
- desorientace
- extrémní vyčerpání
- špatná svalová koordinace
- ztuhlost svalů
- špatná artikulace
- pomalý nebo nepravidelný tep

TĚŽKÉ - rektální teplota pod 30°C

- ztráta vědomí
- rozšířené zorničky
- slabý nebo nehmatný tep

Léčba podchlazení

LEHKÉ PODCHLAZENÍ

- tepelná izolace
- odstranění únavy, výživa
- individuální cvičení
- pasivní prohřátí - nápoje
- v případě stálé třesavky - jako u středního podchlazení

STŘEDNÍ PODCHLAZENÍ

- teplá sprcha nebo koupel (kolem 40°C)
- zabalení těla do teplých přikrývek, s teplými láhvemi
- inhalace teplého vlhkého vzduchu (43-44°C)
- kontakt s teplým lidským tělem

TĚŽKÉ PODCHLAZENÍ

- zahřívat hrudník, břicho, záda, hlavu
- transport do zdravotnického zařízení
- v případě ztráty dechu a tepu srdce resuscitace

Prevence podchlazení

ORGANIZÁTOŘI

- zrušení závodu při silném větru
- zrušení závodu při teplotě pod -20°C
- monitorování klimatické situace
- předání detailních informací sportovcům

SPORTOVCI

- aklimatizace na chlad
- dobrá trénovanost
- dobrý zdravotní stav
- odpočinek před závodem, dostatek zásob energie
- dobré oblečení a obutí
- dobrá znalost a přizpůsobení se účinkům větru
- přizpůsobení intenzity pohybu (rychlosti běhu ap.) tak, aby nedošlo k vyčerpání ani k nízké produkci tepla

Omrzliny

RIZIKOVÉ FAKTORY

- nízká teplota
- silný vítr
- vlhko

- špatný krevní oběh v končetinách
- nedostatečné nebo špatné oblečení
- podchlazení

LĚČBA

- nerozehřívat v případě, že hrozí opakované zmrznutí
- netřít omrzlinu, aby nedošlo k většímu poškození
- držet celé tělo v teple, aby došlo k periferní vasodilataci
- kompletně nechat roztát ponořením do teplé vody (40-42°C)

PREVENCE

- oblečení, ochranné brýle, obutí
- dobrá tepelná izolace ohrožených a akrálních částí těla
- sucho
- minimalizoval exponovaný povrch těla

9. VÝŠKOVÁ NEMOC

Hlavním zdrojem předložených poznatků je Manuál sportovní medicíny Mezinárodního olympijského výboru (International Olympic Committee, 1990).

Vyšší nadmořská výška, pro kterou je charakteristický nižší tlak vzduchu a tím i ***nižší parciální tlak kyslíku***, je u zdravého člověka provázena následujícími adaptačními změnami:

- ↑ plicní ventilace
- ↑ srdeční výdej
- ↓ plasmatického objemu ⇒ ↑ hemokoncentrace
- ↑ erytropoesa ⇒ ↑ cirkulujících Ery
- ↑ 2,3-difosfoglycerátu v erytrocytech ⇒ usnadnění výměny O_2
- ↑ myoglobin ⇒ usnadnění využití O_2 ve svalech

Závislost saturace hemoglobinu kyslíkem na atmosférickém parciálním tlaku kyslíku je znázorněna na obrázku:

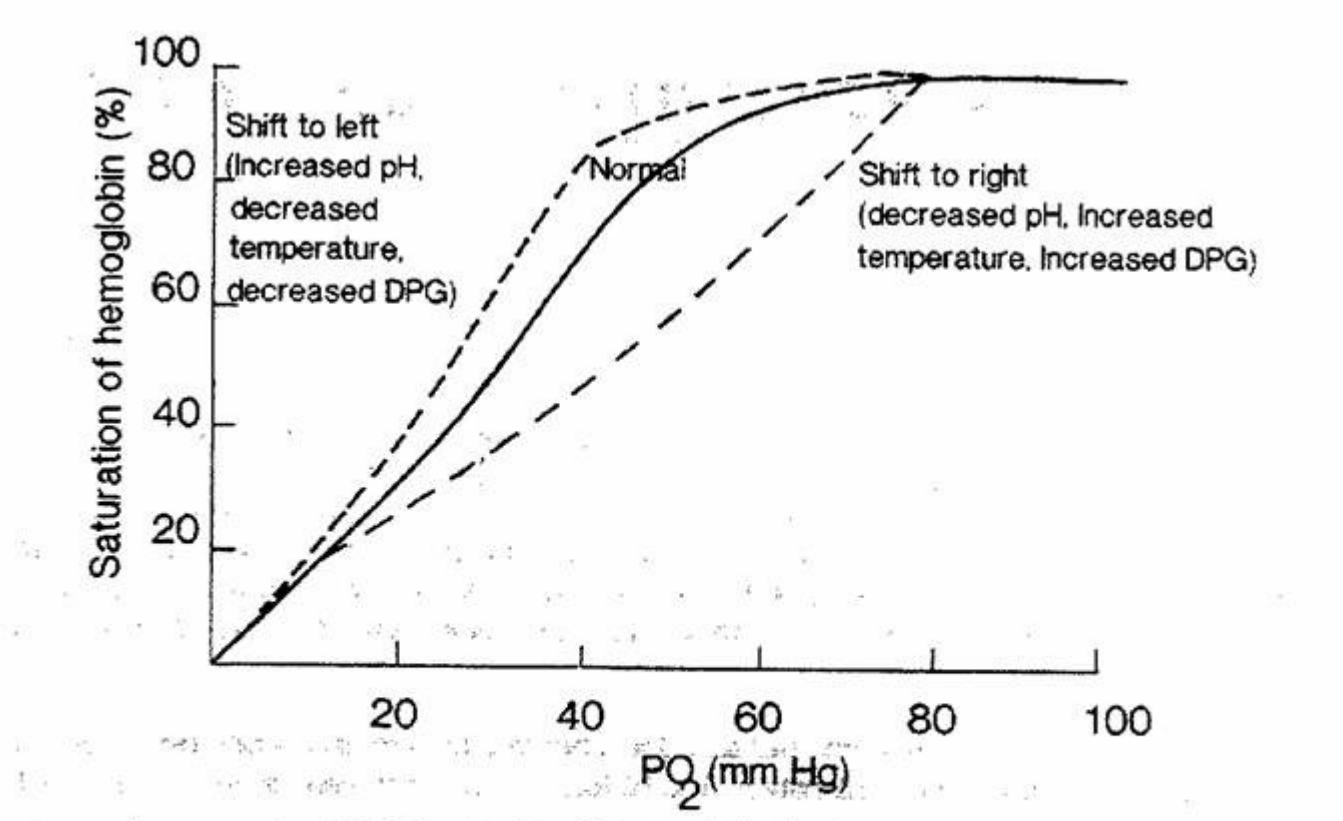


Figure 15.1 Rightward shift in the oxyhemoglobin dissociation curve is characteristic of the response to hypoxia. (DPG = 2, 3 - diphosphoglycerate). Adapted from Luce, J. , Respiratory Adaption and Maladaptation to Altitude, The Physician and Sport Medicine, 7,(6), June, 1979, P.58)

Obr. 09.00-01: Závislost saturace hemoglobinu kyslíkem na parciálním tlaku kyslíku a její posun doleva a doprava (převzato z International Olympic Committee 1990)

Vyšší nadmořská výška snižuje aerobní schopnosti člověka a ve svém důsledku i pracovní kapacitu a dispozice ke sportovnímu výkonu:

5 000 m n.m. $\Rightarrow \downarrow$ aerobní kapacity o 50 %

4 000 m n.m. $\Rightarrow \downarrow$ aerobní kapacity o 20-25 %

3 000 m n.m. $\Rightarrow \downarrow$ aerobní kapacity o 12-15 %

2 300 m n.m. $\Rightarrow \downarrow$ aerobní kapacity asi o 5 %

VÝŠKOVÁ NEMOC

Pobyt osob ve vyšší nadmořské výšce, na kterou nejsou adaptováni, bývá spojen se zdravotními problémy.

Závažnost „výškové nemoci“ stoupá s nadmořskou výškou. Lze rozlišit akutní a chronické formy:

Akutní horská nemoc (Acute Moutain Sickness)
obvykle nad 1500 m n.m.

- bolest hlavy, podrážděnost, poruchy vidění, nevolnost zvracení, nechutenství, snížení hmotnosti, závrať, potíže s tělesnou aktivitou
- tachykardie, tachypnoe

Plicní otok (High Altitude Pulmonary Oedema)
obvykle nad 2500 m n.m. – nebezpeční smrti !

- extrémně zkrácený dech, kašel, těžké vykašlávání hlenu, bolest hrudníku, neklid
- tachykardie, tachypnoe, cyanosa, potíže s dechem

Otok mozku (High Altitude Cerebral Oedema) – nebezpeční smrti !
obvykle nad 4000 m n.m. – nebezpečí smrti¨!

- velmi silná bolest hlavy, neschopnost provést cílený pohyb, psychické poruchy, halucinace, slabost, bezmocnost, malátnost, závrať, porucha vědomí až bezvědomí (stupor, koma)
- Vyžaduje bezodkladnou léčbu !

Chronická horská nemoc (Chronic Mountain Sickness)

- přetrvávající, poruchy zraku, letargie, zhoršení duševních funkcí
- je potřeba se dopravit na nižší výšku !

Krvácení do sítnice (High Altitude Retinal Hemorrhage)
je často zjišťováno při poruchách vidění

Léčba výškové nemoci

- podle druhu výškové nemoci a příznaků
- transport na nižší výšku
- acetazolamid

$\Rightarrow \uparrow$ bikarbonátů z ledvin $\Rightarrow$ metabolické acidosa $\Rightarrow$ hyperventilace

- analgetika
- při otoku plic a mozku – diuretika, kortikosteroidy, oxygenoterapie
- jiné

Opatření při sportovním tréninku a soutěži ve vysoké nadmořské výšce

- Postupná aklimatizace
  - již ve výškách pod 3000 m n.m.
  - lehká zátěž - při příznacích nemoci
  - zůstat nebo jít níže, bez tréninku

    - lehká zátěž - bez příznaků nemoci jít výše
    - postupně začít trénovat
    - pro optimální stav je potřeba asi 3-6 týdnů aklimatizace
    - značná interindividuální variabilita
- Hydratace
- Minimální abusus alkoholu
- Minimální používání hyponotik

10. NÁHLÉ SELHÁNÍ SRDCE SPORTOVCE

10.1 PŘÍČINY A MECHANIZMY NÁHLÉ SRDEČNÍ SMRTI VE SPORTU

Příčinami srdeční smrti mohou být různá onemocnění srdce, která oslabují jeho toleranci zátěže. Fyzicky náročný sportovní výkon, vyžadující intenzivní práci srdce (pumpovat větší objemy krve pod vyšším tlakem) pak může vést k poruše řízení aktivity srdečních vláken, snížení síly jejich kontrakcí - k selhání srdce.

Známými příčinami jsou:

- idiopatická dilatovaná kardiomyopatie (vrozená vada)
- stenosa aortální chlopně
- prolaps mitrální chlopně
- syndrom dlouhého QT úseku
- preexcitační syndrom (WPW aj.)
- myocarditis (i běžné infekce viry, streptokoky apod.)
- dilatující kardiomyopatie (různé etiologie, včetně alkoholové a kokainové)
- hypertrofická kardiomyopatie (v souvislosti s hypertenzí a jinými faktory)
- ischemická choroba srdce
- vrozená vada koronárních tepen
- komoce srdce (při nárazu do hrudníku)
- poškození energeticko-metabolických vlastností srdce toxickými látkami, dopingem

U zdánlivě zdravého a zdatného jedince bývají podceňovány běžné virózy, chřipky, angíny a nedostatečná rekonvalescence po těchto onemocněních.

V případě hypertrofické kardiomyopatie se vtírá otázka: Je možný její vznik přechodem z fyziologicky hypertrofického srdce sportovce, který absolvuje náročný vytrvalostní trénink a závody (např. silniční cyklistika), s mnohahodinovým působením kumulujících se kyslíkových volných radikálů?

Mechanismus vzniku náhlé srdeční smrti

- porucha řízení srdeční aktivity – porucha srdeční elektrické aktivity
    - komorové tachydysrytmie
    - mechanismus reentry
    - bloky přenosu elektrického podráždění
    - zástava pacemakeru
    - ložiskové onemocnění myokardu
- selhání kontraktility myokardu - vyčerpání a selhání myokardu
    - metabolická difúzní porucha myokardu (energetický a iontový metabolismus)

10.2 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

Preventivní opatření spočívají v odstranění příčin selhání srdce, tj. v časné diagnostice a léčbě onemocnění srdce.

Co může udělat každý sportovec, trenér nebo rodič? Měl by zabránit tréninku s virózou, chřipkou, angínou nebo jiným infekčním onemocněním a v době rekonvalescence těchto onemocnění. Pokud dlouho přetrvává únavnost, slabost, malátnost apod. měl by se sportovec před zamýšleným tréninkem obrátit na lékaře.

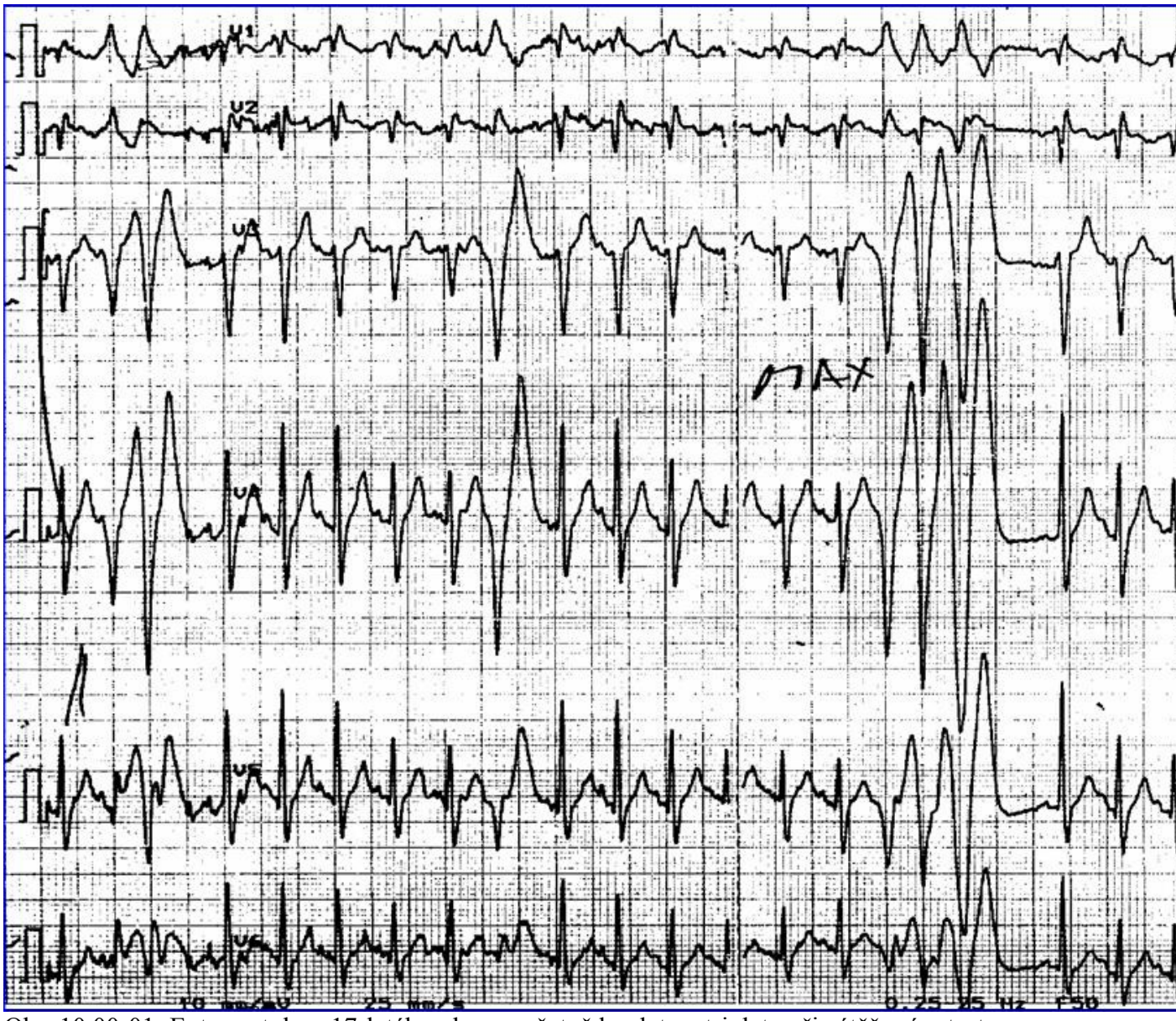
Jsou diskutovány otázky nejvhodnějšího postupu v diagnostice – v použití přístrojových metod.

Protože z finančních, časových, kapacitních a jiných důvodů nelze preventivně vyšetřovat všechny sportovce těmi nejlepšími přístroji (NMR, zátěžová echokardiografie, scintigrafie atd.) hledá se rozumné vyvážené řešení, které by mělo smysl. Zdá se, že dobrou kombinací by bylo alespoň zátěžové ekg vyšetření s klidovou echokardiografií.

Na validitu zátěžového ekg testu jsou různé názory. Skeptický přístup k němu mají např. R.J. Shephard (Research Digest 2002), který doporučuje sonografické vyšetření, F.G.O´Connor et al. (Am Fam Phys 1998), který popisuje velký počet falešně pozitivních nálezů a P.D.Thompson (Arch Internal Med 1996). Naopak výhody tohoto testu vidí např. Lékařská komise Fédération international de médecine du sport – FIMS (www.fims.org, 2002), který jej doporučuje doplnit sonografickým vyšetřením a Holterovým ekg monitoringem), J.E. Drezner (Postgraduate Medicine 2000) a B.J.Maron (Annals Int Med 1998, který rovněž současně doporučuje echokardiografii.

Na základě našich zkušeností se domníváme, že zátěžový ekg test se současným měřením krevního tlaku má svoje místo při preventivní prohlídce sportovců.

Víme např. o případu juniorského reprezentanta v orientační běhu, který zemřel po surfování v neoprénu. Byla u něj zjištěna koarktace aorty. Neměl proveden zátěžový test na pracovišti tělovýchovného lékařství – nebyl u něj měřen krevní tlak při fyzickém zatížení, který se u takové vady zvyšuje.



Obr. 10.00-01: Extrasystoly u 17-letého plavce, včetně kupletu a tripletu při zátěžovém testu – Dg: virová myokarditida (Novotný 2002)

11. PREVENTIVNÍ PROHLÍDKA SPORTOVCE

Posuzování zdravotní způsobilosti k tělesné výchově a sportu se provádí za účelem zajištění zdravého vývoje dětské i dospělé sportující populace a předcházení poškození zdraví u výkonnostních i rekreačních sportovců.

11.1 VÝNOS MINISTERSTVA ZDRAVOTNICTVÍ ČR 28/1989 Sb.

- §10a/odst.1: "Preventivní lékařské prohlídce jsou povinni se podrobit: a) účastnící všech forem povinné tělesné výchovy"
- §10a/odst.2: "Účastníci tělovýchovných a sportovních akcí jsou povinni prokázat svou zdravotní způsobilost předložením lékařského posudku."
- §10b: "Organizátoři, rozhodčí, trenéři, cvičitelé, instruktoři a ostatní pracovníci při zabezpečování účasti na tělovýchovné a sportovní akci jsou povinni kontrolovat, zda

sportovci zúčastňující se tělovýchovných a sportovních akcí mají posudek o zdravotní způsobilosti."

Druhy a obsah prohlídek, jakož i stratifikace péče, kontraindikace zařazení osob do sportovní aktivity atd. bylo předmětem mnohých jednání odborníků na sjezdech a výborových schůzí České společnosti tělovýchovného lékařství:

11.2 DRUHY TĚLOVÝCHOVNĚ - LÉKAŘSKÝCH PROHLÍDEK

1. **Vstupní prohlídka** – před zahájením cvičení nebo plánovanou sportovní aktivitou
2. **Periodická prohlídka sportovce** (platnost 1 rok, není-li stanoveno jinak)
3. **Mimořádná prohlídka sportovce** - před významnými sportovními akcemi dle požadavků sportovce nebo organizátorů akce nebo při změně zdravotního stavu
4. **Orientační prohlídka sportovce** – např. v terénu před sportovní akcí
5. **Konziliární (indukovaná) vyšetření -** zaměřená na specifickou problematiku

11.3 STRATIFIKACE PÉČE

Praktický lékař pro děti a dorost a praktický lékař pro dospělé poskytují svým registrovaným pacientům základní zdravotní péči a posuzují schopnost a způsobilost:

a. k povinné i organizované zájmové tělesné výchově, sportu a turistice
b. k účasti na tělovýchovných, sportovních a turistických akcích masového charakteru
c. k závodění sportovců, registrovaných ve sportovních svazech a jiných organizacích v individuálních i kolektivních **sportech s nižší rizikovostí** mimo celostátní soutěže.
d. osvobozují žáky a studenty od povinné školní tělesné výchovy a sportu na dobu maximálně 3 měsíce

Tělovýchovný lékař poskytuje specializovanou zdravotní péči:

a. účastníkům soutěží individuálních i kolektivních sportů na celostátní úrovni a to u dospělých, dorostu i soutěžích žactva a u sportovců, provádějící **sporty s výrazným zdravotním rizikem** z hlediska úrazu i přetížení kardiovaskulárního a pohybového aparátu
b. žákům sportovních tříd a tříd s rozšířenou výukou sportu a vybraným skupinám sportovně talentované mládeže
c. členům Horské služby, hasičům a policii
d. tělesně postiženým sportovcům
e. trenérům sportovců a rozhodčím, pokud o to požádají
f. posluchačům tělesné výchovy a sportu na vysokých školách a jejich pedagogům, pokud o to požádají
g. státním reprezentantům a členům širších reprezentačních družstev České republiky všech věkových kategorií
h. pokud mu to pracovní kapacita dovolí může poskytovat preventivní péči sportovců jako praktický lékař

Další posudková činnost tělovýchovných lékařů:

a. vyjadřují se k žádostem o přeřazení do vyšší věkové kategorie

b. posuzují zdravotní způsobilost uchazečů o studium tělesné výchovy a sportu na vysokých školách
c. poskytují konziliární služby v testování funkčních schopností a v posuzování pohybové aktivity nemocných a oslabených
d. posuzují schopnost žáků a studentů k zařazení do sportovních tříd a škol stejně jako do sportovních center mládeže
e. na návrh praktického lékaře pro děti a dorost a praktického lékaře pro dospělé osvobozují žáky základních škol a studenty středních i vysokých škol od povinné školní tělesné výchovy na dobu delší než 3 měsíce, resp. Indikuje zařazení zdravotně oslabených dětí do zdravotní tělesné výchovy na školách
f. na vyžádání provádí vyšetření a ordinaci vhodné pohybové aktivity u zájemců o systematikou pohybovou aktivitu

Četnost tělovýchovně- lékařských prohlídek

Praktický lékař pro děti a dorost a praktický lékař pro dospělé provádí tělovýchovně - lékařskou prohlídku v rozsahu své základní erudice v rámci periodické prohlídky sportovce. Posouzení zdravotního stavu v mezidobí vychází z nálezu poslední periodické prohlídky, z aktuálního zdravotního stavu, resp. z jeho změn.

Tělovýchovný lékař provádí specializované prohlídky v četnosti dané druhem prohlídky (viz výše). Doba platnosti periodické prohlídky je 1 rok, není-li stanoveno jinak.

11.4 OBSAH PROHLÍDEK

Minimální obsah tělovýchovně – lékařské prohlídky:

Praktický lékař pro děti a dorost a praktický lékař pro dospělé provádí tělovýchovně – lékařskou prohlídku v rozsahu své základní erudice.

Obsah:

- orientační vyšetření tělesného rozvoje, visus
- základní laboratorní vyšetření (moč chemicky)
- základní klinické vyšetření za klidových podmínek s posouzením zdravotního stavu vzhledem k pohybové aktivitě
- zařazení do zdravotní skupiny v tělesné výchově a sportu
- zpráva učiteli či trenérovi v případě nutnosti omezení sportovních aktivit

Tělovýchovný lékař provádí specializovanou tělovýchovně – lékařskou prohlídku

Obsah:

- anamnéza osobní, rodinná a sportovní
- základní laboratorní vyšetření (FW, moč chemicky, další lab. vyš.dle indikace
- antropometrické vyšetření s posouzením tělesného rozvoje
- klinické tělovýchovně-lékařské vyšetření (vyšetření interní včetně klidového EKG, pohybového systému, orientačně dermatologické vyšetření,vyšetření
- zraku a sluchu
- zátěžový test kardiovaskulárních funkcí a jeho vyhodnocení

- pomocná a doplňková vyšetření dle indikace lékaře
- komplexní posouzení funkční zdatnosti
- zařazení do zdravotní skupiny v tělesné výchově a sportu
- vyjádření k tréninku a závodění včetně zprávy trenérovi v případě nutnosti - omezení sportovních aktivit

11.5 ZDRAVOTNÍ SKUPINY

Zdravotní skupiny v tělesné výchově a sportu

Na základě zhodnocení zdravotního stavu, tělesného rozvoje a funkčního stavu zařadí lékař vyšetřovaného do jedné ze 4 zdravotních skupin. Zdravotní skupina je určena při každé periodické prohlídce a lze ji změnit dle vývoje zdravotního stavu a trénovanosti.

Skupina I - sport bez omezení
Skupina II - sport s částečným omezením
Skupina III - relativní kontraindikace ke sportu
Skupina IV - absolutní kontraindikace ke sportu

Skupina I:
Jedinci přiměřeně tělesně vyvinutí a zdraví, schopni velké tělesné námahy, s vysokým stupněm trénovanosti.
Povoluje se:

1. Trénink na úrovni všech výkonnostních kategorií a závodní provádění sportu v plném rozsahu
2. Tělesná výchova, rekreační i výkonnostní sport a turistika v plném rozsahu
3. Tělesná výchova ve školách bez omezení

Skupina II:
Jedinci zdraví s nižším stavem trénovanosti nebo s odchylkami zdravotního stavu, které nejsou kontraindikací k určenému výkonnostnímu sportu včetně sportovců hendikepovaných.
Povoluje se:
1. Specializovaný trénink a závodní provádění určeného sportu v celém rozsahu
2. Tělesná výchova, rekreační i výkonnostní sport a turistika v plném rozsahu
3. Tělesná výchova ve školách bez omezení
4. Trénink a závodní činnost hendikepovaných sportovců dle druhu postižení

Skupina III:
Jedinci se značnými trvalými nebo dočasnými odchylkami tělesného vývoje, stavby, složení těla a zdravotního stavu, které představují kontraindikaci zvýšené tělesné námahy.
Povoluje se:
l. Školní povinná tělesná výchova s úlevami podle druhu oslabení
2. Zdravotní tělesná výchova.
3 .Cvičení, rekreační sport a turistika podle zvláštních osnov nebo přizpůsobeného programu

Skupina IV:
Jedinci nemocní.

Povoluje se léčebná tělesná výchova jako součást komplexní léčebně preventivní péče. Zákaz tréninku a závodění a zákaz povinné školní tělesné výchovy .

11.6 ZDRAVOTNÍ KONTRAINDIKACE ZAŘAZENÍ DO SPORTU

Zdravotní kontraindikace zařazení dětí a mládeže do výkonnostního sportu

Výkonnostním sportem se rozumí registrovaný sportovec ve sportovní organizaci, který se účastní závodů.

Absolutní kontraindikace:
1) závažná onemocnění infekční i neinfekční povahy včetně úrazů v akutní fázi do vyléčení a nutné rekonvalescence
2) závažná onemocnění a úrazy vyžadující spojené se selháváním postižených orgánů a systémů
3) kardiomyopatie

Relativní kontraindikace
1) nádorová onemocnění
2) poruchy funkce endokrinních žláz
3) diabetes mellitus
4) krevní onemocnění (s výjimkou lehkých karenčních a poúrazových anemií)
5) psychopatie a poruchy mentálního vývoje
6) epilepsie, křečové stavy a poruchy vědomí
7) dětská mozková obrna s trvalými následky
8) encephalitis epidemica s trvalými následky
9) chronická onemocnění mozku
10) radikulární syndrom vertebrogenní
11) poruchy hybnosti organického původu
12) myopia nad 4.5 D a některé retinopatie (u letců a parašutistů řešena zvláštním předpisem)
13) slepota i jednostranná
14) hluchoněmota
15) srdeční vady (vrozené i získané)
16) hypertenzní choroba
17) astma bronchiale
18) recidivující infekce cest dýchacích, včetně chronických plicních onemocnění, včetně TBC
19) vředová choroba
20) colitis a jiná chronická onemocnění zažívacího traktu
21) cholecystopathie
22) chronická hepatitida
23) chronická onemocnění ledvin a vývodných cest močových
24) poruchy vývoje a funkce rodidel
25) poruchy vývoje podpůrně pohybového systému s trvalými následky
26) organické poruchy páteře (skolióza, rotace)
27) floridní stadium morbus Scheuermann nebo následky po této chorobě stejně jako další osteochondropatie
28) kyčelní dysplazie léčená či neléčená
29) osteomyelitis s trvalými následky

30) stavy po úrazech s trvalými následky
31) hernie břišní

Seznam tělovýchovně-lékařských pracovišť v České republice, kde se provádí preventivní prohlídky sportovců je uveden na webové stránce České společnosti tělovýchovného lékařství www.cstl.cz.

12. ZDRAVOTNÍ ZABEZPEČENÍ SPORTOVNÍ AKCE

Předkládáme metodický návod pro postup při zdravotnickém zabezpečení tělovýchovných, sportovních a turistických podniků a akcí - jak je připravila Česká společnost tělovýchovného lékařství (www.cstl.cz).

12.1 ZPŮSOB ZABEZPEČENÍ

1. Akce, které svojí důležitostí přesahují hlediska určující rozsah a způsob zdravotnického zabezpečení uvedený v bodě 3, zabezpečuje zdravotnické zařízení na základě žádosti pořadatele obsahující údaje o termínu konání akce, druhu sportu, úrovni soutěže, počtu závodníků a jejich věku, předpokládanému počtu diváků a časovému rozvrhu (zvláštní pomocná tabulka).
2. Akci **zabezpečuje smluvní zdravotnické zařízení** na základě smlouvy s pořadatelem . Pohotovost včetně dopravy hradí pořadatel, v případě vzniku poškození zdraví jsou výkony hrazeny z prostředků veřejného pojištění (odpovídá výkonům LSPP).U zahraničních účastníků pořadatel kontroluje jejich zdravotní pojištění , resp.hradí výlohy spojené s ošetřením mimo sportoviště.
3. Zdravotnické zařízení nezabezpečuje akce místního významu, málo a středně rizikové, s malým počtem účastníků a diváků.
4. Pořadatel předává **žádost o zabezpečení akce** příslušnému zdravotnickému zařízení, které určí rozsah zdravotnické služby.
5. **Rozsah zdravotnického zabezpečení** vychází z problematiky jednotlivých sportů a zkušeností lékaře a z tabulek uvedených v příloze 2 a 3 tohoto metodického návodu. Při zpracování návrhu lékař zvažuje individuálně okolnosti akce, přihlíží ke všem základním hlediskům, které jsou důležité pro určení rozsahu a způsobu zabezpečení (rizikovost sportu, dostupnost zdravotnického zařízení, významnost akce, počet účastníků a jejich věk, výkonnostní úroveň závodníků , předpokládaný počet diváků a klimatické vlivy.
6. **Akci lze personálně zabezpečit:**
   a) lékařem
   b) zdravotní sestrou
   c) lékařem a zdravotní sestrou
   d) jiným vyškoleným pracovníkem
   e) větším počtem profesionálních zdravotnických pracovníků
7. **Dopravu lze zabezpečit :**
   a) pohotovostí osobního vozidla pořadatele či zdravotnického zařízení
   b) informováním rychlé zdravotnické pomoci před konáním akce
   c) přistavěním sanity po dobu konání akce

d) přistavěním více sanitních vozů po dobu konání akce
e) speciálním zabezpečením (vrtulník apod.)

8. Úkoly zdravotnických pracovníků při poskytování zdravotnických služeb při akci :
   a) Zdravotnický pracovník je vybaven nástroji, pomůckami a léky vhodnými pro příslušné odvětví k poskytnutí první pomoci a má znalost o jejich využití.
   b) Účastní se akce v místě, které nejlépe umožňuje poskytnout první pomoc a o kterém jsou informováni všichni organizátoři soutěže.
   c) Ošetří zraněného nebo sportovce a vyjádří se k možnostem jeho dalšího působení v akci.
   d) Upozorní při nebezpečí úrazu či ohrožení zdraví rozhodčího event. ředitele závodu na nutnost odstranění závady, popřípadě požádat o zastavení akce.
   e) Neopustí prostor soutěže s výjimkou nutného doprovodu zraněného k dalšímu ošetření, svůj odchod ohlásí vedoucímu akce.
   f) O poskytnutí ošetření vedou pomocnou evidenci.
   g) Zdravotnický pracovník předkládá na požádání zprávu o průběhu zdravotnické služby, o výjimečných okolnostech a ošetřeních při akci.
   h) Zdravotnický pracovník spolupracuje s orgány antidopingového výboru
9. **Pořadatel je povinen** zřídit na závodišti stanoviště pro ošetření dle instrukcí zdravotnické služby a při větších akcích vyčlenit prostor pro ošetřovnu.
10. Některé **zvlášť významné akce** podléhají při zdravotním zabezpečení zvláštním regulím mezinárodních sportovních federací.

<u>Žádost o zdravotnické zabezpečení sportovní akce</u>
by měla obsahovat tyto důležité údaje:
Žádané zdravotnické zařízení - lékař
Název akce
Charakter sportovní činnosti nebo zamýšlené pohybové aktivity
Místo konání akce a rozsah území
Časový rozvrh
Počet aktivních účastníků a jejich věk
Předpokládaný počet diváků
Vyhrazené místo pro ošetřování (ošetřovna apod.)
U „outdoorových“ aktivit předpokládané klimatické podmínky
Navrhovaný způsob transportu zraněných a nemocných účastníků
Spolupráce s dalšími složkami – např. horskou službou, vodní záchrannou službou, hasiči, policií apod.)
Návrh výše a způsobu finanční úhrady – práce a materiálu
Pořadatel, jméno zodpovědného pracovníka, s adresou , telefonem, mobilem, emailem atd.

<u>12.2 ZDRAVOTNICKÝ MATERIÁL A LÉKY</u>
(pouze pro použití ***nelékařem***)

Vybavení se modifikuje podle typu sportovní akce – rizika úrazů a nemocí, dostupnost zdravotnické pomoci a zařízení, klimatických podmínek, věku, zdravotního stavu a počtu účastníků.

Pro 40-80 vysokoškolských studentů, frekventantů pěti jednotýdenních cykloturistických kurzů s outdoorovými aktivitami, se nám osvědčilo následující složení:

100 ks čtverce skládané gázy větší - asi 8x8 cm
100 ks čtverce skládané gázy menší - asi 4x4 cm
10 ks sterilní obinadlo hydrofilní (obvaz) šíře asi 8 cm
10 ks sterilní obinadlo hydrofilní (obvaz) šíře asi 12 cm
4 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 6 cm
6 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 10 cm
4 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 12 cm
5 ks zdravotnická lepicí páska (nejlépe bílá) šíře 2 cm
5 ks zdravotnická lepicí páska (nejlépe bílá) šíře 4 cm
2 krabice náplasti s polštářkem (ke stříhání) šíře 7 cm
2 krabice náplasti s polštářkem (ke stříhání) šíře 9 cm
2 ks Obvazová vata malé balení 50 g
2 ks Septonex spray 45 ml
100 ml Novikovovův roztok
100 g Chloramphenicol ung.

4 balení Paralen tbl.
4 balení Anopyrin tbl.
4 balení Endiform
4 balení Carbotox tbl.
2 balení Pityol pasta
2 Ophtalmo-Septonex kapky
2 Ophtalmo-Septonex mast
1 Ophtal

4 páry chirurgické rukavice
10 ks injekční jehly zelené
20 ks špejle
1 nůžky
1 pinzeta
1-2 ks nafukovací nebo drátěná dlaha na končetiny
10 ks špátle

Střídající se ***lékaři*** si většinou přidávají další léky a materiál dle svých zkušeností a uvážení:

- antibiotika (masti, tablety) a fungicida
- myorelaxancia
- analgetika - antiflogistika
- kortikoidy – masti a injekce
- adrenalin inj.

- set na drobné šití povrchních ran
- injekční stříkačky a jehly

13. REGENERACE SIL VE SPORTU

Podle Javůrka (Kučera a kol., 1999) je regenerace sil biologický a společenský proces, který má za úkol vyrovnat a obnovit reverzibilní pokles funkčních schopností organizmu a jednotlivých orgánů. Regenerace je také významnou prevencí poškození z přetížení.

Regenerace je zabezpečována řadou činnosti člověka, které mají odstraňovat únavu a obnovovat schopnost vypořádat se úspěšně s novou zátěží.

Regenerace sil dosud byla a je vázána především na výkonnostní sportovce, kteří směřují svůj tréninkový proces k co nejlepšímu umístění v soutěži. Zde ***regenerace sil je prostředkem přípravy na sportovní výkon***.

Chtěl bych také upozornit na obrácenou situaci, kdy ***sport by měl být prostředkem regenerace*** sil běžného člověk. Sportovně – rekreační aktivity by měly být navyklou součástí denního režimu, která se podílí na odstranění pracovní a jiné duševní a fyzické únavy.

REGENERACE SIL VÝKONNOSTNÍCH SPORTOVCů

Úkolem regenerace sil je odstraňovat příčiny únavy. Sportovcům se doporučuje:

- rozumně regulovat tréninkovou tělesnou zátěž, střídat zátěž s odpočinkem, věnovat dostatek času odpočinkové fázi
- nevěnovat se pouze sportu, dostatek času věnovat jiným činnostem, zálibám, hudbě, výtvarnému umění
- naučit se a používat tělesné a duševní uvolnění (relaxaci) – sugesce, autosugesce, jóga, tai-či apod.
- dostatek spánku
- dostatek tekutin, rozumně se stravovat podle potřeb organizmu – viz zvl. kapitola (č.16 - Výživa).
- včas odhalovat a řešit zdravotní problémy (průběžné a pravidelně sledovat zdravotní stav, preventivní prohlídky)
- včas odhalovat a řešit psycho-sociální problémy (průběžně sledovat sportovce, komunikovat se sportovcem, zajímat se o jeho společenské potřeby a zájmy)
- využívat fyzioterapeutické procedury (masáže – viz. zvl. kapitola č. 14, voda, chlad, teplo)

Únava je normálním projevem organizmu, který se brání poškození v důsledku jeho zatížení. Při tělesné námaze dochází k posunům ve vnitřním prostředí organizmu:

- nerovnováha v energetickém metabolismu: vyčerpávání zdrojů energie, hromadění jejich metabolitů
- acidobazická nerovnováha: rozvoj metabolické acidózy
- nerovnováha hospodaření s ionty: přesuny K, Mg, Cl a dalších
- celkové ztráty vody, snížení objemu plazy
- hromadění tepla
- hromadění a destrukční účinek kyslíkových volných radikálů

Uvedené změny dráždí receptory nervové soustavy, jejíž centra se snaží regulovat chování a tělesné pochody člověka (mozková kůra, podkorová centra autonomních funkcí, neuro-endokrinní systém) směrem k opětovnému návratu k celkové rovnováze a stálosti vnitřního prostředí.

Únava se projevuje v průběhu nebo těsně po fyzické zátěži – tj. ***bezprostřední*** (akutní) únava. Může trvat minuty, hodiny, dny a po velmi náročném vytrvalostním výkonu i pár týdnů. Za

dlouhodobou (chronickou) únavu se považuje ta, která přetrvává po velmi dlouhou dobu po skončení sportovního výkonu. Asi není ostrá hranice mezi akutní a chronickou únavou.

Příznaky únavy mohou být lokalizovány pouze nebo především v místě nejvíce zapojených svalů – ***místní únava***. Hlavním mechanismem „bolestivých" projevů místní únavy je pravděpodobně dráždění volných nervových zakončení a receptorů bolesti kyselými produkty energetického metabolismu, především laktátem. Práce většího počtu svalů, která si vyžaduje intenzivní činnost celého transportního systému, přesuny iontů a vody atd., se projevuje objektivními změnami i subjektivními pocity v celém těle – hovoříme o ***celkové únavě***.

Rozeznáváme ***fyziologickou*** - normální únavu (bez pocitů velmi nepříjemné únavy a vyčerpání a bez poruch funkcí a poškození orgánů) a ***patologickou únavu***, která je spojena se subjektivními velmi nepříjemnými pocity a poruchami funkcí nebo poškozením orgánů.

Pojem „***přetrénování***" by asi měl být rezervován pro celkovou chronickou patologickou únavu. Její nástup je pozvolný, nenápadný, záludný, proto se těžko diagnostikuje. Léčba přetrénování je zaměřena na odstraňování jeho příčin a komplikací, případně tlumení škodlivých příznaků.

SYNDROM Z PŘETÍŽENÍ

je soubor potíží u sportovců s velkým tréninkovým zatížením a nedostatečným odpočinkem, který je často spojen se zatížením v rodině, ve škole, v práci nebo s onemocněním.

PŘÍZNAKY jsou duševní a tělesné:
Duševní příznaky

- poruchy spánku
- porucha chuti k jídlu
- únava
- poruchy soustředění
- podrážděnost
- ztráta motivace (chuti k tréninku a závodům)

Tělesné příznaky

- Nervově-vegetativní dysbalance, nestabilita, větší iritiabilita: střevní potíže, zvýšení klidové srdeční frekvence, pocení, bolesti hlavy
- dlouhodobé svalové bolesti
- častá onemocnění
- časté potíže pohybového aparátu
- změny hmotnosti

Samotné přetrénování vede k dalším zdravotním, duševním a tělesným komplikacím. Tím vzniká uzavřený kruh, který je potřeba rozetnout, někdy i mnohaměsíčním nebo ročním přerušením či ukončením tréninku.

<u>Příčiny únavy - přetrénování:</u>

- opakované nadměrné tréninkové tělesné zatížení
- nedostatek odpočinku, spánku

- nedostatek tekutin a dietní chyby
- zdravotní problémy (poruchy iontového metabolismu, úrazy, infekce, alergie, jiné nemoci)
- psycho-sociální problémy (partnerské, rodinné, školní, pracovní, finanční, sportovní neúspěchy)

Mezi příznaky přetrénování se objevuje:

- ztráta motivace - nechuť k tréninku, vyhýbání se tréninku
- ranní pocit únavy, bolesti hlavy
- špatná sportovní výkonnost, rychlejší únavnost v tréninku
- neurovegetativní labilita s pocity nevolnosti, slabosti, malátnosti až závratí, bušení srdce, pocity nepravidelnosti činnosti srdce, nedostatku dechu v klidu, s bolestmi břicha, s průjmy nebo zácpami, s kolísáním krevního tlaku

V diagnostice přetrénování se zvažují biochemické a hematologické metody, ekg a v posledních letech i analýza variability srdeční frekvence (hodnocení stavu autonomních funkcí).

14. SPORTOVNÍ MASÁŽ

massó = řecky mačkat, hníst
Masáž je léčebné nebo preventivní využití mechanických podnětů na lidské tělo. Nedochází k pohybům v kloubech, pacient je „pasivní“.

Rozdělení masáží:

RUČNÍ (manuální) masérem nebo automasáž

- klasická
- **sportovní**
- léčebná a rehabilitační
  - reflexní: segmentární, vazivová, periostová
  - masáž vnitřních orgánů
- kosmetická

OSTATNÍ

- pomocí vody
  - podvodní
  - vířivka
  - sprchy
  - stříky
- přetlaková (lymfatická)
- podtlaková - vakuová
- vibrační
- kartáčem

14.1 MECHANIZMY ÚČINKU

Odezva organizmu na masáž je jednak v místě mechanického působení – ***účinky místní*** a jednak v celém organismu – ***účinky celkové***.
Na zprostředkování účinku masáže na organismus se podílí více orgánů a systémů – nervový, hormonální, oběhový.

ÚČINKY MÍSTNÍ
Místní účinky se projevují na povrchu (v kůži a podkoží) a v hloubce (vazy, šlachy, svaly, kosti, krevní a mízní cévy):
V kůži (při tření, příp. tepání)

- odstranění povrchní zrohovatělé vrstvy - uvolnění vývodů mazových a potních žlaz,
- zlepšení prokrvení kůže - otevření dalších kapilár - podpora oběhových funkcí v kůži, tj. přísunu živin a odsunu zplodin
- podpora odtoku lymfy v mízních cestách
- otupění bolestivosti kožní

V podkožním vazivu, okolí kloubů, průběhu šlach (při roztírání, vytírání)

- rozrušení srůstů a ztluštěnin
- mobilizace
- uvolnění, vstřebávání i odplavení výpotků a usazenin

Ve svalech (především při hnětení)

- zlepšení oběhu krve - zrychlení regenerace - zvýšení výkonnosti
- změna napětí
    - zvýšení (při hnětení, vytírání, hlubší vibraci, tvrdším tepání)
    - snížení (jemné masáži pomalejšími hmaty)

ÚČINKY CELKOVÉ
V oblasti krevního oběhu

- <u>podpora činnosti srdce</u>

  snížením odporu v kapilárním řečišti (afterload)
  usnadnění žilního návratu (preload)

- <u>zlepšení periferního krevního oběhu v ostatních orgánech (perfuze)</u>
    - ledviny - vyšší tvorba moči
    - plíce - snadnější ventilace, lepší difuze
    - ostatní tkáně - podpora výměny plynů
    - podpora termoregulace

V oblasti neurovegetativní a neuropsychické

- přeladění na anabolismus
- relaxace
- odstranění únavy

- zlepšení spánku

14.2 PŘÍPRAVA MASÁŽE

Před vlastní masáží je potřeba mít připravenou vhodnou ***místnost*** s patřičným ***zařízením***.

Také ***masér*** a ***sportovec*** by měli podstoupit určitou přípravu, aby masáž splnila svůj účel.

MÍSTNOST

- prostorná, světlá (denní světlo), dobře větratelná,
- vyrovnaná teplota nad 22 ºC (při nižší teplotě je zima pacientovi, při vyšší je vedro masérovi)
- omyvatelné stěny, příjemné barvy,
- vůně, klid (ticho - hudba)

ZAŘÍZENÍ MÍSTNOSTI

- masážní lavice - stůl - výška (70 cm), šířka a délka ergonomicky výhodná pro maséra a umožňující polohu vhodnou pacienta, měkký a omyvatelný povrch, prostěradlo
- měkké podložky
- masážní stolička bez opěradla i s opěradlem
- umyvadlo se studenou a teplou vodou, mýdlo, ručník
- masážní prostředky

MASÉR

Ruce

- čisté, umyté (před masáží - před zraky pacienta i po masáži)
- nehty nakrátko a hladce ostříhané (nejsou vhodné nalakované nehty)
- bez poranění, hnisavých ložisek
- pokožka v bezvadném stavu s dobrou cítivostí, hladká a jemná bez drsného povrchu (bez tvrdých mozolů, puchýřů...)
- bez prstenů, náramků, hodinek

Další tělesná příprava

- celková čistota, bez zápachu, bez výrazného parfému (sprcha, mýdlo, gel...)
- hygiena dutiny ústní, zubů...bez zápachu (ústní voda, tic-tac...)

Oblečení - obutí

- dlouhé kalhoty, tričko s krátkým rukávem

Postoj - pohyby - hovor

- uvolněné bez strnulosti, účinné bez zbytečného výdeje energie, bez pobíhání...
- rozhovor přiměřený, nemluvit příliš

14.3 PŘÍPRAVKY

Masážní přípravky jsou pomocnými prostředky s účinnými chemickými látkami, většinou přírodního původu, které mohou umocnit, zlepšit a obohatit celkový efekt manuální masáže. ***Účinné látky*** musí mít vhodnou ***aplikační formu***.

ÚČINNÉ LÁTKY

Účinné látky se mohou dělit podle své chemické podstaty (silice a flavonoidy) nebo podle svého účinku (chladivé, hřející, protizánětlivé atd.).

Silice

- jsou těkavé intenzívně vonící směsi přírodních rostlinných látek olejovité konzistence, ve vodě těžko rozpustné (alkoholy, aldehydy, ketony, fenoly)
- pronikají do šlach, nervů, kloubů
- působí stimulačně, regeneračně nebo protizánětlivě
- Příklad: kafr, mentol, eukalyptus, levandule

Flavonoidy

- jsou látky rostlinného původu (deriváty fenylchromanu, v rostlinách ve formě aglykonu)
- normalizují permeabilitu kapilár, odstraňují jejich lomivost, rozšiřují cévy, mají spasmolytický efekt
- Příklad: měsíčkový květ, arnikový květ a květ a plod jírovce (kaštan)

Látky s chladivým efektem

- např. menthol působí odpařováním z kůže

Látky s oteplujícím efektem

- např. alkaloid kapsaicin (z papriky), který dráždí tepelné receptory kůže a způsobuje tak kožní vasodilataci. Je obsažen např. v červená EMSPOMĚ

Protizánětlivé látky

- flavonoidy
- deriváty kys. salicylové (zelená EMSPOMA)

Vitamíny

- A, E, panthenol
- chrání a ovlivňují metabolismus v kůži

APLIKAČNÍ FORMY

Aplikační formy musí mít takové vlastnosti, aby vytvořily vhodné prostředí pro účinné látky. Různé vlastnosti látek (rozpustnost v tuku nebo oleji) jsou problémem, jestliže chceme mít v jednom prostředku kombinací více látek, které si mají udržet svoji účinnost. Z tohoto pohledu se jeví jako velmi výhodné především emulze.

Vodné roztoky - gely

- gely jsou viskózní vodné roztoky obsahující mýdlo (sodné soli vyšších mastných kyselin), deriváty celulózy, kyseliny akrylové aj..
- nejsou příliš vhodné (rychle se odpařuje voda, špatný skluz, vysoké pH - kolem 7)

Lihové roztoky

- lze pouze vetřít do kůže pro doplnění účinných látek
- nevýhodou je, že silně vysušují pokožku
- neumožňují hladký skluz

Olejové roztoky

- mají výborný skluz
- jsou vhodné pro dlouhodobé masáže
- obsahují pouze látky rozpustné v tucích - silice, některé vitaminy, aglykony flavonoidů

Emulze a krémy

- jsou disperzními systémy vody v oleji (mastné) nebo oleje ve vodě (není mastný)
- vznikají a udržují se pomocí emulgátorů
- liší se konzistencí
- mohou obsahovat více účinných látek
    - rozpustné v oleji - sililice, vitamíny
    - rozpustné ve vodě - flavonoidy, panthenol..

14.4 TECHNIKA – HMATY A POSTUP

Základními jsou hmaty
- hnětací: tření, vytírání a roztírání
- nárazové: tepání, chvění
Doplňkovými hmaty jsou pasivní pohyby v různých kloubech

TŘENÍ

- je nejpovrchněji působící - kůže
- provádí se dlaní, palcem, bříšky prstů vždy dlouhých tazích proximálním směrem; začátek lehce - pak mírné zesílení - ke konci lehce
- vyvolává lehké zčervenání kůže (mechanické předehřátí)

ROZTÍRÁNÍ A VYTÍRÁNÍ

- jsou hmaty prováděné větším tlakem a pomaleji s průnikem do hloubky - kůže a podkoží, vazivo, fascie, sval
- provádí se palcovou částí dlaně (tenarem) a bříšky prstů nebo „kotníky“ prstů krouživými nebo podélnými pohyby; vždy ve směru odtoku krve
- umožňuje také rozrušovat myogelózy („zavrtáváním“ bříšky nebo klouby prstů)

HNĚTENÍ

- je nejvydatnější hmat, zaměřený na hluboko uložené tkáně, zvl. svaly
- jsou různé způsoby hnětení:
    - **vlnovité** tažení kožně-svalové řasy (mezi prsty nebo mezi prsty a dlaní)
    - **krouživé** hnětení na zaoblených místech těla (oběma rukama)
    - **válení** mezi dlaněmi a nataženými prsty (na prstech, předloktí, pažích, bércích)
    - **přerušovaný stisk** (krátce rytmicky)
    - pomalé **protlačení** (pěstí, dlaní na vel.plochách)

TEPÁNÍ

- jsou rytmické, stejným tlakem prováděné nárazy na tělo
- převážně tonizují tělesné struktury v různé hloubce (dle síly úderu)
- provádí se pohyb ze zápěstí - měkkým pružným vydatným úderem
    - **pěstí s lehce sevřenými prsty**
    - **malíkovou hranou ruky**
    - **dlaňovou stranou**
        - hrstí (měkčí se vzduchovou vrstvou v dlani)
        - dlaněmi (pleskání, na povrchu, zčervenání)
    - **prsty**
        - vějířovité tepání (přes ulnární hranu malíku)
        - špetkou a bříšky prstů (jemné tepání)

Škubání jsou hmaty s rychlým uchopením, zvednutím a puštěním kožní a svalové řasy („brnkání na silnou strunu“).
Smetání je hmat se střídáním rozmachu a krátkých obloučků prsty rukou, jako bychom chtěli smést malé smítko.

CHVĚNÍ

- může být jemné s relačním účinkem nebo tvrdé s tonizačním účinkem
- podle síly tlaku působí v různých hloubkách
- provádí se
    - **dlaní s roztaženými prsty** na větší plochu
    - **špetkou** nebo **vidličkou** na menší plochu
    - **otřásání** a **natřásání** opakovaným pohybem s uchopenou končetinou

SMĚR HMATŮ

- by měl být pokud možno ve směru toku krve v žilách a mízy v lymfatických cévách, tj.
    - na končetinách od konce prstů k trupu
    - na hrudníku a zádech příčně na podélnou osu trupu
- na břichu by měly hmaty mít směr ve smyslu peristaltiky tlustého střeva

SLED HMATŮ

1. tření (větší plocha, zahřátí, nanesení masáž.prostředku)
2. roztírání a vytírání, hnětení
3. tepání, chvění, příp. závěrečné tření

Je vhodné

- plynule střídat více hmatů (sledovat reakci pacienta)
- střídat pomalejší a jemnější hmaty, které mají sedativní účinek s rychlejšími a tvrdšími hmaty, které mají stimulující účinek

POSTUP PŘI CELKOVÉ MASÁŽI

může mít dvě základní varianty – vzestupný a sestupný postup:

a) obvykle se provádí **vzestupný postup**

1. vleže na břiše: dolní končetiny (hamstringy, příp. lýtka)
2. vleže na zádech: dolní končetiny (kvadricepsy, lýtka), hrudník (mezižeberní a prsní svaly), horní končetiny (bicepsy, předloktí)
3. vleže na břiše: horní končetiny (tricepsy, deltoidei), záda a krk (latissimus, erector spinae, trapézové svaly a šíjové svaly)

b) méně často se provádí **sestupný postup** (je vhodný u hypertoniků)

Začíná se od krku a zad, pokračuje přes horní končetina a končí na dolních končetinách. Zřejmě nezvyšuje tolik krevní tlak v horní části těl a v hlavě jako postup vzestupný.

PŘIBLIŽNÁ DOBA TRVÁNÍ MASÁŽE

- u celkové masáže, která může být prováděna asi 2-3x týdně (celkem 8-10x) to bývá kolem 40-60 min
- částečná masáž 1 končetiny, která může být prováděna i denně může trvat kolem 5-10 min; to závisí na množství a velikosti svalů a svalových skupin

15. TAPING

Taping je fixace postižené struktury pomocí náplasťových tahů. Jedná se o metodu velmi starou, jejíž kořeny spadají do období starého Egypta. Precizní způsob balení mumií nám ukazuje dokonalost tehdejší bandážovací techniky. Metodu používal i Hippokrates k fixaci zlomenin za současného dlahování. Od roku 1892, kdy byla vynalezena leukoplast se setkáváme již se soudobými fixačními technikami. Poprvé byly popsány A. Hoffou.v Německu a newyorkským chirurgem V.P. Gibneyem. V roce 1930 vychází v Mnichově první atlas fixačních technik pomocí náplastí.

Náplasťová fixace tvoří přechod mezi lehkou elastickou bandáží a rigidní sádrovou fixací. Pevnost tapu může být modifikována - závisí na způsobu naložení a na použitém materiálu. Metoda je velmi často využívána ve sportovní medicíně. Je široce rozšířena a tape je nakládán nejen lékaři, ale i maséry, trenéry a často i samotnými sportovci - mnohdy bez hlubších znalostí principů této techniky. Panuje všeobecná představa, že taping je metodou odlehčující pohybový aparát. Vliv na lidský organizmus a tím pádem i efekt naložené bandáže je však mnohem komplexnější.

Práce předkládá shrnutí mechanizmů působení na lidský organizmus a zamýšlí se nad indikacemi tapingu.

Pohybový aparát

Pohybový aparát - konkrétně svaly, šlachy, vazy, klouby a kosti jsou základním cílovým systémem efektu tapingu. Účelem vhodně naložené bandáže je maximálně odlehčit, podepřít a ochránit definovanou strukturu. Tape přebírá část silových nároků na bandážovanou oblast, modifikuje biomechaniku a především omezuje cíleně rozsah krajních pohybů. Omezením krajních poloh urychluje i dohojení poraněných struktur. U volných kloubů zamezuje pohybu do extrémních, mnohdy až subluxačních oloh. Řídíme se zásadou zvyšovat stabilitu se zachováním mobility - funkce ošetřené oblasti. Zachování funkce a zatížitelnosti je hlavním motivem pro užívání tape. Zjednodušeně můžeme říct, že z hlediska na pohybového aparátu je funkce tape limitována zejména fyzikálními zákony a rozložením vektorů sil.

Nervový systém

Nervový systém hraje neméně důležitou úlohu v působení tapu na organizmus. Modifikace inervace, zejména proprioceptivní podstatným způsobem zvyšuje „ zájem“ CNS o oblast s naloženou fixací. Trvalé dráždění exteroreceptorů náplastí vyvolá senzorické vzruchy v aferentních neuronech jdoucích do zadních provazců. Interneurony zde vybaví vzruchy v motoneuronech jednoho či více segmentů a dojde k určité reflexní odpovědi. Trvání podnětů pak vede k tonické reflexní odpovědi. Zvýšení svalového tonu je reflexní činnost na úrovni míchy. Jeho zvýšení vede ke zpevnění sledované oblasti a k vyšší připravenosti k reakci na nenadálý - zejména nociceptivní podnět.

Psychika

Většinou působí na psychiku velmi pozitivně pocit funkční stabilizace, schopnost vyšší nebo i plné a bezbolestné zátěže, umožnění dřívějšího nástupu do rehablilitační resp. sportovní aktivity. Důležité je též vědomí ochrany pohybového aparátu před dalším poškozením. Nelze opomenout ani velmi silný placebo efekt, zejména při „ autotape“, kdy naložená fixace sice nesplňuje žádnou ze základních podmínek správně naloženého tapu, ale jedině tato (mnohdy až rituálně přesně prováděná) forma umožní sportovci plný výkon.

Daleko méně časté jsou negativní dopady tape na psychiku sportovce, zejména pro omezení pohybu a volnosti končetiny s pocitem zavzatosti a dyskomfortu z důvodu zamezení pohybu do krajní polohy tapované krajiny.

Překážkou naložení tape může být i pocit omezení možností osobní hygieny.

Kožní kryt

Vliv na kůži a podkoží je mechanický, termický a chemický.

Při naložení tapu dochází k lokálnímu zvýšení tlaku na kožní kryt. V místech kde hrozí v důsledku pohybu k vlnění až překládání náplasťové fixace, stejně jako v místě fyziologických prominencí zejména kostěných struktur, může dojít v plné zátěži i k mechanickému poškození kožního krytu. Nešetrným naložením tapu s vysokou adhezí k povrchu těla může dojít k též k porušení kožního krytu zejména snímáním při opakovaném použití. Dochází ke vzniku drobných trhlin zasahujících až do podkoží. Jejich patrnost se následně zvyšuje sekundární iritací. Opakovaným snímáním dochází též k odtrhávání povrchové ochranné hyperkeratotické vrstvy, stratum corneum se zeslabuje, v extrémních případech se obnažuje až

stratum lucidum a dochází k prohlubování iritace kůže. Vysokou adhezí a nízkou prodyšnosti může dojít též k omezení evaporace a k lokálnímu přehřívání. Při naložení tapu dochází při funkčním zatížení k proměnnému tahu za kůži ve směrech souhlasných s povrchem těla. Dochází takto k mechanickému rozevírání kožních pórů a zvýšené prostupnosti kožního krytu. Tímto principem lze též vysvětlit i zvýšenou účinnost lokálních aplikací medikamentů pod tape. Obdobným mechanizmem může docházet k pronikání chemických látek z adhezívní vrstvy do podkoží. Navíc překrytí povrchu zamezí možnost běžného odstraňování škodlivin z kožního povrchu. Může dojít k lokálnímu podráždění až k alergizaci. Dalším faktorem, který je nutno brát v úvahu je pocení. Pot vylučovaný kůží pod adhezívní obvaz snižuje jeho přilnavost a klesá fixační schopnosti celého obvazu. Může dojít až k maceraci kůže stagnací potu pod fixací.

Oběhový systém

Pohyb kožního povrchu současně s naloženým tapem má podobný efekt jako klasická masáž - zvyšuje prokrvení podkoží, zlepšuje i lokální lymfatickou cirkulaci. Tohoto efektu využijeme zejména při resorbci otoků a hematomů a k urychlení hojení. Tento efekt je velmi důležitý, při ošetření potraumatických stavů, kdy doprovodně dochází vždy k určitému současnému poranění cévního a lymfatického systému. Masážní efekt se rovněž spolupodílí na zvýšené resobci léčiv (ale i škodlivin) z kožního povrchu. Po naložení tapu dochází při pohybu ke změnám obvodu ošetřené oblasti a v tomto důsledku k měnícímu se tlaku pod naloženou náplasťovou fixací. Při svalové aktivitě dochází ke střídavým tlakovým změnám v celé cirkulárně bandážované oblasti a tím i současně změnám zevního tlaku na stěny cév a k výraznému posílení svalové pumpy a zlepšení lymfodrenáže.

Indikace

Teprve na základě co možno nejexaktněji stanovené diagnózy se rozhodujeme pro náplasťovou fixaci. Je vhodná pro lehká poranění svalů - přetížení, distenze, parciální ruptury a drobné hematomy.U vazů a šlach je metoda vhodná pro distenze, parciální ruptury, výjimečně pro izolované kompletní ruptury drobných vazů. Dále ji s výhodou využijeme u tendinitid a tendovaginitid. Mnohdy zvládneme touto technikou i úporné úponové bolesti. Subluxační postavení s následným poraněním kloubního pouzdra, výjimečně reponované kompletní luxace drobných kloubů, chronická instabilita nebo hyperlaxita. Metoda je využitelná i při přechodu z rigidní fixace (sádra, dlaha) na zátěž běžnou aktivitou. Je vhodná i při chronických a degeneratívních postiženích - počínající osteoartróza, svalová hypotrofie, chronická přetížení statickou nebo opakovanou dynamickou zátěží.

Kontraindikace

Nikdy nenakládáme tape u nejasné diagnózy. Jednoznačnou kontraindikací k naložení náplasťové fixace jsou závažná poranění. V případě svaloviny to jsou velké a kompletní ruptury, zejména v případech podezření na arteriální krvácení s rizikem rozvoje syndromu lože (compartiment sy). Závažná poranění kloubů, hemarthros, nereponované dislokační úrazy, kompletní ligamentózní léze, poranění velkých šlach. Jakékoli zlomeniny nosných kostí a dislokované zlomeniny drobných kostí. Akutně probíhající zánětlivé změny septické i aseptické (dna) zejména s výrazným nitrokloubním výpotkem. Stejně tak závažné formy artrózy a defekty chrupavek nosných kloubních ploch. Kontraindikací jsou i kožní onemocnění a poškození kožního krytu.

Materiály

Nejčastěji využíváme materiály komerčně vyráběné přímo k tomuto účelu. Můžeme však s výhodou využít mnohdy i běžných medicinálních materiálů.

Jako adhezívní lepivá vrstva bývá používán oxid zinečnatý, kaučuk nebo polyakryláty.

Neelastické materiály jsou nejčastěji bavlněné, často bývá využit i jiný materiál jako je hedvábí (zejména u hypoalergenních) nebo syntetický materiál. Nároky jsou kladeny na dobrou adhezi a pevnost v tahu. Materiál by měl být prodyšný a odolný proti vodě. K impregnaci se používá kaučukových resp.latexových bazí. Páska má být dobře trhatelná v podélném i příčném směru. Některé pásky jsou opatřeny okrajovým vroubkováním pro snadné trhání (v běžné praxi při ošetření nestříháme ale trháme jednotlivé segmenty).

Elastické materiály jsou protažitelné v podélném nebo v podélném a příčném směru. Základem bývá bavlněná nebo kombinovaná tkanina. Elasticita se pohybuje v rozmezí 30-60%. Podtape je většinou syntetický materiál - polyamid, polyester někdy v kombinaci s bavlnou. Kohezívní obvazy nepřilnou ke kůži ani k ochlupení, přilnou pouze samy k sobě a mohou mít až 100% eleasticitu. Materiály k podložení promiňujících částí jsou většinou na syntetické bazi polyesterů a latexu.

Pracovní postup

Poloha pacienta

Většinou se tape nakládá v neutrální poloze příslušného kloubu. Před zahájením vlastního postupu pacienta uvedeme do vhodné polohy, která zajisti dobrý přístup k ošetřované oblasti. Tato oblast musí být nejen volná k práci lékaře, ale též příjemná pro ošetřovaného. Využíváme podkládání a opory končetin.

Kožní kryt

Nejprve je třeba připravit ošetřovanou oblast. Zkontrolujeme kůži, zda není postižena, očistime ji a pokud je mastnější, je vhodné ji lehce odmastit benzínem. U pacientů s výraznějším ochlupením doporučujeme lokální epilaci (oholení), což usnadní především pozdější snímání tapu.V případě epilace nezapomenout dezinfikovat kožní povrch. Dalším krokem je aplikace speciálního lepidla pod tape. Lepidlo má hned několik funkcí. Sníží iritaci a riziko alergizace kůže, sníží rizika lokální kožní infekce, zvýší adhezi tapu ke kožnímu povrchu, usnadní naložení neadhezívních materiálů - podtape - na kožní povrch. Při snímání tapu později dochází k odtržení v rozhraní tape - lepidlo a výrazně se šetří kůže a snižuje epilace.

Zkontrolujeme, zdali na místech distálně od budoucího tapu se nenacházejí předměty, které by při drobné venostáze pod tapem mohly působit strangulačně (prstýnky, těsné řetízky. apod.).

Dalším krokem je naložení kotvících tahů. Ty probíhají zpravidla cirkulárně po okrajích. Důležité je jejich volné přiložení na kůži, přitažení by mohlo vést k pozdější strangulaci tapované oblasti. Dalším krokem je podložení promiňujících okrajů.V případě nepodložení dochází v zátěži ke zvýšené tlakové sile proti tuhé promiňující struktuře a ke hmoždění

měkkých tkání nad kostěnými povrchy. Obložíme-li tyto struktury, rozložíme tlak tapu na ohroženou oblast rovnoměrně, respektive přeneseme jej i do okolí. K tomuto účelu se hodí velmi dobře tužší pěnová guma. Podkládat budeme i místa kde předpokládáme zvýšené riziko iritace kůže frikčními mechanizmy. V tomto případě aplikujeme na kůži rizikového místa vrstvu vazelíny nebo indiferentního mastného krému, který překryjeme měkkým mulem. Obdobným způsobem postupujeme při cílené lokální aplikaci léčiv.

Postavení končetiny

Většinu obvazů přikládáme v neutrální pozici kloubu. Postavení může modifikovat i výsledný efekt tapu - omezení hybnosti je výraznější na straně opačné, nežli ke které je odklonění v kloubu při zvolené pozici.

Naložení podtape

Základními většinou cirkulárními tůrami (již v korektním postavení končetiny) přikládáme materiál, který má za účel chránit kůži nebo šetrně elasticky zvýšit kompresi ošetřované oblasti. Používáme tenký molitan, netkané měkké textilie, adhezívní elastické materiály nebo kohezívní obinadla (nepřilnou ke kůži, ale pouze samy k sobě).

Tahové pruhy

Přikládáme ve směru postižených struktur, respektive struktur, které mají být odlehčeny. Měly by navazovat na kotvící tahy. Jedná se o základní konstrukci tapu, která zajistí funkční efekt (odlehčení poraněné krajiny, omezení krajní polohy, změnu biomechaniky tejpované oblasti).

Zajišťovací pásky

Nemají cirkulární charakter, jsou kratší délky, mají za úkol dobře fixovat tahové pruhy, zabránit jejich uvolnění nebo posunu v zátěži. Dbáme na to, aby nebyly nakládány pod tahem a aby výsledný obvaz neškrtil.

Doplňkové tahy

Těmito tahy, které mají většinou charakter v prostoru procházející spojky (uzdičky) mezi opačnými póly tapu, výrazně omezujeme rozsah pohybu - resp. přesně jej limitujeme (vymezujeme).

Krycí materiál přikládáme méně často, většinou v případě předpokladu dlouhodobějšího ponechání tapu, jako ochranu před znečištěním.

Doba naložení

Je různá. Ve sportovně medicínské praxi se setkáváme nejčastěji pouze s krátkodobým přiložením na dobu sportovního výkonu (tréninkové jednotky závodu). Z kurativních důvodů může být obvaz naložen déle - většinou několik dní. V indikovaných případech i několik týdnů. V případě dlouhodobého naložení je však nutno pacienta pečlivě poučit a pravidelně tape kontrolovat.

Snímání tapu

Ke snímání užíváme nůžky s tupým hrotem nebo speciální nůž na tape. Kulatou špičku nůžek nebo nože doporučujeme potřít vazelínou, která zajistí hladký posun po kůži a omezí riziko jejího poranění. Po podélném prostřižení film lepidla zaručí hladké oddělení obvazu od kůže bez jejího poškození, respektive bolestivé epilace. Zbytky lepidla a adhezívní vrstvy náplastí odstraníme benzínem. Dále se doporučuje po běžném omytí kůži promazat běžným ochranným krémem nebo tělovým mlékem.

Indikace k neprodlenému sejmutí tapu

Bolestivost narůstající po naložení tapu. Otok objevující se distálně od naloženého tapu stejně jako změna barvy kůže (zbělení nebo lividní až fialový nádech), neurologické komplikace jako parestézie, hypestézie, pocit mrtvění končetiny, výjimečně poruchy hybnosti. O brzském odstranění budeme uvažovat i v případě promočení obvazu.

Rehabilitace

Naložená náplasťová fixace neznemožňuje rehabilitační péči o pacienta. Kromě cílené léčebné pohybové aktivity je možno aplikovat i některé fyzikální léčebné metody zaměřené na urychlení hojení a normalizaci stavu.

Závěr

Metoda náplasťové fixace při lege artis použití urychluje hojení, snižuje bolestivost, zabraňuje přetížení ošetřené krajiny nadlimitním rozsahem pohybu. Zlepšuje žilní návrat a lymfatickou drenáž. Masážním efektem urychluje vstřebávání otoků a hematomů. V některých indikacích nemá terapeutický ekvivalent, jindy ji z indikačního pole vytlačují individuálně či sériově vyráběné ortézy s obdobným indikačním spektrem.

16. VÝŽIVA

V naší učebnici navazujeme na Vaše znalosti z fyziologie výživy a základů racionální výživy, které můžete získat např. na webové stránce Fóra zdravé výživy www.fzv.cz nebo v knížce N. Clarkové „Sportovní výživa“ (Grada, Praha 2000, 272 s., ISBN 80-247-9047-5) a kapitole o výživě doc. Máčkové v učebnici M. Kučery a kol. Sportovní medicína (Grada / Avicenum, Praha 1999, 284 s., ISBN 80-7169-725-7).

Předkládáme několik zkušeností, pomůcek a rad.

Jídlo a pití obsahují zdroje energie (cukry a tuky), stavební látky (bílkoviny), řadu dalších prvků (vitamíny, minerály, stopové prvky) a naprosto nezbytnou vodu. Sportovní pohybová aktivita zvyšuje nároky na příjem všech těchto složek.

16.1 POTŘEBA ENERGIE

Množství energie v potravě by měla odpovídat našim potřebám.

Energetická náročnost různých pohybových aktivit může být vyjádřena v násobcích klidové spotřeby energie (metabolic multiple) při vědomí vsedě, v energetickém obratu neboli v „metech“ (MET = metabolic energy turnover). 1 MET odpovídá přibližně 75 $J.min^{-1}.kg^{-1}$.

Uvádíme příklady (modifikováno a doplněno podle B.E. Ainsworth a kol., 1993):

Pohybová aktivita		$J.min^{-1}.kg^{-1}$	**MET**
Chůze	po rovině 3,2 km/h	150	2
	po rovině 4,8 km/h	262	3,5
	po rovině 5,6 km/h	300	4
	v terénu bez zátěže	450	6
	horský výstup	600	8
Jogging		525	7
Běh	po rovině 8 km/h	600	8
	po rovině 8,3 km/h	675	9
	po rovině 9,6 km/h	750	10
	po rovině 10,7 km/h	825	11
	po rovině 11,2 km/h	863	11,5
	po rovině 12 km/h	938	12,5
	po rovině 12,8 km/h	1013	13,5
	po rovině 13,8 km/h	1050	14
	po rovině 14,4 km/h	1125	15
	po rovině 16 km/h	1200	16
	po rovině 17,4 km/h	1350	18
	v terénu	675	9
	orientační	600	8
	na místě	600	8
	do schodů	1125	15
Jízda na kole	horské kolo v terénu rekreačně	600	8
	silniční kolo lehce do 19 km/h	450	6
	silniční kolo středně 20-22 km/h	600	8
	silniční kolo rychle 22,5-25,5 km/h	750	10
	silniční kolo velmi rychle 22,5-30,5 km/h	900	12
	silniční kolo závodně nad 32 km/h	1200	16

Hry	Badminton rekreačně	338	4,5
	Badminton - zápas	525	7
	Basketbal rekreačně	525	7
	Basketbal - zápas	675	9
	Fotbal rekreačně	525	7
	Fotbal - zápas	750	10
	Golf	338	4,5
	Házená	900	12
	Lacrosse	600	8
	Lední hokej	750	10
	Pozemní hokej	560	7,5
	Ragby	750	10
	Softball, baseball rekreačně	375	5
	Softball, baseball - zápas	450	6
	Squash	900	12
	Stolní tenis	300	4
	Vodní pólo	750	10
	Volejbal rekreační	225	3
	Volejbal soutěžní	600	8
	Volejbal plážový	525	7
Jízda na koni	Chůze	195	2,6
	Klus	488	6,5
	Cval	600	8
Lyžování	Běžky 4 km/h	525	7
	Běžky 6,4-7,8 km/h	600	8
	Běžky 8-12,6 km/h	675	9
	Běžky nad 12,8 km/h	1050	14
	Sjezd – lehký terén	375	5
	Sjezd – středně terén	450	6
	Sjezd – težký terén	600	8
	Vodní rekreačně	450	6
	Vodní závodně	675	9

Pádlování	3,2-6,2 km/h	225	3
	6,4-9,4 km/h	525	7
	Nad 9,6 km/h	900	12
Plavání	Dálkové rekreačně	450	6
	Kraul středně	600	8
	Kraul rychle	825	11
	Znak středně	600	8
	Prsa středně	750	10
	Delfín středně	825	11
	Synchronizované	600	8
Veslování	3 km/h	190	2,5
	4,8 km/h	360	4,8
	5,8 km/h	760	10,1
Jiné	Aerobik	525	7
	Box do pytle	1380	18,4
	Bruslení	450	6
	Gymnastika základní	300	4
	Gymnastika sportovní	525	7
	Horská turistika	566	7,5
	Judo, Karate	750	10
	Kolečkové brusle	525	7
	Lezectví	825	11
	Lukostřelba	263	3,5
	Motokros	300	4
	Rybaření s pohybem ve vodě v proudu	413	5,5
	Rychlobruslení 18 km/h	890	11,9
	Skateboard	375	5
	Šerm	850	11,3
	Tanec	450	6
	Windsurfing	450	6

NEPŘÍMÁ ENERGOMETRIE

Energetické nároky na svalovou práci lze odhadnout z příjmu kyslíku a vyjádřit ji

a. **v „metech“** (MET), tj. v násobcích klidové spotřeby energie (metabolic multiple)
   1 MET ≈ 75 $J.min^{-1}.kg^{-1}$ (3,5 $mlO_2 .min^{-1}.kg^{-1}$) - vsedě při vědomí
b. **ve “spotřebované” energii** (J) - nepřímá energometrie
   POZOR - pouze při převážně aerobní činnosti, tj. pod úrovní anaerobního prahu, v rovnovážném stavu
c. **v % VO_2max**

Příklad:

Chceme zjistit energetickou náročnost 78 kg vážící osoby při půlhodinovém běhu rychlostí 8 km/h:

Byl změřen příjem O_2:	≈ 2,457 l/min
a výdej CO_2	≈ 2,226 l/min.
Výpočet klidové spotřeby energie:	= 78 * 75 = 5,85 kJ/min
Výpočet Výměnného kvocientu R:	= 2,226 / 2,457 = 0,91
Nalezení Energetického ekvivalentu pro O_2: (Energetický ekvivalent pro O_2 závisí na výměnném kvocientu R.)	= 20,7 l/min
Výpočet zátěžové spotřeby energie:	= 2,457 * 20,7 = **50,86 kJ/min**
Výpočet násobek klidové spotřeby energie:	= 50,86 / 5,85 = **8,69 METs**
Celková spotřeba energie za 30 min běhu:	**= 50,86 * 30 = 1526 kJ**

*Pokud známe VO_2max (ze spiroergometrie) můžeme **intenzitu zapojení aerobního metabolismu** při zátěži vyjádřit v %VO_2max:*
*%VO_2max = [(VO_2zátěž - VO_2klid) / (VO_2max - VO_2klid)] * 100*

Pro výpočet celkových denních energetických nároků je potřeba připočíst také energii, kterou tělo vynakládá na udržení základních životních funkcí - „basal metabolit rate“ (BMR). Lze ji vypočíst pro příslušný věk a pohlaví podle těchto rovnic (Kjaer M., 2003):

Věk r	**Muži MJ/24h**	**Ženy MJ/24h**
0-3	0,255*H + 0,226	0,255*H + 0,214
3-10	0,0949*H + 2,07	0,0941*H + 2,09
10-18	0,0732*H +2,72	0,0541*H + 3,12
19-30	0,0640*H +2,84	0,0615*H + 2,08
31-60	0,0485*H +3,67	0,0364*H + 3,47
>60	0,0565*H +2,04	0,039*H + 2,49
H – hmotnost (kg)		

Průměrná celková denní potřeba energie (International Olympic Committee. Sport a výživa, 1992):

Denní pohybové aktivita dospělých osob	**Energie MJ / 24 h**

Nízká – sedavá	6 – 8
Aktivní	8 – 15
Vytrvalostní sportovci	20 – 35
Cyklisté la Tour de France	35 - 40

16.2 SLOŽENÍ STRAVY

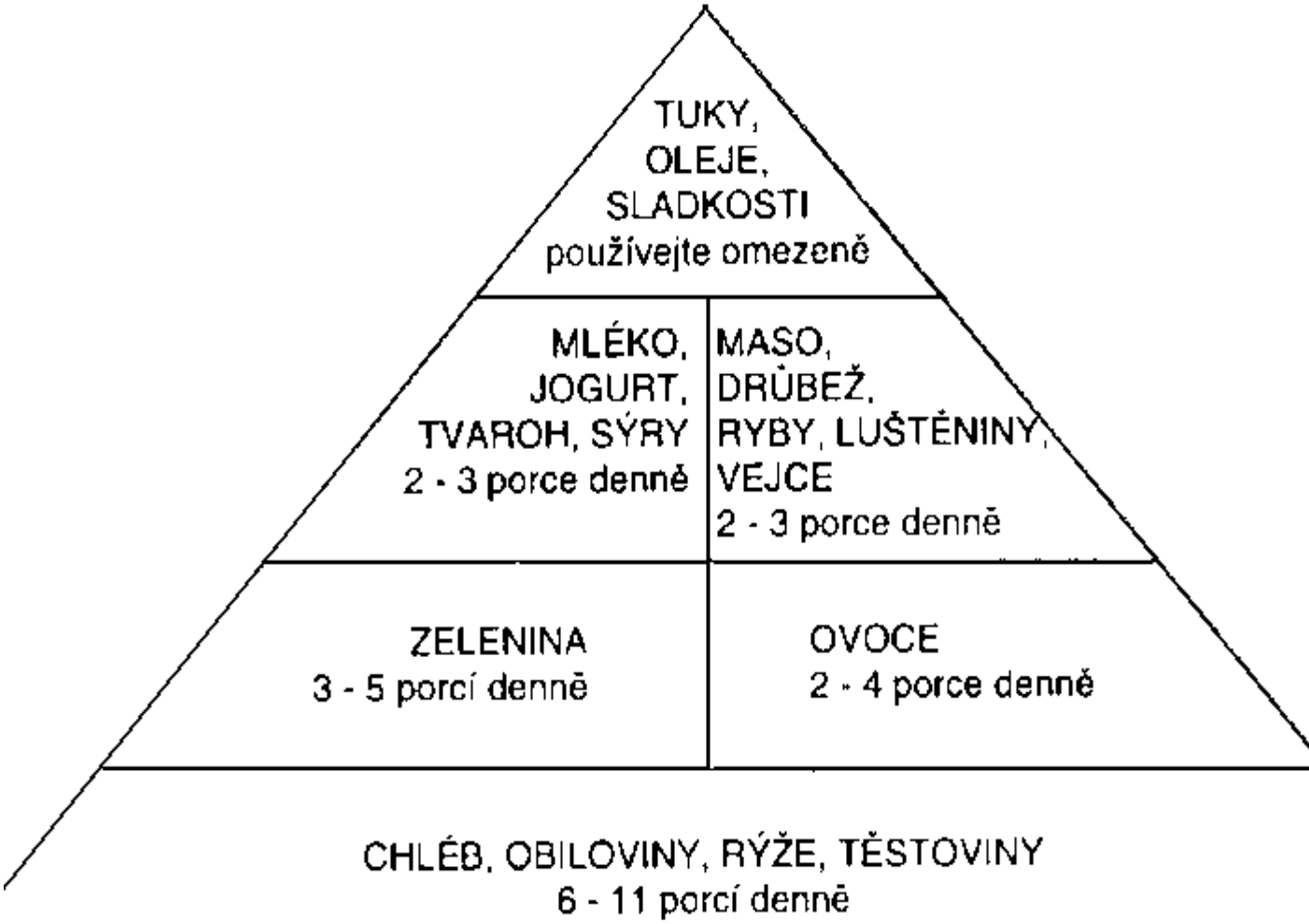
Optimální hmotnostní a energetický poměr hlavních živin je stále diskutovaným problémem. V současné době se ustaluje většina názorů přibližně na těchto hodnotách:

Kjaer M. a kol. 2003:	**Běžná populace % celkové energie**	**Sportovci % celkové energie**	**g/kg za 1 den**
Cukry	55-60	60-65	8
Tuky	Max. 30	20-25	-
Bílkoviny	10-15	10-15	1,2-1,7

Energetická hodnota jednotlivých živin je následující:

Živiny (1 g)	**Energie (kJ)**
Cukry	17
Tuky	37
Bílkoviny	17

Základní živiny i další složky potravy - vitamíny a stopové prvky - by měl sportovec přijímat prostřednictvím ***velmi pestré stravy, která obsahuje dostatek zeleniny, ovoce, ryb*** atd.
V takovém případě by nebylo potřeba dalších zvláštních doplňků.
Zvláštní pozornost je třeba věnovat doplňování vody a minerálů, které se ztrácejí potem.
Doporučené spektrum potravin bývá znázorňováno jako „**potravinová pyramida**“.

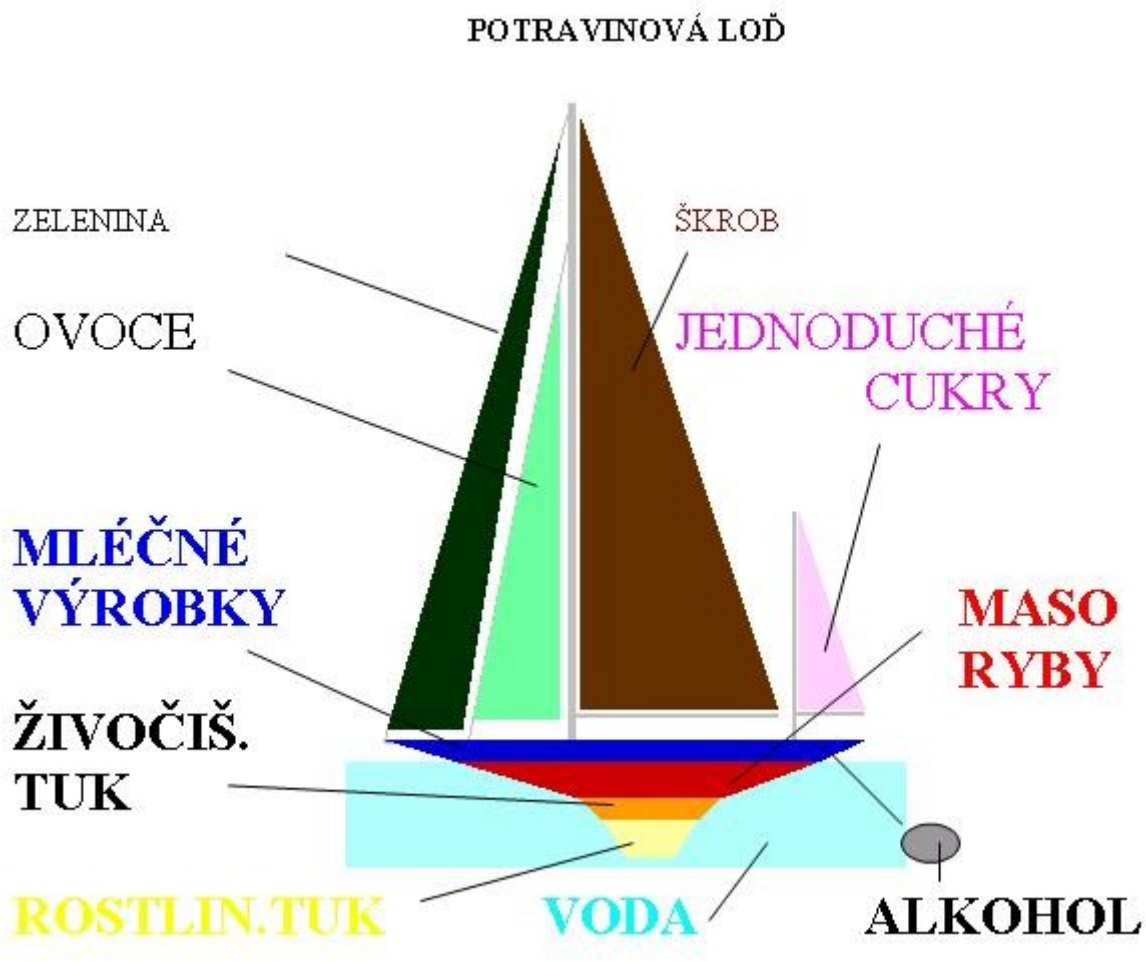


Obr. 16.02–01: Potravinová pyramida – doporučené podíly jednotlivých složek potravy.

V posledních asi 2 letech je však k dispozici také velmi zajímavá pomůcka – „**potravinová lod**“. Plochy jednotlivých dílů lodi (plachty, trup atd.) odpovídají jednotlivým dílům potravy.

V případě správných poměrů dílů je loď vyvážená a může plout po vodě – nejcennější tekutině. Alkohol je brzda.

Sami si můžete zobrazit svoji „potravinovou loď“ na webové stránce francouzské agentury zdravotní ochrany potravin AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS „www.afssa.fr“.



Obr. 16.02-02: Potravinová loď – doporučený podíl jednotlivých složek stravy

16.3 DOPLŇKY (SUPPLEMENTS)

Mnoho sportovců, možná většina, není z různých důvodů schopna si zajistit dostatečně pestrou stravu. V určitých ročních (na konci zimy a na jaře) a tréninkových obdobích (větší objemy tréninku, náročnější soutěže) je pak na zvážení doplnit stravu zvláštními přípravky, které obsahují důležité chybějící látky.

Používání doplňků však představuje nebezpečí předávkování některou ze složek potravy. Je potřeba si dobře hlídat jejich dávky. Např. předávkování bílkovinami může příliš zatížit játra a omezit tak jejich kapacitu pro dodávky energie svalům (metabolismus glukózy).

Používání výživových doplňků může být spojeno s vysokým rizikem požití dopingové látky! Zřejmě většina firem deklaruje na etiketě přípravku jejich obsah přesně a důsledně. Bohužel však některé firmy se tohoto pravidla nedrží. Např. Gaurana a Guarana Forte mají v popisu napsáno, že odstraňují únavu a že obsahují výtažek z Guayany. To je pravda, ale velmi důležitá skutečnost, že tento výtažek obsahuje velké množství kofeinu, tam chybí. Jiné firmy svůj výrobek tajně "vylepšují", aby měl lepší účinek. Doporučujeme proto sportovcům, aby používali přípravky již dlouhodobě osvědčených firem. Přípravky nových nebo neosvědčených firem zkusit až po jejich biochemické kontrole, nejlépe antidopingovou laboratoří.

Přehled obsahu výživových doplňků

Ionty a Minerály	- Na, K, Cl, Ca, Mg, P atd.
Vitamíny	- A, B_1, B_2, B_6, C, D, E atd.
Antioxidancia	- vitaminy A,C,E; koenzym-Q_{10}, Se, Zn atd.
Stopové prvky	- Fe, Bi, Mn, Cu, Mo, Cr atd.
Zdroje energie	- cukry rostlinné a živočišné: mono-, oligo-, polysacharidy - tuky
Stavební látky	**- svalů:** bílkoviny, aminokyseliny - chrupavek a vaziva: kolagen, chondroitinsulfát, glukosaminsulfát, methyl-sulfonyl-metan (Flexodon A, VitaTriplet, MSM-Condrosulf, Arthrostop, DONA, ..)
Formy suplementů:	nápoje, kaše, tyčinky, gely
Příklady přípravků:	
Nápoje a kaše Penco	BA – before activity MD – minerál drink SE – speed energy AA – after activity HP – high proteins, …

Další firmy produkující doplňky: Isostar (iontový nápoj), Enervit, Inkospor, California Fitness, Harmony, …

16.4 SUPLEMENTACE KREATINU

1. Některé zdroje přinášejí informace o **fyziologické funkci** kreatinu v energetickém metabolismu svalových buněk. Kreatin se normálně nalézá také v srdeční svalovině, mozku, varlatech.
2. Mnohé předložené práce dokládají **příznivý vliv na regeneraci energetických zdrojů** ve svalu při současném sprinterském nebo silově odporovém tréninku. Uvádějí, že lze prodloužit trvání supramaximálně intenzivních výkonů - rychlostní, sprinterské a opakované silové výkony s maximálním úsilím, které trvají minimálně 6-15 a maximálně 60 vteřin (plavání, běh, hokej, fotbal). Nepředpokládá se pozitivní efekt na maximální silové výkony, trvající asi do 6-15 vteřin. Zvyšuje se také množství svalové hmoty. Větší efekt je u mužů než u žen.
3. V medicíně se užívá jako **lék**: Creatinolfosfatum natricum (Neoton) jako přídavek do perfúzních kardioplegických roztoků (3g/l roztoku) s pozitivním vlivem na zachování integrity buněčných membrán, tj. určitým kardioprotektivním účinkem. Zkouší se aplikace při akutním IM, nestabilní ICHS, před koronární angioplastikou. Negativní účinky: hypotenze při rychlé aplikaci. Dávkování: 2 g bolus za kontroly TK a pak 4 g/ h po dobu 2 h i.v., pak 2x denně 2 g i.v.
4. Užívání kreatin-monohydrátu ve sportu je krátkodobé. **Dávkování**: 5-30! g za 1 den po dobu 4-9 dní. Užívání kreatinu není oficiálně v současné době považováno za doping. Ve sportu se užívají trojnásobné dávky než je denní fyziologická potřeba! Normální denní obrat kreatinu u 70 kg člověka je asi 2 g. Doporučuje se nepřekračovat 5-6 g kreatinu na 1 den; maximální doba bezpečného užívání je 2 týdny. Dávky nad 6

g denně jsou některými lékaři považovány za terapeutickou intervenci, ne racionální suplementaci (5).

5. Některé články upozorňují na možné **vedlejší účinky:**
    - Bylo doloženo zvýšení tělesné hmotnosti vlivem retence vody. Nebyl však zjištěn vyšší krevní tlak ani poškození funkcí ledvin po krátkodobém užívání.
    - Byl pozorován častější výskyt compartment syndromu dolních končetin z chronického přetížení u 18-letého zápasníka s dlouhodobou kratinovou suplementací (K.U. Leuven. Chronic exertional compartment syndrome of the kower leg in an atlhete dutiny long-therm creatine supplementation, Abstracts - European Congress of sport Medicíně, Hasselt 14-16 May 2003, Vlaams tijdschrift voor sport geneeskunde and sport wetenschapen, no. 95, vol. 24, 2003: 50/030.).
    - Diskutuje se ke zdravotním rizikům dlouhodobého užívání kreatinu:
        - poškození ledvin, jater
        - porucha tvorby inzulínu
        - zpětnovazebná inhibice vlastní syntézy kreatinu
        - toxické působení látek kontaminujících produkované preparáty s kreatinem - dicyandiamid, dihydrotriaziny, kreatinin, ionty.
6. Zatím neexistují odborné články se standardní farmakologickou a toxikologickou charakteristikou preparátů s kreatinem. Kreatin by měl být předepisován lékařem pouze v případech ověřeného deficitu nebo v situaci těžkého stresu či poranění (5).

16.5 VEGETARIÁNSKÁ VÝŽIVA

Vegetariánská výživa je výživa s výrazným omezením živočišných potravin (angl. vegan, vegetarian = vegetarián, vegetariánský)
Veganská výživa je výživa s důsledným vylučováním živočišných potravin.

Nevýhody vegetariánství

1. ***chybění*** esenciálních složek výživy, které nejsou v rostlinných zdrojích:
vitamín D, B_{12}, vyšší nenasycené mastné kyseliny, taurin.

2. ***nedostatek*** esenciálních složek výživy, které jsou v rostlinách v malé míře:
esenciální aminokyseliny, karnitin, vápník.

3. ***nedostatek*** esenciálních složek výživy, které se bez živočišných složek hůře utilizují:
Fe (vstřebávání brzdí kyselina fytová z obilí a sóji, ale vitamín C z rostlin zlepšuje utilizaci),
Ca, Zn (kyselina oxaloctová vláknin a kyselina fytová inhibují absorpci).

Výhody

mírného vegetariánství v dospělosti s dostatkem esenciálních složek potravin z rostlinných zdrojů a redukcí příjmu lipidů, cholesterolu ze živočišných zdrojů (lakto-vegetariánství, lakto-ovo-vegetariánství) spočívá v ***prevenci onemocnění:***

- krevní hypertenze, aterosklerosa (ischemická choroba)
- obezita
- diabetes mellitus
- onkologická onemocnění

17. DOPING VE SPORTU

V posledních letech se v naší republice zvýšila dostupnost různých léků a látek, které mohou přechodně zvýšit tělesný výkon sportovce. Zvláště v různých „fitness centrech“ jsou mladým, často i nezletilým, sportovcům tyto prostředky nabízeny jako „přírodní a neškodné“. Neznalost vedlejších účinků dopingových látek přináší nebezpečí rychlého nebo jindy plíživého a trvalého poškození zdraví. Není vyloučena ani předčasná smrt. Problém drogové závislosti, která vznikla v souvislosti se sportovním dopingem je celosvětový (Komadel 1995).

Cílem této kapitoly je získat alespoň základní znalosti o dopingu, jeho negativních účincích na zdraví i o jeho kontrole.

Světová konference o dopingu v Kodani přijala 5. března 2003 na doporučení Rady Světové antidopingové agentury (WADA – World Anti-Doping Agency) Světový antidopingový kodex (World antidoping code). Kodex obsahuje základní definice dopingu, cíle antidopingového hnutí a pravidla boje proti dopingu ve sportu. Jeho platnost je od 1. ledna 2004. Plné znění (asi 85 stran textu) je na webové stránce WADA (www.wada.com) a Antidopingového výboru ČR (www.antidoping.cz).

17.1 DEFINICE DOPINGU

Doping je možno definovat různými způsoby. Z pohledu sportovců se za doping považuje využití různých látek, léků nebo způsobů k dosažení vyššího sportovního výkonu a lepšího umístění při sportovní soutěži. Dopující sportovec tím podvádí ostatní sportovce. Z lékařského hlediska je doping použití různých nefyziologických látek v jakékoliv formě a fyziologických látek v abnormální dávce nebo nenormální cestou u zdravých osob za účelem umělého a neoprávněného zvýšení výkonnosti v závodě (Horák 1980). Toto je navíc spojeno se zvýšením rizika poškození zdraví. Žádná z těchto definic však není natolik přesná, aby umožňovala vždy spolehlivě doping sportovce dokázat.

Proto byla vydána následující definice dopingu:

Za doping ve sportu se považuje:

a. **zjištěná přítomnost zakázaných látek náležejících k vybraným skupinám farmakologických prostředků v tělních tekutinách sportovce**
b. **použití zakázaných dopingových metod**

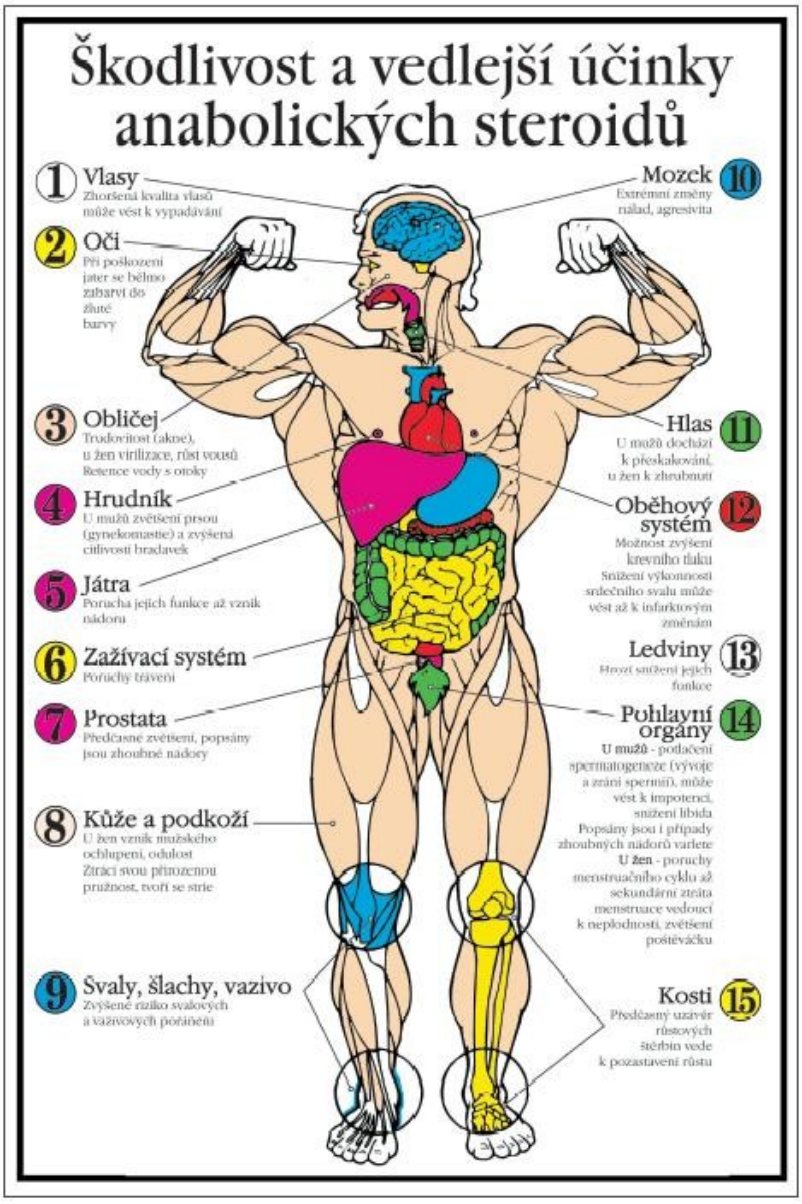
ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE DOPINGU

Nejzávažnějším zdravotním problémem je smrt sportovce v důsledku selhání srdce během nebo po sportovním výkonu pod vlivem stimulancií.

Mezi vážné zdravotní komplikace používání steroidních anabolik jako dopingu patří:

- porucha duševního zdraví,

- porucha sexuálních funkcí,
- zhoubný nádor prostaty, jater a varlat,
- poškození jater,
- zhoršení obranyschopnosti proti infekci
- poškození hormonálního systému
- poškození srdečně-cévního systému,
- zabrždění růstu kostí, "zmužnění" žen
- nemoci kůže, natržení a přetržení šlach
- poškození chromozomů (genů)



Obr. 17.00-01: Negativní účinky anabolických steroidů (plakát Antidopingového výboru ČR, 2003).

Níže uvádíme SEZNAM ZAKÁZANÝCH SKUPIN LÁTEK A METOD DOPINGU (podle Lékařské komise MOV a Světové antidopingové agentury - platný od 1.1.2003 dosud)

17.2 ZAKÁZANÉ SKUPINY LÁTEK

Upozornění:

Zákaz se týká všech látek z níže uvedených skupin farmakologických prostředků. Seznamy příkladů nejsou vyčerpávající a jsou zakončeny dodatkem "a příbuzné látky", což znamená látky příbuzné buď farmakologickým účinkem nebo chemickou strukturou.

Žádné látky patřící k zakázaným skupinám nemohou být použity i když nejsou uvedeny jako příklady!

I. Látky zakázané při soutěži

S1. Stimulancia

Následující stimulancia jsou zakázána, včetně obou jejich případných optických (D- i L-) izomerů :

Adrafinil, amfepramon, amfetaminil, amifenazol, amfetamin, benzfetamin, bromantan, clobenzorex, dimetamfetamin, efedrin**, etylamfetamin, etilefrin, fendimetrazin, fenetylin, fenfluramin, fenkamfamin, fenmetrazin, fenproporex, fentermin, furfenorex, karfedon, katin*, kokain, mefenorex, mefentermin, mezokarb, metamfetamin, metylendioxyamfetamin, metylendioxymetamfetamin, metylefedrin, metylfenidat, modafinil, niketamid, norfenfluramin, parahydroxyamfetamin, pemolin, prolintan, selegilin, strychnin a další látky s podobnou chemickou strukturou nebo podobnými farmakologickými účinky***.

* Katin je zakázaný pouze při koncentraci vyšší než 5 mikrogramů v 1 ml moči.
** Efedrin a metylefedrin jsou zakázány při koncentraci vyšší než 10 mikrogramů v 1 ml moči.
*** látky zahrnuté do Monitorovacího programu 2004 nejsou považovány za Zakázané látky.

S2. Narkotika:

Následující narkotika jsou zakázána:
buprenorfin, dextromoramid, diamorfin(heroin), hydromorfon, metadon, morfin, oxykodon, oxymorfon, pentazocin, petidin.

S3. Kanabinoidy

Kanabinoidy (např. hašiš, marihuana) jsou zakázány.

S4. Anabolické látky

Anabolické látky jsou zakázány.

1. Androgenní anabolické steroidy (AAS):
a. Exogenní* AAS včetně následujících látek, ale bez omezení pouze na ně:

androstadienon, bolasteron, boldenon, boldion, clostebol, danazol, dehydrochlormetyltestosteron, delta1-androsten-3,17-dion, drostanolon, drostandiol, fluoxymesteron, formebolon, gestrinon, 4-hydroxytestosteron, 4-hydroxy-19-nortestosteron,

mestenolon, mesterolon, metandienon, metenolon, metandriol, metyltestosteron, miboleron, nandrolon, 19-norandrostendiol, 19-norandrostendion, norboleton, noretandrolon, oxabolon, oxandrolon, oxymesteron, oxymetolon, quinbolon, stanozolol, stenbolon, 1-testosteron (delta1-dihydro-testosteron), trenbolon a příbuzné látky#.

b. Endogenní** AAS včetně následujících látek, ale bez omezení pouze na ně:

androstendiol, androstendion, dehydroepiandrosteron /DHEA/, dihydrotestosteron, testosteron a příbuzné látky#.

V případech, kdy může tělo produkovat Zakázanou látku (jak je uvedeno výše) přirozeně, bude se předpokládat, že Vzorek obsahuje tuto Zakázanou látku, když koncentrace Zakázané látky nebo jejích metabolitů nebo indikátorů a/nebo když se jakýkoli jiný příslušný poměr/y ve Vzorku Sportovce tak odchyluje od rozmezí hodnot, které se normálně vyskytují u lidí tak, že neodpovídá normální endogenní produkci. Nepředpokládá se, že Vzorek obsahuje Zakázanou látku v takovém případě, kdy Sportovec podá důkaz, že koncentrace Zakázané látky nebo jejích metabolitů nebo indikátorů a/nebo příslušný poměr/y ve Vzorku Sportovce se přisuzuje patologickému nebo fyziologickému stavu. Ve všech případech a při jakékoliv koncentraci laboratoř nahlásí pozitivní laboratorní nález pokud podle spolehlivé analytické metody může prokázat, že je Zakázaná látka exogenního původu.

Pokud laboratorní výsledek není průkazný a není zjištěna žádná koncentrace, na kterou se odvolává výše zmíněný paragraf, příslušná Antidopingová organizace provede následná šetření na možné Použití Zakázané látky v případě závažných signálů, jako např. porovnání s referenčními profily steroidů.

Pokud laboratoř nahlásila poměr testosteronu k epitestosteronu v moči větší než 6 : 1, je povinné další šetření, aby se určilo, zda je tento poměr způsobený fyziologickým nebo patologickým stavem.

V obou případech bude šetření zahrnovat přezkoumání jakýchkoliv předešlých testů, dodatečných testů a/nebo endokrinní vyšetření. Pokud nejsou k dispozici předcházející testy, Sportovec se podrobí endokrinnímu vyšetření nebo bude testován bez předchozího oznámení alespoň třikrát během období tří měsíců.

V případě, že Sportovec nebude spolupracovat při dalších šetřeních, bude to mít za následek prohlášení, že Vzorek Sportovce obsahuje Zakázanou látku.

2. Jiné anabolické látky
clenbuterol, zeranol.

Pro účely oddílu S4:
* „exogenní“ se vztahuje k látce, kterou nemůže tělo produkovat přirozeně.
** „endogenní“ se vztahuje k látce, kterou může tělo produkovat přirozeně.
„příbuzná látka“ je definována jako „látka odvozená modifikací nebo úpravou chemické struktury jiné látky zatímco se zachovává podobný farmakologický účinek“.

S5. Peptidové hormony

Následující látky jsou zakázány, včetně jejich mimetik*, analogů# a uvolňujících faktorů.

1. Erytropoetin (EPO)
2. Růstový hormon (HGH) a insulinu podobný růstový faktor (IGF-1)
3. Choriongonadotropin (HCG), zakázaný pouze u mužů
4. Hypofyzální a syntetické gonadotropiny (LH), zakázané pouze u mužů
5. Insulin
6. Kortikotropiny

Pokud Sportovec nemůže prokázat, že koncentrace byla způsobena fyziologickým či patologickým stavem, bude se předpokládat, že Vzorek obsahuje Zakázanou látku (jak je uvedeno výše) v případech, kdy koncentrace Zakázané látky nebo jejích metabolitů či indikátorů a/nebo příslušné poměry ve Vzorku Sportovce natolik překročí hodnoty obyčejně zjištěné u lidí tak, že neodpovídají normální endogenní produkci.

Přítomnost analogů, mimetik, diagnostických indikátorů nebo uvolňujících faktorů hormonu uvedeného výše nebo jiného nálezu, který indikuje/jí, že detekovaná látka není hormon přirozeně přítomný, bude oznámena jako Pozitivní laboratorní nález.

Pro účely této části:
* „mimetikum“ je definováno jako látka s farmakologickým účinkem podobným účinku jiné látky, bez ohledu na skutečnost, že má odlišnou chemickou strukturu.
„analog“ definován jako „látka odvozená modifikací nebo úpravou chemické struktury jiné látky, zatímco se zachovává podobný farmakologický účinek“.

S6. Beta-2 agonisté

Všichni beta-2 agonisté včetně jejich D- a L-isomerů jsou zakázáni kromě toho, že formoterol, salbutamol, salmeterol a terbutalin jsou povoleny pouze při inhalaci k prevenci a/ nebo léčbě astmatu a zátěžového astmatu nebo zátěží vyvolané bronchiální konstrikce. Je požadována lékařská zpráva v souladu s článkem 8 Mezinárodního standardu pro terapeutické výjimky.

Navzdory udělení terapeutické výjimky, pokud laboratoř nahlásí koncentraci salbutamolu (volný plus glukoronid) vyšší než 1000 nanogramů v 1 mililitru moči, bude to považováno za Pozitivní laboratorní nález pokud Sportovec neprokáže, že abnormální výsledek byl způsoben terapeutickým užíváním salbutamolu v inhalaci.

S7. Látky s antiestrogenní aktivitou

Inhibitory aromatáz, klomifen, cyklofenil, tamoxifen jsou zakázány pouze u mužů.

S8. Maskující látky

Maskující látky jsou zakázány. Jsou to produkty s potenciálem ovlivnění vylučování Zakázaných látek, zamaskování jejich přítomnosti v moči nebo v jiných Vzorcích užívaných pro dopingovou kontrolu, nebo změny hematologických parametrů. Maskující látky zahrnují následující látky, ale nejsou omezeny pouze na ně:

Diuretika*, epitestosteron, probenecid, plasmaexpandery (např. dextran, hydroxyetylškrob).

* Lékařské osvědčení v souladu s článkem 7 Mezinárodního standardu pro terapeutické výjimky není platné pokud moč Sportovce obsahuje diuretika ve spojení s prahovou nebo podprahovou hladinou Zakázané látky.

Diuretika zahrnují:
acetazolamid, amilorid, bumetanid, furosemid, chlortalidon, indapamid, kanrenon, kyselina etakrynová, mersalyl, spironolakton, thiazidy (např. bendroflumethiazid, hydrochlorothiazid, chlorothiazid), triamteren a jiné látky s podobnou chemickou strukturou nebo podobnými farmakologickými účinky.

S9. Glukokortikosteroidy

Glukokortikosteroidy jsou zakázány, když se podávají orálně, rektálně, nitrožilní nebo nitrosvalovou aplikací. Všechny další způsoby podávání vyžadují lékařskou zprávu v souladu s článkem 8 Mezinárodního standardu pro terapeutické výjimky.

II. Látky zakázané při soutěži a mimo soutěž

Do všech skupin zde uvedených se řadí všechny látky a metody uvedené v příslušných skupinách části I.

S4. Anabolické látky
S5. Peptidové hormony
S6. Beta-2 agonisté*
S7. Látky s anti-estrogenní aktivitou
S8. Maskující látky

(* pouze salbutamol při koncentraci v moči vyšší než 1000 nanogramů v 1 ml moči a clenbuterol).

III. Látky zakázané v určitých sportech

P1. alkohol

Alkohol (etanol) je zakázaný pouze Při soutěži v následujících sportech. Detekce se bude provádět dechovou zkouškou a/nebo rozborem krve. Prahová hodnota pro porušení dopingového pravidla je pro každou federaci uvedena v závorkách. Pokud není uvedena prahová hodnota, přítomnost jakéhokoliv množství alkoholu znamená doping.

Automobilový sport (FIA)	
Billiard (WCBS)	
Fotbal (FIFA	
Gymnastika (FIG)	(0,10 gramů na litr)
Karate (WKF)	(0,40 gramů na litr)
Kolečkové bruslení (FIRS)	(0,02 gramů na litr)
Letecké sporty a parašutismus (FAI)	(0,20 gramů na litr)

Lukostřelba (FITA)	(0,10 gramů na litr)
Lyžování (FIS)	
Moderní pětiboj (UIPM)-jen disciplina mod.pětiboj	(0,10 gramů na litr)
Motocyklový sport (FIM)	
Petanque a obdobné sporty (Boules -CMSB)	(0,50 gramů na litr)
Triatlon (ITU)	(0,40 gramů na litr)
Zápas (FILA)	

P2. Beta-blokátory

Pokud není jinak určeno, beta-blokátory jsou zakázány pouze Při soutěži v následujících sportech.
Automobilový sport (FIA)
Billiard (WCBS)
Boby (FIBT)
Bridž (FMB)
Curling (WCF)
Fotbal (FIFA)
Gymnastika (FIG)
Jachting (ISAF) - „match race“ - jen kormidelník
Kuželky (FIQ)
Letecké sporty a parašutismus (FAI)
Lukostřelba (FITA) (také zakázány mimo soutěž)
Lyžování (FIS) skoky na lyžích a snowboard „free style“
Moderní pětiboj (UIPM) - jen disciplina moderní pětiboj
Motocyklový sport (FIM)
Petanque a obdobné sporty (Boules -CMSB)
Plavání (FINA) u skoků do vody a synchronizovaného plavání
Střelba (ISSF) (také zakázány mimo soutěž)
Šachy (FIDE)
Zápas (FILA)

Beta-blokátory zahrnují následující látky, ale bez omezení pouze na ně:

acebutolol, alprenolol, atenolol, betaxolol, bisoprolol, bunolol, karteolol, karvedilol, celiprolol, esmolol, labetalol, levobunolol, metipranolol, metoprolol, nadolol, oxprenolol, pindolol, propranolol, sotalol, timolol.

P3. diuretika

Diuretika jsou zakázána při soutěži i mimo soutěž ve všech sportech jako maskující látky. Avšak v následujících sportech s hmotnostními kategoriemi a ve sportech, kde úbytek váhy může zvýšit sportovní výkon, nebude udělena terapeutická výjimka pro užívání diuretik.

Box (AIBA)
Judo (IJF)
Karate (WKF)
Kulturistika (IFBB)
Lyžování (FIS) pouze pro skoky na lyžích

Silový trojboj (IPF)
Taekwon-do (WTF)
Veslování (lehké váhy) (FISA)
Vzpírání (IWF)
Wushu (IWUF)
Zápas (FILA)

IV. Specifické látky *

Specifické látky jsou vyjmenovány níže:

Stimulancia: efedrin, L-metamfetamin, metylefedrin
Kanabinoidy
Beta-2 agonisté v inhalaci (kromě clenbuterolu)
Diuretika (nevztahuje se k části P3)
Maskující látky: probenecid
Glukokortikosteroidy
Beta-blokátory
Alkohol

* - Světový antidopingový Kodex WADA (10.3) říká „V Seznamu mohou být vyjmenovány specifické látky, které obzvlášť umožňují neúmyslné porušení antidopingových pravidel, protože jsou všeobecně dostupné v běžných léčebných přípravcích, nebo u nichž je menší pravděpodobnost, že budou úspěšně zneužity jako dopingová činidla“. Porušení antidopingového pravidla zahrnující takovéto látky může znamenat snížený postih jak uvádí Kodex za předpokladu že „…Sportovec může jasně prokázat, že Použití specifické látky nebylo zamýšleno ke zvýšení sportovního výkonu…“

Pozn.:

Monitorované látky

-látky, jež nejsou na Seznamu, ale které si WADA přeje sledovat, aby odhalila možné formy jejich zneužívání ve sportu.

Stimulancia: **Pouze při soutěži:** kofein, fenylefrin, fenylpropanolamin, pipradrol, pseudoefedrin, synefrin
Narkotika: **Pouze při soutěži:** poměr morfin/kodein



DOPINGOVÁ KONTROLA

Příklady zakázaných léků pro sportovce

Seznam není úplný, jedná se o nejstručnější výběr léků.

Stimulancia: *(mimo soutěž povolena)*	Ephedrin, Ipecarin, Kodynal, Solutan, Mukoseptonex E, Spasmoveralgin Neo, Pedrolon, Selegilin, Vigil
Narkotika: *(mimo soutěž povolena)*	Dolsin, Morphin, Fortral, Oxycontin, Subutex
Anabolické látky:	Agovirin-Depot, Superanabolon, Proviron, Undestor, Deca-Durabolin, Sustanon, Gynodian, Spiropent, Nemestran
Peptidové hormony:	Eprex, Genotropin, Saizen, Insulin
Beta-2 agonisté:	Berodual, Ditec, Bricanyl inj., Ventolin sir.
Látky s antiestrogenní aktivitou:	Tamoxifen, Clomhexal, Nolvadex
Maskující látky: Diuretika:	Elohaest, Gelofusine, Dextran, Haes-Steril Moduretic, Hydrochlorothiazid, Furosemid, Amilorid
Glukokortikosteroidy: *(mimo soutěž povoleny)*	Prednison, Medrol

Příklady dalších zakázaných prostředků

Beta-blokátory:	Concor, Acecor, Betaloc, Trimepranol, Atenolol pokud není určeno jinak, zakázány pouze při soutěži v některých sportech (např. fotbal, zápas). U střelby a lukostřelby zakázány i mimo soutěž.
Alkohol:	zakázán pouze při soutěži v některých sportech (např. automobilový sport,lyžování,fotbal)
Marihuana:	zakázána ve všech sportech při soutěži

U některých léků, obsahujících zakázanou látku je možné udělit výjimku pro užívání dle Standardu pro terapeutické výjimky, další informace:
Anidopingový výbor ČR, U Sparty 10, Praha 7, tel.č. 233370149, info@antidoping.cz

Aktuální úplný seznam léků obsahujících zakázané látky, registrovaných v ČR najdete na www.antidoping.cz

ONOGO
KOMPLEXNÍ PREVENCE, ÚČINNÁ POMOC PŘI TERAPII A REGENERACI POHYBOVÉHO APARÁTU
STABILIZACE A ÚČINNÁ PODPORA IMUNITNÍHO SYSTÉMU
- preparáty špičkové kvality vyvinuté na bázi unikátních receptur
- vyrobené prostřednictvím patentovaného výrobního procesu
- kontrola jakosti farmaceutických přípravků na všech stupních výroby
- účinky ověřeny klinickými studiemi
- neobsahují zakázané dopingové látky (ověřeno SZÚ, ADV ČR)

WWW.ONOGO.CZ
TEL.: 257 922 506, FAX: 257 922 507



Příklady doporučených léků pro sportovce

Seznam není úplný, jedná se o nejstručnější výběr. Léky používejte pouze v léčebných dávkách!

Při horečnatých onemocněních:	Acylpyrin, Paralen, Superpyrin, Anopyrin, Panadol, Aspirin, Mexavit, Medipyrin, Mexalen, Acylcoffin, (Immuno Support)
Při bolestech hlavy či zubů:	Tramal, Ataralgin, Algifen,Dinyl, Valetol
Průjmy:	Carbosorb, Endiaron, Imodium, Smecta
Zácpa a nadýmání:	Guttalax, Colpermin, Fenolax, Espumisan
Bolesti při menstruaci či jiné křeče břicha:	Evana, Feminon, Contraspan, Spasmopan
Nespavost:	Stilnox, Hypnogen, Nitrazepam, Dormicum
Pálení žáhy a bolesti žaludku:	Anacid, Gasterin, Talcid, Maalox, Gastrogel, Tums, Losec
Při chudokrevnosti:	Ferronat, Aktiferrin, Ferretab
Při kašli:	Bromhexin, Stoptussin, Sanason, Mucosolvan, Ambrosan, Silomat, Ditustat, Solmucol
Nevolnost při cestách:	Kinedryl, Travel-Gum, Medrin, (Ginger)
Antibiotika:	Penicilin, Rulid, Augmentin, Sumamed a ost. .
Chemoterapeutika:	Biseptol, Furantoin, Bismoral
Oční kapky:	Ophthalmo-Septonex, Visine, Livostin
Nosní kapky:	Sanorin, Nasivin, Olynth, Pinosol
Bolesti v krku:	Bioparox, Jox, Neo-Angin, Stopangin, Septisan, Imudon, Septolete, Strepsils, Septofort
Astma, alergické rýmy:	Ventolin, Oxis, Foradil, Bricanyl, Seretide *(jen v inhalaci - před počátkem léčby nutno hlásit ADV ČR)* Sanorin-Analergin, Zyrtec, Claritine, Zaditen, Zodac, (Immuno Support)
Protizánětlivé léky: *(bolesti kloubů a svalů)*	Bruřen, Ibuprofen, Ibalgin, Diclofenac, Voltaren, Dolgit, Aulin, Surgam, Veral, Flamexin, Coxtral, Ketonal, Rewodina, Reparil, Dolmina, Arthremin, (CarTCell F, Cartilade, CarteX)
Kožní onemocnění :	Canesten, Calcium Phantothenicum, Nitrofungin, Fenistil, (CarteX Trauma)
Enzymové přípravky:	Wobenzym, Phlogenzym
Myorelaxancia:	Mydocalm, Dimexol, Dorsiflex, Myolastan
Antiartrotika:	Condrosulf, Dona, Condral, (Cartilade, CarteX)

Přípravky uvedené v závorce jsou povolené potravinové preparáty.

Vydal ADV ČR v roce 2004

17.3 ZAKÁZANÉ METODY DOPINGU

I. Metody zakázané při soutěži

M1. Zvyšování přenosu kyslíku

Následující metody jsou zakázány:

a. Krevní doping. Krevní doping je podání autologní, homologní nebo heterologní krve nebo červených krvinek a jim podobných produktů jakéhokoliv původu, kromě lékařsky odůvodněného podání.

b. Podání produktů, které zvyšují spotřebu kyslíku nebo transportní kapacitu krve pro kyslík, například erytropoetinů, modifikovaných hemoglobinových produktů včetně krevních náhražek založených na hemoglobinu, mikroenkapsulovaných hemoglobinů, perfluorochemikálií a efaproxiralu (RSR13), ale ne omezených pouze na ně.

M2. Farmakologická, chemická a fyzikální manipulace

Farmakologická, chemická a fyzikální manipulace je Použití látek a metod, včetně maskujících látek, které mění, pokoušejí se měnit nebo je podezření, že mohou změnit integritu a právoplatnost vzorků odebraných při dopingové kontrole.
Tyto metody zahrnují cévkování, náhradu či záměnu vzorku moči, bránění ledvinovému

vyměšování a ovlivňování koncentrací testosteronu a epitestosteronu, ale nejsou omezeny pouze na ně.

M3. Genový doping

Genový nebo buněčný doping je definován jako neterapeutické použití genů, genových elementů a/nebo buněk, které mají schopnost zvýšit sportovní výkon.

II. Metody zakázané při soutěži a mimo soutěž

M1. Zvyšování přenosu kyslíku
M2. Farmakologická, chemická a fyzikální manipulace
M3. Genový doping

17.4 ORGANIZACE DOPINGOVÉ KONTROLY V ČR
(Antidopingový výbor ČR 1996)

- Zjišťování dopingu se provádí dopingovou kontrolou. Odpovědnost za porušení ustanovení o dopingu ve sportu nese sportovec.
- Sportovní svaz je povinen zařadit do svých sportovně - technických předpisů (soutěžní řád, disciplinární řád ap.) konkrétní ustanovení týkající se dopingu a výše uvedenou směrnici. Dále je povinen zajistit rozšíření této směrnice na vlastní náklady ve svých oddílech, aby byla přístupná všem členům.
- Vrcholným orgánem v boji proti dopingu je Antidopingový výbor ČR (AVČR), který vyvíjí činnost na základě smlouvy s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.
- Dopingové kontroly organizuje výhradně Exekutiva pro kontrolu dopingu, která je orgánem AVČR, nebo antidopingové orgány mezinárodních sportovních organizací.
- Odběry vzorků pro dopingovou kontrolu je oprávněn provádět dopingový komisař. Jemu uděluje nebo odebírá licenci vedoucí Exekutivy.
- Pro konkrétní úkoly spojené s dopingovou kontrolou může komisař jmenovat asistenta.
- Analýzu odebraných vzorků provádí laboratoř dopingové kontroly, akreditovaná Mezinárodním olympijským výborem.
- Disciplinární řízení v případě pozitivního výsledku dopingové kontroly vede sportovní svaz.

DOPINGOVÉ KONTROLY

- Dopingová kontrola může být provedena při soutěžích organizovaných sportovními svazy nebo mimo soutěž na území ČR i na území jiného státu.
- Požádat o provedení kontroly při soutěži může pořadatel soutěže, sportovní svaz nebo může být provedena z rozhodnutí Exekutivy.
- Klíč k výběru sportovců k dopingové kontrole může navrhnout sportovní svaz. O klíči a jeho definitivní platnosti rozhoduje Exekutiva. V případě změny soutěžního programu rozhoduje o klíči dopingový komisař.
- O provedení kontroly mimo soutěž rozhoduje výhradně Exekutiva. a to buď na základě žádosti předsedy sportovního svazu nebo z vlastního rozhodnutí. Na vyžádání Exekutivy je sportovní svaz povinen poskytnout o sportovci potřebné informace a zachovat mlčenlivost o připravované dopingové kontrole.

- Každý sportovec je povinen se podrobit dopingové kontrole, je-li k ní vyzván komisařem, a je povinen dbát jeho pokynů. Odmítnutí nebo nedostavení se k dopingové kontrole se postihuje stejně jako doping.
- Pořadatel soutěže je povinen poskytnout pro odběr a manipulaci s močí na dopingovou kontrolu přiměřený prostor, toaletu a dostatečné množství nealkoholických nápojů v originálním balení.
- Komisař nebo asistent předává vybranému sportovci písemnou výzvu k dopingové kontrole. K ní se sportovec musí dostavit do 1 hodiny a mít sebou k dispozici průkaz totožnosti (občanský průkaz, pas).
- Sportovce může při dopingové kontrole doprovázet jedna osoba, která se také prokazuje průkazem totožnosti.
- Při vlastním odběru vzorku moče na toaletě může být pouze sportovec a komisař stejného pohlaví.
- Komisař kontroluje hustotu a pH moče.
- Moč je rozdělena do dvou lahviček: A a B.
- V prostorách dopingové kontroly je zakázáno fotografovat nebo pořizovat audiovizuální záznamy.
- Přeprava odebraných vzorků se děje v uzavřených a zapečetěných kontejnerech.
- Laboratoř dopingové kontroly provádí analýzu základního vzorku A anonymně pod kódovým označením a v případě jeho pozitivity i analýzu kontrolního vzorku B. Výsledky jsou zaslány Exekutivě.

17.5 POSTIH ZA DOPING

V souladu s ustanoveními Antidopingového kodexu olympijského hnutí platí tento postih za doping:

1. Pro sportovce – diskvalifikace z příslušné soutěže se všemi důsledky a dále:
a) při pozitivním nálezu efedrinu, phenylpropanolaminu, pseudoefedrinu, kofeinu, strychninu a jejich derivátů:
- do 6 měsíců zastavení závodní činnosti při 1. provinění
- 2 až 8 let zastavení závodní činnosti při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

b) při pozitivním nálezu zakázaných látek jiných, než jsou výše uvedeny v odstavci a):
- minimálně 2 roky zastavení závodní činnosti při 1. provinění
- 4 roky až doživotní zastavení závodní činnosti při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

c) při odmítnutí nebo nedostavení se k dopingové kontrole nebo při použití zakázaných dopingových metod:
- minimálně 4 roky zastavení závodní činnosti při 1. provinění
- 4 roky až doživotní zastavení závodní činnosti při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

d) při pozitivním nálezu látek uvedených ve skupině III.:
- varování při 1. provinění (bez diskvalifikace)
- maximálně 2 roky zastavení závodní činnosti při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

2. Pro funkcionáře, trenéry a lékaře:

a) při prokázané spoluúčasti na pozitivním nálezu látek uvedených v odst. 1.a) u sportovce:
- 2 – 8 let zákazu výkonu jakékoliv funkce v tělovýchovné organizaci při 1. provinění
- 4 roky až doživotní zákaz výkonu jakékoliv funkce v tělovýchovné organizaci při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

b) při prokázané spoluúčasti na pozitivním nálezu látek a použití zakázaných metod uvedených v odst. 1.b) a c) u sportovce:
- 4 roky až doživotní zákaz výkonu jakékoliv funkce v tělovýchovné organizaci při 1. provinění
- 4 roky až doživotní zákaz výkonu jakékoliv funkce v tělovýchovné organizaci při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

c) při pozitivním nálezu látek uvedených ve skupině III. u sportovce:
- varování při 1. provinění
- maximálně 2 roky zákazu výkonu jakékoliv funkce v tělovýchovné organizaci při opakovaném provinění (do 10 let po skončení předešlé sankce za jakýkoliv přestupek proti zákazu dopingu)

Při prokázané spoluúčasti při dopingu mládeže do 18 let se uvedené postihy zdvojnásobují.

3. V případě obchodování s dopingovými látkami a dalších přestupků dle článku 1.,odst.8 (včetně pokusu o tyto aktivity) je postihem doživotní zákaz účasti v jakékoli sportovní organizaci, aktivitě nebo události na jakékoli úrovni. Neznalost povahy nebo složení přípravku obsahujícího zakázané látky nebo povahy metody, o něž se jedná, nepředstavuje polehčující okolnost nebo podklad pro výjimku z postihu.

4. Souběžně s výše uvedenými postihy lze navíc udělit i další finanční nebo jiné postihy.

5. Prokázanou spoluúčast lékařů na podávání látek skupiny I.C, I.D a I.E sportovcům, všech zakázaných látek sportovcům do 18 let a užití zakázané dopingové metody hlásí ADV ČR České lékařské komoře.

Uvedené postihy jsou pouze doporučeny. Výše trestu je u svazů rozličných sportů různá a liší se v různých zemích.

18. ZÁTĚŽOVÉ TESTY

Součástí sportovní medicíny je posuzování odezvy a míry adaptace zdravých i nemocných osob na fyzické zatížení.

Pracoviště sportovní medicíny byla průkopníkem zátěžových ekg testů u osob se závažnými chorobami srdce (např. doc. Rouš na Klinice tělovýchovného lékařství v Brně) i spiroergometrií u pacientů s plicními nemocemi a poruchami metabolismu. Dlouholeté zkušenosti a poznatky jsou čtenářům k dispozici v „Zátěžové funkční diagnostice

v ambulantní a klinické praxi“ autorského kolektivu prof. Plachety (1999). Protože jsou pro zájemce dostupné i další zdroje informace o zátěžové funkční diagnostice, např. Kučera a kol. „Sportovní medicína“ (1999), je tato kapitola výběrem jen některých přehledů a našich zkušeností. V naší učebnici, která je určena především pro sportovní pedagogy, není třeba uvádět tolik medicínských podrobností jako v učebnici pro lékaře.

Zátěžové testy se provádějí v laboratoři nebo mimo laboratoř (v terénu).

- ***V laboratoři*** jsou vytvořeny standardní podmínky (teplota, vlhkost, proudění vzduchu atd.) a stroje na dávkování zátěže, což umožňuje přesnější hodnocení a lepší interpretaci získaných výsledků.
- ***Terénní testy***, při nichž se sleduje odezva na specifickou zátěž ve sportovním prostředí, vyžadují speciální přístrojovou přenosnou techniku. Výhoda spočívá v tom, že poznáváme co se děje se sportovcem při jeho vlastním výkonu. Anaerobní práh, stanovený např. při plavání, je opravdu použitelný pro plánování plaveckého tréninku. Což o anaerobním prahu plavce z bicyklové ergometrie se říci nedá.

18.1 ZDROJE FYZICKÉHO ZATÍŽENÍ

Zdrojem fyzického zatížení v laboratoři bývají

- **ergometry** = speciální stroje s přesně dávkovatelnou mechanickou zátěží – odporem vůči pracujícím svalům. Vyšetřované osobě je poskytována možnost provádět měřitelný výkon [W] po určitou dobu [h:min:s]) a vykonat tak práci [J = W*s] - cyklickou/acyklickou/lineární, dynamickou/statickou, izokinetickou atd..

  Příklady ergometrů: bicyklový, veslařský, jednoklikový (rumpál) nebo dvouklikový ruční, běžkařský ergometr a řada dalších. Ergometry bývají brzděny elektromagnetem.

  Zvláštní je **běhátko** (traedmill). Běhátko poskytuje zátěž běžícím pásem (např. 0-25 km/h) a sklonem pro pohyb „do kopce“ (např. až 30-35^{o}). Existují i další stroje simulující různé možnosti fyzické zátěže par. vystupovaní apod.

- Člověka lze zatížit a stimulovat k reakci i jiným způsobem
  - změnou polohy těla (např. head-up tilt table test, HUT)
  - tepelně (chladové testy)
  - psychicky (mental stress test)
  - chemicky (lékem - např. atropin, acetylcholin atd.)
  - nedostatkem kyslíku (hypoxií)
  - elektrickým proudem (např. jícnová stimulace srdce) aj.

18.2 PODMÍNKY PROVÁDĚNÍ ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ

Test může být správně proveden jen za určitých podmínek:

- **personální zabezpečení**

  Vyšetřující personál musí být vybaven znalostmi (vzdělání) a zkušenostmi pro

  - indikace, kontraindikace a přerušení testu

    - bezpečné provedení testu, včetně řešení náhlých příhod (1. pomoc, kardiopulmonální resuscitace), potřebného transportu na jednotku intenzivní péče atd.
    - organizace a řízení testu
    - příprava, spolupráce a komunikace s pacientem nebo klientem před, během a po testu
    - týmová spolupráce
    - dávkování zátěží
    - sledování reakce
    - interpretace výsledků

- **přístroje**
    - zdroje zatížení
    - diagnostické přístroje pro monitorování odezva na zátěž (měřiče srdeční frekvence, elektrokardiogramy, měřiče krevního tlaku, analyzátory vzduchu, biochemické a hematologické přístroje, základní antropologické přístroje)
    - defibrilátor pro případy testování kardiologických pacientů
    - pomocné interpretační systémy (stanovování anaerobního prahu apod.)

- **ostatní materiální a technické podmínky**
    - místnost s vhodnými klimatickými podmínkami (teplota, vlhkost, světlo) a nábytkem (lůžko, stoly, židle atd.)
    - spotřební materiál - papíry, tonery, chemikálie
    - telefon pro zavolání pomoci

18.3 DŮVODY K PROVEDENÍ (INDIKACE) ZÁTĚŽOVÉHO TESTU

Důvody k provedení zátěžového testu u pacientů i sportovců jsou různé. Zde je jejich přehled:

- **diagnostika stavu**
    - zdraví (reakce na zátěž)
    - „trénovanosti“ (adaptace na zatížení)
- **kontrola změny stavu**
    - po určitém období
    - po určitém pohybovém režimu
- **plánování pohybového režimu**
    - tréninku
    - pohybové léčby atd.
- **prognóza**
    - výběr talentovaných jedinců
    - načasování vrcholu výkonnosti

18.4 DŮVODY NEPROVEDENÍ (KONTRAINDIKACE) ZÁTĚŽOVÉHO TESTU

Ne vždy lze zátěžový test provést. K neuskutečnění vedou především bezpečnostní důvody – nebezpečí zhoršení zdravotního oslabení nebo nemoci:

- **absolutní**
    - celkové akutní onemocnění infekční, horečnaté (chřipka, angína atd.)
    - floridní stádium zhoubného nádoru

    - selhání funkcí životně důležitých orgánů a funkcí (srdeční infarkt, metabolický rozvrat atd.)
- **relativní**
    - onemocnění, jejichž průběh může být proměnlivý (diabetes mellitus, astma bronchiale, angina pectoris, hypertenzní nemoc atd.)
        - ve fázi (stavu) dobré kompenzace a uspokojivé léčby je možno za určitých podmínek test provést
        - ve fázi zhoršení stavu nelze test provést

18.5 DŮVODY K PŘERUŠENÍ ZÁTĚŽOVÉHO TESTU

U testovaných osob se v průběhu zátěže mohou objevit změny, které jsou důvodem k přerušení testu:

známky selhání a zhoršení důležitých životních funkcí

- **objektivní**
    - nebezpečné a se zátěží se prohlubující poruchy srdeční činnosti
    - pokles krevního tlaku, příliš vysoký TK, nezvyšující se TK při vyšší zátěži
- **subjektivní**
    - bolest, dušnost, slabost, závrať, vyčerpání

18.6 VYBRANÉ FUNKČNÍ UKAZATELE

(modifikováno a doplněno podle Plachety a kol, 1999 a Lentnera a kol., 1990):
Výkon, pracovní výkon (power, power output) - vyjádření velikosti fyzické zátěže při ergometrii;

Průměrný výkon P=W/t je vykonaná práce v časové jednotce [W, J/s]

Výkon při rotační práci na bicyklovém ergometru $P = w*T_r$, kde w j e úhlová rychlost, T_r je odporový moment síly [W = (rad/s) * (N*m)]

Práce (work), **energie** (energy) W = P*t je součin výkonu a času, po který byl výkon prováděn [J=W*s]; množství energie, které bylo potřeba k vynaložení práce;

Mechanická práce na přemístění tělesa W=F*s: působením síly 1 N, rovnoběžné s lineární trajektorií se přemístí těleso po dráze 1 m [J=N*m]

Síla jednoho newtonu je taková síla, která udělí tělesu o hmotnosti 1 kg zrychlení 1 m/s^2.

Silový výkon (force) F je tlak, kterým člověk působí na jiné těleso [$N=kg*m/s^2$]

Rotační moment, krouticí moment (torque) – moment síly, který vyvine rotační pohyb tělesa kolem osy otáčení: M = F*r, kde F je síla, r délka ramene páky [N*m]

Čas t (time) je doba, po kterou je prováděn pracovní výkon [s]

Rychlost v (velocity) je vzdálenost, po které se těleso přesune za jednotku času [m/s]

Dráha s je vzdálenost mezi výchozím a konečným bodem pohybu tělesa [m]

Srdeční frekvence SF (HR – heart frequency, f_H - frequency of heart) je počet tepů srdce za 1 minutu [t/min]

Dechová frekvence (fB – frequency of breath) je počet dechů (nádechů nebo výdechů) za časovou jednotku [d/min]

Dechový objem V je množství vzduchu vdechnuté (nebo vydechnuté) jedním nádechem (nebo výdechem) [l]

Minutová ventilace je objem vzduchu, který je prodýchán za 1 minutu [l/min]

Krevní tlak TK (BP – blood pressure) je mechanické působení krve kolmou silou 1 newtonu na plochu cévní stěny 1 m^2 [Pa; mmHg]

Systolický krevní tlak STK (systolic blood pressure SBP) je tlak krve v průběhu systoly srdce

Diastolický krevní tlak STK (diastolic blood pressure DBP) je tlak krve v průběhu diastoly srdce

Střední tlak krve (mean blood pressure MBP) je odhad středního tlaku krve během celého srdečního cyklu, tj. systoly a diastoly.

Nepřímo bývá vypočten ze vzorce: MBP=DBP+(SBP-DBP)/3

Produkt frekvence tlak (rate pressure produkt RPP) je součin minutové srdeční frekvence a krevního tlaku

Využití kyslíku (utilizace) je rozdíl objemového procenta kyslíku mezi nádechem a výdechem [%]

Ventilační ekvivalent pro kyslík je množství vzduchu, které je potřeba prodýchat, aby si organizmus odebral 1 litr kyslíku [l]

Příjem kyslíku (oxygen intake) je množství kyslíku odebraného organizmem z vdechnutého vzduchu za 1 minutu - VO_2 [l/min]

Spotřeba kyslíku (oxygen consumption) je množství kyslíku, které je zcela využito v metabolizmu periferních tkání QO_2 [l/min]. Příjem kyslíku je shodný se spotřebou kyslíku v případě rovnovážného stavu.

Tepový kyslík – podíl příjmu kyslíku a srdeční frekvence ze stejné minuty; teoretické množství kyslíku, které je vypuzeno jednou systolou do oběhu [ml/t]

Výdej oxidu uhličitého VCO_2 je množství vydýchaného oxidu uhličitého z těla za 1 minutu [l/min]

Poměr respirační výměny R je podíl výdeje CO_2 a příjmu O_2 na úrovni výměny vzduchu mezi plícemi a zevním prostředím; je roven RQ pouze v rovnovážném stavu

Respirační kvocient RQ je poměr výdeje CO_2 a spotřeby O_2 kyslíku v buňce periferních tkání

Anaerobní práh ANP (anaerobic threshold AT), stresový práh, metabolický přechod je předěl mezi převážně oxidačním (aerobním) a převážně neoxidačním (anaerobním) krytím energetických nároků; je to předěl mezi intenzitou zátěže bez výrazné kumulace laktátu v krvi a intenzitou zátěže s výraznou kumulací laktátu.
Je vyjádřen intenzitou zátěže (výkon na ergometru, rychlost pohybu při běhu, plavání apod.) nebo příslušnými fyziologickými ukazateli (koncentrace laktátu v krvi, úbytek bazí v krvi – base excess, ventilace, srdeční frekvence, dechová frekvence, příjem kyslíku, stupeň subjektivního pociťování zátěže atd.).
„**Testem mluvení**“ (test du parler – Croteau a kol.,) lze přibližně odhadnout a stanovit intenzitu blížící se anaerobnímu prahu: Zátěžová zvyšující se ventilace začne bránit schopnosti souvislého hovoru. Taková intenzita zátěže by se snad mohla nazvat „práh mluvení“.

Biochemické hodnoty

Fyzické zatížení vyvolává celou řadu metabolických a jiných změn (viz kap..), z nichž některé můžeme při práci i v zotavení posuzovat pomocí biochemických hodnot. V rutinní zátěžové diagnostice se vyšetřují především v “arterializované” krvi z hyperemizovaného ušního lalůčku nebo bříšek prstů, případně v žilní krvi. Nejčastejí se vyšetřují hodnoty charakterizující:

- metabolismus energetických substrátů (glukóza, laktát, pyruvát, triacylglycerol, VMK, ketolátky aj.). Měření glykémie může mít zásadní význam pro posuzování odezvy diabetika (viz kap. dále – DM). Plasmatická koncentrace laktátu závisí na jeho produkci při anaerobní glykolýze v kosterních svalech a současném odbourávání v játrech, srdci, bránici. Analýzou jeho závislosti na intenzitě zatížení (“laktátová křivka”) lze u většiny pacientů stanovit “anaerobní práh”.
- proteiny a ostatní dusíkaté látky (plasmatické bílkoviny, urea, amoniak, kyselina močová, kreatinin a j.)
- enzymové aktivity (AST, ALT, ALP, GMT aj.). Vyšetření jaterních enzymů v klidu a 24 a 48 hodin po modelové fyzické zátěži může přinést cenné informace při hodnocení jaterní tolerance po jejich proběhlém onemocnění (většinou hepatitis acuta).
- vnitřní prostředí (hemoglobin, hematokrit, změny objemu krevní plasmy, natrium, kalcium, chloridy, fosfáty aj.). Zvláštní význam mají změny objemu krevní plasmy (snížení při a po zátěži), k nimiž by se mělo přihlédnout při interpretaci ostatních biochemických hodnot (vyšší koncentrace).
- acidobazickou rovnováhu a krevní plyny (pH, -BE, PaO_2, $PaCO_2$ aj.)

V případě potřeby a technických možností lze vyšetřovat i další biochemické hodnoty, např. troponin T a kyslíkové volné radiakály (KVR). Lze předpokládat, že vyšetřování KVR by mohl mít značný význam. Při submaximální až maximální intenzitě zatížení (75-100% VO_2max) se tvorba KVR v energetickém metabolismu zvyšuje. Pravidelné cvičení na submaximální úrovni podporuje rozvoj kapacity antioxidačních systémů a udržení radikálové-antioxidační rovnováhy. Měření aktivity KVR a antioxidační kapacity však zatím není rutinně prováděno.

Subjektivní pocit zatížení (rating of perceived exertion RPE – Borg, 1962) pro subjektivní vyjádření míry únavy a pocitu zátěže - ve škále od 6 do 20, kde jsou lichým číslům přiřazeny slovní hodnoty:

6	
7	VELMI VELMI LEHKÁ
8	
9	VELMI LEHKÁ
10	
11	LEHKÁ
12	
13	PONĚKUD NAMÁHAVÁ
14	
15	NAMÁHAVÁ
16	
17	VELMI NAMÁHAVÁ
18	
19	VELMI VELMI NAMÁHAVÁ
20	

Průměrné hodnoty srdeční frekvence, naměřené při zatížení nízké, střední, submaximální a maximální intenzity u skupin čs.zdravé populace *(SELIGER V. et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999)*

SRDEČNÍ FREKVENCE								
VĚK	50 W		100 W		105 W	125 W	MAXIM. ZÁTĚŽ	
(roky)	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY
12	124	152	179	197	-	-	196±*9*	199±*7*
15	111	134	141	173	170	193	195±*9*	198±*8*
18	103	129	129	167	156	186	194±*10*	197±*7*
25	99	126	124	164	151	184	191±*9*	194±*8*
35	97	123	124	161	151	179	186±*10*	188±*9*
45	97	121	124	156	151	174	181±*10*	183±*9*
55	96	119	123	152	150	169	176±*10*	177±*9*

Referenční hodnoty krevního tlaku (mmHg) změřené v klidu nepřímou metodou (*Placheta a kol, 1999)*

D Ě T I				
V Ě K	STK		DTK	
(roky)	x	SD	x	SD
3	97	9	64	8
5	98	10	65	9

10	108	10	72	7
15	116	8	74	8

D O S P Ě L Í		
REAKCE	STK	DTK
normální	≤ 139	≤ 89
hraniční	140 - 159	90 - 94
patologické	≥160	≥ 95

Průměrné hodnoty systolického a diastolického krevního tlaku v mmHg, u zdravé čs. populace naměřené nepřímou metodou při zátěžích 50W, 100W, 150W a Wmax (SD = ± 10-20 mmHg). *(Placheta a kol, 1999)*

VĚK	POHL.	50W		100W		150W		Wmax	
(roky)		STK	DTK	STK	DTK	STK	DTK	STK	DTK
12	M	126	72	137	64	-	-	151	57
	Ž	129	71	140	63	-	-	153	58
15	M	132	74	143	67	156	60	172	59
	Ž	132	71	145	63	158	61	174	60
18	M	136	76	149	70	162	64	185	64
	Ž	134	72	148	66	159	65	178	65
25	M	138	80	154	76	168	71	198	71
	Ž	135	75	151	73	162	72	182	72
35	M	139	85	158	81	176	77	206	72
	Ž	137	80	154	75	163	74	191	74
45	M	145	87	165	83	186	80	210	75
	Ž	149	82	167	80	173	76	202	77
55	M	152	91	173	89	192	88	213	83
	Ž	159	88	180	87	187	84	207	82

Srovnání reakce základních kardiovaskulárních hodnot na dynamické a statické zatížení (0 beze změn; ↑ zvýšení; ↓ snížení). *(DEHN M.M. et al., 1978, cit. LÖLLGEN H., 1983 – upraveno – in: Placheta a kol, 1999)*

Z A T Í Ž E N Í	DYNAMICKÉ	STATICKÉ
Srdeční frekvence	↑↑	↑
Systolický objem	↑↑	0
Minutový srdeční výdej	↑↑↑↑	↑
Periferní odpor	↓↓	↑↑↑
Systolický krevní tlak	↑↑↑	↑↑↑↑
Diastolický krevní tlak	0 ↓↑	↑↑

Střední krevní tlak	0 ↓ ↑	↑ ↑ ↑ ↑
Zatížení levé komory	objemové	tlakové

Adaptační projevy základních kardiovaskulárních parametrů v klidu, při submaximálním a maximálním tělesném zatížení. (*BROOKS G.A., FAHEY T.D., 1987 – upraveno – in: Placheta a kol, 1999*)

A D A P T A C E	K L I D	Z A T Í Ž E N Í	
		SUBMAX.	MAXIM.
Srdeční frekvence	↓	↓	0 ↓
Systolický objem	↑	↑	↑
Arteriovenózní O_2 diference	0 ↑	↑	↑
Minutový srdeční výdej	0 ↓	0 ↓	↑
Systolický krevní tlak	0 ↓	0 ↓	0
Diastolický krevní tlak	0 ↓	0 ↓	0 ↓
Celkový periferní odpor	0	0 ↓	0 ↓
Koronární perfúze	↓	↓	↑
Viscerální perfúze	0	↑	0
Perfúze - aktivní svaly	↓0	↓0	↑
Perfúze – neaktivní svaly	0	0	0

Průměrné hodnoty V_E určené při zatížení nízké, střední, submaximální a maximální intenzity u skupin zdravé čs.populace (*SELIGER V., et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999*)

	M I N U T O V Á V E N T I L A C E							
VĚK	50 W		100 W		150 W		MAXIM. ZATÍŽENÍ	
(roky)	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
12	27	27	42	43	57	62	62	65
15	27	28	42	45	56	66	88	74
18	27	28	42	47	56	69	101	81
25	25	28	40	48	56	73	109 ± 22	83 ± 15
35	24	27	41	48	59	74	106	80
45	25	28	45	49	66	73	101	76
55	25	27	45	46	67	65	96	73

Průměrné hodnoty V_{O2} určené při zatížení nízké, střední, submaximální a maximální intenzity u skupin zdravé čs.populace (*SELIGER V., et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999*)

	V_{O2} (l.min^{-1} STPD)									
VĚK	50 W		100 W		150 W		MAXIM. ZATÍŽENÍ			
(roky)	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M		Ž	
12	0,95	0,98	1,46	1,46	1,96	1,95	1,96		1,95	
15	1,01	1,04	1,57	1,60	2,12	2,17	2,83		2,17	
18	1,00	1,06	1,58	1,64	2,16	2,22	3,20		2,22	
25	0,98	1,07	1,56	1,65	2,14	2,23	3,24 ± 0,5		2,23 ± 0,3	
35	1,00	1,07	1,55	1,64	2,10	2,21	3,01		2,21	
45	1,04	1,07	1,56	1,64	2,07	2,20	2,75		2,20	
55	1,08	1,07	1,56	1,64	2,05	2,20	2,49		2,05	

Průměrné hodnoty V_{O2}.kg^{-1} určené při zatížení nízké, střední, submaximální a maximální intenzity u skupin zdravé čs.populace (*SELIGER V., et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999*)

	V_{O2} . kg^{-1} (ml.min^{-1} . kg^{-1} STPD)									
VĚK	50 W		100 W		150 W		MAXIM. ZATÍŽENÍ			
(roky)	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M		Ž	
12	25,3	24,2	36,9	37,1	48,5	50,0	50,1		50,0	
15	17,6	19,3	27,5	29,8	37,3	40,3	48,2		40,3	
18	15,3	17,4	24,1	27,3	32,9	37,2	46,5		37,2	
25	14,2	16,0	21,9	25,4	29,6	34,8	43,2 ± 8		34,8 ± 6	
35	14,2	15,6	21,4	24,1	28,7	32,6	39,3		32,6	
45	14,1	15,5	21,3	23,1	28,4	30,7	35,8		30,7	
55	13,9	15,5	21,1	22,3	28,3	29,1	32,6		29,1	

Průměrné hodnoty tepového kyslíku určené při zatížení nízké, střední, submaximální a maximální intenzity u skupin zdravé čs.populace (*SELIGER V., et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999*)

	TEPOVÝ KYSLÍK - VO_2/SF (ml.O_2 STPD)									
VĚK	50 W		100 W		150 W		MAXIM. ZATÍŽENÍ			
(roky)	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M		Ž	
12	7,2	6,1	8,7	7,2	9,5	8,8	9,6		8,8	
15	9,1	7,1	10,9	8,3	11,9	9,8	14,5		10,1	
18	10,1	7,6	12,2	8,9	13,3	10,2	16,2		10,7	
25	10,6	7,8	13,0	9,1	14,2	10,3	16,6 ± 2,9		10,9 ± 1,7	
35	10,1	7,9	12,8	9,2	14,0	10,2	16,1		10,7	
45	10,8	8,9	13,4	10,1	14,6	10,2	15,5		10,6	
55	10,3	8,6	12,7	9,6	13,7	10,2	14,8		10,5	

Základní fyzikální jednotky a symboly
(Placheta a kol, 1999)

V E L I Č I N A	JEDNOTKA	SYMBOL	JINÉ OZNAČENÍ
SÍLA (force)	Newton	N	1 dyn 1 pond (p) (= 981 dyn) 1 kp (= 9,81 N)
PRÁCE (work) ENERGIE (energy)	Joule	J	1 erg 1 Nm (= 1 J) 1 kpm (= 9,81 Nm) (= 9,81 J) 1 cal (= 4,1868 J)
VÝKON (power)	Watt	W	1 J . s^{-1} 1 kpm . s^{-1} (= 9,81 W) (= 9,81 $Nm.s^{-1}$)
TLAK	Pascal	Pa	1 mmHg (torr) (=133,32 Pa)
RYCHLOST	metr/sek.	$m.s^{-1}$	-

18.7 ANAEROBNÍ TESTY

jsou testy zaměřené na hodnocení schopnosti využít neoxidativních (anaerobních) energetických metabolických cest pro syntézu adenosintrifosfátu v pracujících svalech.

Anaerometabolickými ukazateli „anaerobní kapacity“ jsou např. (modifikováno podle Docherty a kol., 1996):

Maximální kyslíkový deficit (maximal level of oxygen deficit) je teoretické množství kyslíku, které chybí (v průběhu maximální kontinuální zátěže do vyčerpání) do úrovně maximálního příjmu kyslíku [l]

Maximální kyslíkový dluh (oxygen debt), maximální zotavovací kyslík je množství kyslíku, které převyšuje klidový příjem kyslíku (po skončení maximální zátěže do vyčerpání) [l]

Koncentrace laktátu v krvi nejvyšší koncentrace laktátu po skončení maximální zátěže do vyčerpání (většinou v průběhu 3. minuty zotavení) [mmol/l]

Úbytek bazí v krvi (base excess) úbytek bazí v krvi je odrazem jejich spotřeby na kompenzaci zátěžové metabolické acidózy (především v důsledku kumulace laktátu) a těsně koreluje s koncentracemi laktátu v krvi; je vyjádřen záporným číslem přebytku bazí [mmol/l]

Jiné testy:

Test síla – rychlost (force - velocity cycling test, Docherty a kol., 1996) na izokinetickém ergometru s konstantní silou

Margariův vystupovaní test (Margaria step - running test - Margaria a kol, 1966) běží se co nejrychleji do 14 schodů, měří se čas běhu mezi 3. a 9. schodem, výkon se vypočítá P=m*v/t (m – hmotnost těla, v – výška schodu, t – čas)

Kinderman-Schnabelův test spočívá ve dvou zatížení s odstupem 40 minut, první zatížení je 40 sekund, druhé do vyčerpání, porovnávají se časy a laktáty obou zatížení (Komadeľ, 1997; Skorocká a kol. 2003)

Dal Monteův test s vyhodnocením největší odrazové síly na dynamometrické plošině při běhu na běžícím páse při sklonu 10% po dobu 5 sekund a rychlostech 2,3 a 4 km/s

Cummingův test spočívá ve šlapání na bicyklovém ergometru s maximální rychlostí a nastaveným odporem (podle hmotnosti) po dobu 30 sekund, počítá se počet otáček v nejrychlejším 5 sekundovém úseku

Vertikální výskokový test (vertical jump test - Sargent 1921)

Běžecký sprinterský test (sprint runnig test) na motorovém běhátku (Cunningham a Faulkner, 1969 a Paterson a kol., 1986) nebo nemotorovém běhátku (Lakomy, 1987)

Izokinetický test na izokinetickém cyklickém ergometru s měřením rotačního momentu síly

Izokinetický test jednokloubový na izokinetickém dynamometru (Cybex, Kin Com)

Wingateský test (Wingate anaerobic test WAnT) během 30 sec šlapání maximální rychlostí na bicyklovém ergometru s konstantním odporem (individuálně nastaveným momentem síly) se nejvyšší dosažený výkon [W] a počítá celková práce [J].

18.8 AEROBNÍ TESTY

jsou testy zaměřené na hodnocení schopnosti využít oxidativních (aerobních) energetických metabolických cest pro syntézu adenosintrifosfátu v pracujících svalech. Tyto aerobní metabolické funkce mají zvláštní postavení, protože slouží také k restituci anaerobních schopností.

Aerometabolickými ukazateli „aerobní kapacity“ jsou např. (modifikováno podle Docherty a kol., 1996):

Maximální minutový příjem („spotřeba“kyslíku) (maximal aerobic power MAP) je nejvyšší dosažený minutový příjem kyslíku během maximální zátěže do vyčerpání (příjem se již nezvyšuje); pro posuzování schopnosti k vytrvalostnímu výkonu (přesun těla v prostoru) i pro interindividuální hodnocení je vhodnější jej přepočítat na kg hmotnosti (VO_2max/kg)

Kyslíkový poločas je doba, za kterou dosáhne minutový příjem kyslíku polovinu své nejvyšší hodnoty v průběhu lehké až submaximální zátěže (pod úrovní anaerobního prahu); aerobně lépe disponovaní jedinci mají tuto dobu kratší

Kombinace aerobních komponent

Aerobní zdatnost závisí na třech komponentách:
a) maximální aerobní výkon (VO_2max/kg)
b) mechanická schopnost, ekonomika pohybu (mechanical efficiency ME)

- na bicyklovém ergometru jde poměr výkonu (P) a energetického obratu (E) ME = P/E [nemá jednotku, protože jde o podíl W/W]
- na běhátku jde o poměr ml VO2/kg a 1 km běhu [(ml/kg)/km]

c) aerobní vytrvalost (vytrvat v aerobním výkonu – na určitém %VO_2max nebo na intenzitě odpovídající anaerobním prahu)

- stanovená „maximální aerobní rychlost" (maximal aerobic speed MAS) těsně koreluje s VO_2max/kg
- hodnota anaerobního prahu a poloha křivky lakát–rychlost koreluje s úrovní aerobní VO_2max/kg

Test W_{170} je stanovení výkonu, který je testovaná osoba schopna provádět při srdeční frekvenci 170 za minutu (na bicyklovém ergo metru) [W]; pro interindividuální hodnocení je vhodné výkon přepočíst na kg hmotnosti [W/kg]; hodnoty nepřímo ukazují na míru adaptace především kardiovaskulárního systému na vytrvalostní výkon

Průměrné hodnoty Wmax a W_{170} zjištěné u zdravé čs. populace při výzkumu IBP *(SELIGER V. et al., 1977 – zkráceno – in: Placheta a kol, 1999)*

VĚK (roky)	Wmax (W)		Wmax . kg $^{-1}$		W_{170} (W)	
	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY
12	163	142	4,4	3,5	93	67
15	246	186	4,2	3,4	152	95
18	278	190	4,1	3,3	178	103
25	283	185	3,8	3,1	193	109
35	264	174	3,4	2,7	195	115
45	242	164	3,1	2,4	195	121
55	220	154	2,7	2,1	195	127
SD = ± 38		31	0,5	0,5	50	29

Referenční hodnoty Wmax (W) změřené při stupňovaném zatížení u skupin mužů a žen rozdělených podle věku a hmotnosti *(REITERER W., 1977, cit. LÖLLGEN H., 1983 – in: Placheta a kol, 1999)*

HMOTNOST	VĚK (r)								
(kg)	20 -24	25 -29	30 -34	35 -39	40 -44	45 -49	50 -54	55 -59	60 -64
	MUŽI								
60 -65	220	210	200	185	175	170	155	150	135
66 -69	225	215	205	195	180	175	160	155	140
70 -73	230	220	210	200	190	180	165	160	145

74 -77	235	225	215	205	195	185	170	165	150
78 -81	240	230	220	210	200	190	180	170	155
82 -85	245	235	225	215	205	195	185	175	160
86 -89	250	240	230	220	210	200	190	180	170
90 -93	255	245	235	225	215	205	195	185	175
94 -97	260	250	240	230	220	210	200	190	180
98 -101	265	255	245	235	225	215	205	195	185
102 -105	270	260	250	240	230	220	210	200	190
106 -109	280	270	260	250	235	225	215	205	195
	ŽENY								
40 -45	110	105	100	95	90	90	85	75	75
46 -49	115	110	105	100	100	95	90	85	80
50 -53	120	115	110	105	100	100	95	90	85
54 -57	125	120	120	115	110	105	100	100	95
58 -61	130	125	125	120	115	110	105	100	100
62 -65	135	135	130	125	120	120	115	110	105
66 -69	140	140	135	130	130	125	120	115	110
70 -73	150	145	140	135	130	130	125	120	115
74 -77	155	150	145	140	135	135	130	125	120
78 -81	160	155	150	150	140	140	135	130	130
82 -85	165	160	155	150	150	145	140	140	135
86 -89	170	165	160	160	155	150	145	140	140

18.9 STANOVENÍ ANAEROBNÍHO PRAHU



ANP, AP, AT (anaerobi threshold)

(modifikováno podle Plachety a kol., 1999 a Docherty a kol., 1996)

„Ventilační práh“ VP (ventilatory threshold VT) – „neinvazivní“:

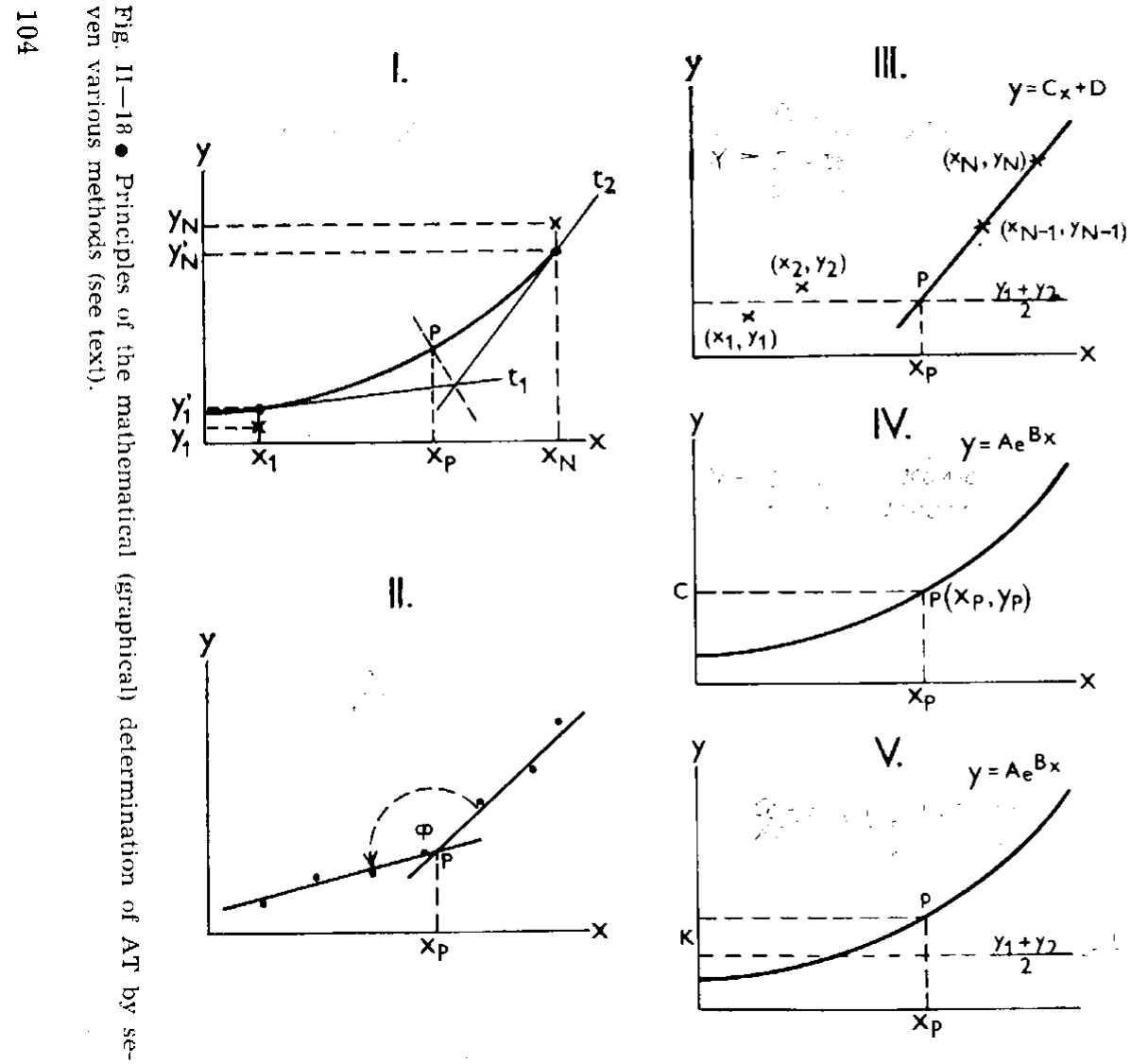
Práh je nalezen v průběhu pravidelně se zvyšující zátěže v oblasti začátku prudšího nárůstu ventilace, výdeje oxidu uhličitého, kulminace utilizace kyslíku a ventilačního ekvivalentu pro kyslík atd. (nelineární závislost ventilačně-respiračních ukazatelů na intenzitě zatížení – na výkonu nebo příjmu kyslíku).

„Lakátový“ práh (lactate threshold LT), příp. prahu z úbytku bazí – „invazivní“:

Práh je nalezen v průběhu pravidelně se zvyšující zátěže v oblasti začátku prudšího nárůstu laktátu nebo úbytku bazí v krvi. Existuje řada grafických i matematických metod, např. průsečík dvou regresních přímek (závislost koncentrace laktátu nebo –BE v krvi na intenzitě zatížení – na výkonu nebo na rychlosti pohybu).

„Cirkulační“ práh – „neinvazivní“:

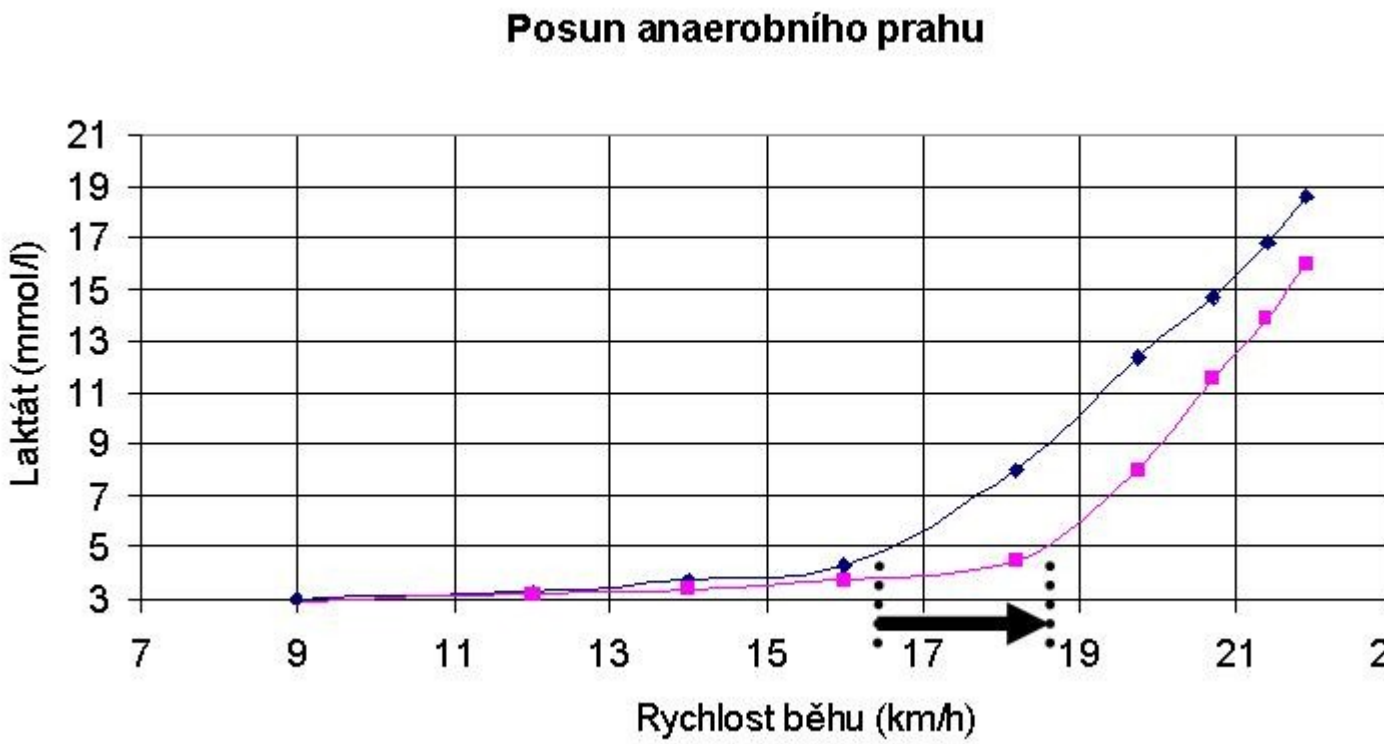
Práh je stanoven jako intenzita zatížení (a odpovídající srdeční frekvence atd.) v momentu odklonu srdeční frekvence od přímky, která je proložena střední částí závislosti SF na intenzitě zatížení. Intenzita může být vyjádřena výkonem na ergometru (v laboratoři) nebo rychlostí pohybu (běh, plavání atd. – Conconi).



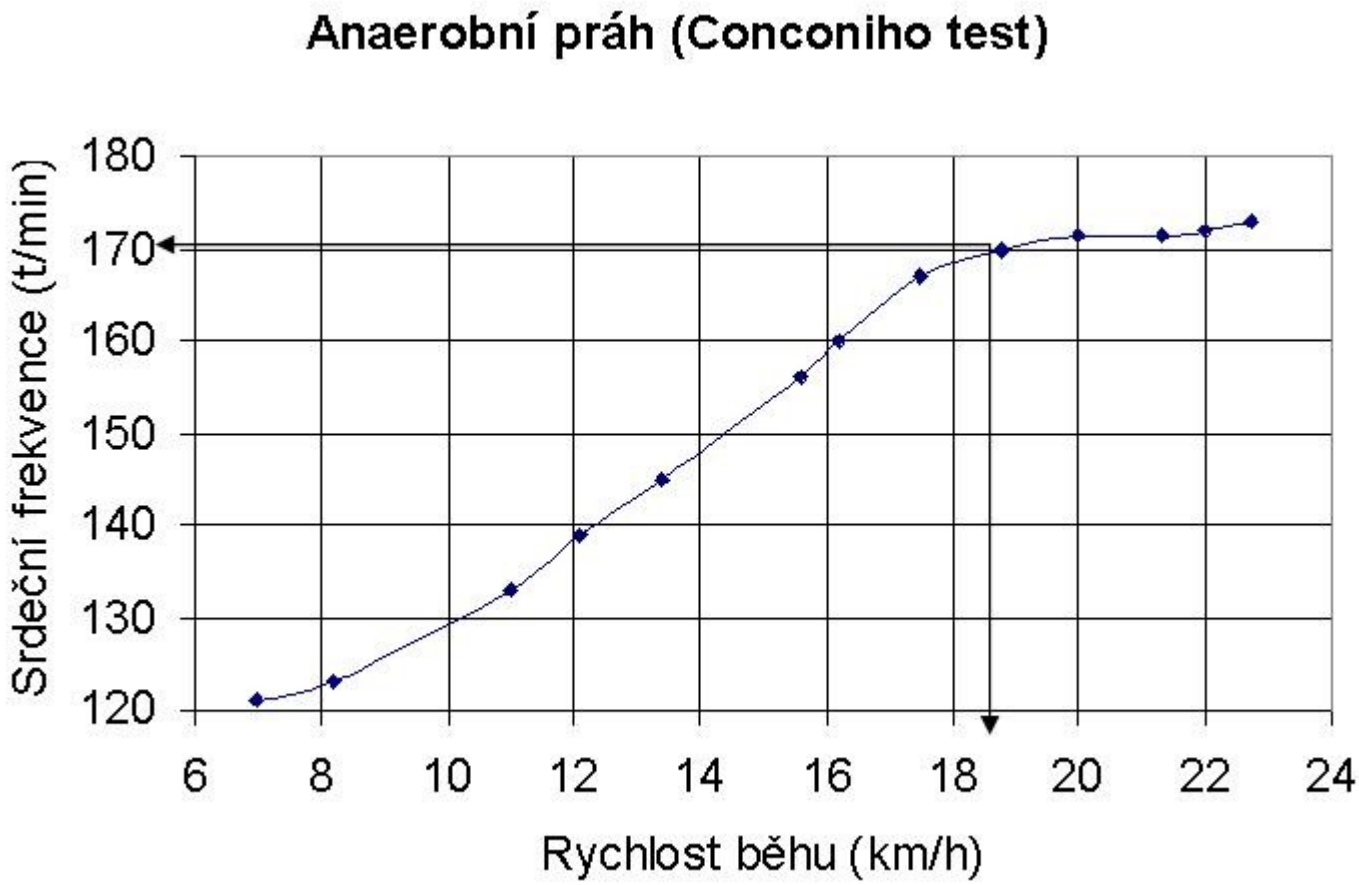
104

Fig. II—18 ● Principles of the mathematical (graphical) determination of AT by seven various methods (see text).

Obr. 18.09-01: Různé způsoby matematického a grafického stanovení anaerobního prahu ze závislosti laktátu na intenzitě zatížení (vybráno z Plachety, 1988).



Obr. 18.09-02: Posun anaerobního prahu do vyšší rychlosti po úspěšném období vytrvalostního tréninku běžce.



Obr. 18.09-03: Stanovení tzv. cirkulačního anaerobního prahu metodou podle Conconi.

18.10 JINÉ TESTY

Ergometrie *je zátěžový test s přesně dávkovaným nebo měřeným výkonem (za použití ergometru).*
Spiroergometrie *je zátěžový test s přesně dávkovaným nebo měřeným výkonem a analýzou ventilovaného vzduchu.*

Spirometrie *je měření ventilačních ukazatelů v relativním klidu (dechový objem, inspirační a exspirační dechový objem, usilovný vteřinový výdech, výdechová rychlost proudu vzduchu, vitální kapacita plic atd.)*

"Handgrip"
Stisk ručního dynamometru určitou silou a po určitou dobu představuje fyzickou izometrickou a výraznou oběhovou zátěž. Hlavní výhodnou je jednoduchost, malá přístrojová náročnost a to, že se neprovádí dynamický pohyb – pacient nepohybuje tělem (možnost sledování ekg, katetrizace a j.).

Postup vyšetření – pro hodnocení odezvy krevního tlaku:

1. Změříme TK v klidu (na kontralaterální paži).
2. Změříme sílu maximálního stisku (MVC) dominantní ruky, která se neopírá o podložku nebo o trup (vsedě).
3. Měříme TK v 1. minutě stisku 30-50% MVC, příp. těsně před ukončením stisku pro

únavu.
Interpretované hodnoty:

- systolický a diastolický TK, HR
- příp. další speciální hemodynamické parametry (katetrizace, echokardiografie, scintigrafie)

Interpretace: Za fyziologickou odezvu TK se u dospělých osob (19-60 let) považují hodnoty do 185/125 mmHg (měření TK těsně před ukončením stisku 50% MVC pro únavu).

Chladový zátěžový test
Chladem vzniklá periferní vasokonstrikce a zvýšení TK aktivuje baroreflex a kardioinhibiční (vagové) centrum prodloužené míchy. Zátěž může vyvolat anginu pectoris, bradykardii až srdeční zástavu. Proto lze test použít v diagnostice uvedených patologií.

Postup:

1. Pod stálou ekg kontrolou pacient sedí, ponoří obě ruce a předloktí do umyvadla s chladnou vodou +5 až +7 °C na 1 až 2 minuty; pokud následuje pouze mírná bradykardie a zvýšení TK pak
2. ponoří obličej do vody na 30 až 50 vteřin.

Interpretované hodnoty:
Ekg křivka, HR, TK, subjektivní pocity

Ortostatický test (Schellong)
Změna polohy člověka z lehu do stoje v gravitačním poli představuje ortostatickou zátěž, která vyvolá stagnaci krve v dolních končetinách a snížení žilního návratu a Q_S. U zdravého člověka se zvýší HR, dochází k periferní vasokonstrikci a vyrovnává se Q a TK (viz kapitola 4.1.8). Test má význam v diagnostice kolapsových stavů, stavů bezvědomí, ortostatických poruch regulace TK a HR. Jeho výhodou, proti testu na sklopném stole, je jeho jednoduchost a dostupnost.

Postup:
1. Pacient leží 8 minut (poslední 3 minuty má bérce podloženy tak, aby kyčle a kolena byly v pravém úhlu),
2. pacient se asi během 7 vteřin postaví a stojí dalších 5 až 7 minut.
Interpretované hodnoty:
Měří se TK a HR na konci lehu a na konci stoje.
Interpretace - hodnocení změn hodnot vstoje proti hodnotám vleže:

Reakce:	sTK(mmHg):	dTK(mmHg):	HR($t.min^{-1}$):
Normální	$\pm$ 0	$\leq$ +5	$\leq$ +15
Hypotonická	$\geq$ -20	$\geq$ +13	= +45
Hypodynamická	$\geq$ -55	$\geq$ -35	$\pm$ 15

Valsalvův manévr
Kombinovaná zátěž při Valsalvově manévru (viz kapitola 4.1.8) nachází výraznou kardiovaskulární odezvu. Test má význam v diagnostice kardiogenních a neurogenních poruch srdečního rytmu, které se pod vlivem této zátěže mohou objevit nebo prohloubit. U pacientů s kardiomyopatií nebo srdeční autonomní neuropatií bývá zjišťováno snížení diference R-R intervalů při usilovném výdechu a následné zotavné fázi. Výhodou je jednoduchost a dostupnost.
Postup:
Původní Valsalvův manévr bývá na různých pracovištích modifikován
1. Pacient sedí, po uklidnění provede
2. ZÁTĚŽ - vytlačí usilovným výdechem sloupec rtuti v tonometru na úroveň 40 mmHg a tuto udržuje po dobu 20 vteřin,
3. ZOTAVENÍ s volným dýcháním 50 vteřin.
Interpretované hodnoty:

- Ekg, HR a TK,
- délka nejdelšího R-R intervalu ve fázi zotavení (R-Rmax), délka nejkratšího R-R intervalu v průběhu zátěže (R-Rmin)
- Valsalvův poměr (VR) = (R-Rmax) / (R-Rmin)

Interpretace:	Reakce:	VR:
Abnormní	< 1,1	(nízká HRV – podezření na neuropatii atd.)
Normální	> 1,21	

Test s kašlem
Silné zakašlání nachází odezvu v kardiovaskulárních funkcích (viz kapitola 4.1.8). U osob se srdeční autonomní neuropatií je reakce HR malá.
Postup:
1. KLID vleže 3 minuty
2. ZÁTĚŽ - Pacient vleže 3 krát zakašle maximální silou během 3 vteřin
3. ZOTAVENÍ 12 vteřin
Interpretované hodnoty:

- průměr délky R-R intervalu v posledních 10 vteřinách v KLIDU před kašlem (R-Rx)
- nejkratší R-R interval v ZOTAVENÍ po kašli (R-Rmin)
- "Cough test" (CT) = (R-Rx) / (R-Rmin)

Interpretace:
Nízké hodnoty jsou charakteristické pro srdeční autonomní neuropatii. Při hodnocení je nutno při hlédnout k věku (Cardone, 1992):

Věk:	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
5.percentil:	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	1,08
50.percentil:	1,38	1,36	1,33	1,31	1,28	1,26	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17
95.percentil:	1,62	1,58	1,54	1,50	1,47	1,43	1,40	1,38	1,35	1,32	1,30

18.11 KRITÉRIA ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ

Vzorce pro stanovení diagnostických kritérií zátěžových testů
(podle Plachety a kol., 1999)

V ZO R C E	
Senzitivita	$\% = \frac{TP}{TP + FN} \cdot 10^2$
Specificita	$\% = \frac{TN}{TN + FP} \cdot 10^2$
Falešná pozitivita	$\% = \frac{FP}{TP + FP} \cdot 10^2$
Falešná negativita	$\% = \frac{FN}{TN + FN} \cdot 10^2$
Predikční hodnota pozitivního testu	$\% = \frac{TP}{TP + FP} \cdot 10^2$
Predikční hodnota negativního testu	$\% = \frac{TN}{TN + FN} \cdot 10^2$

TP (true-positives) – správně pozitivní = pozitivní testy + prokázané onemocnění
TN (true-negatives) – správně negativní = negativní testy, není onemocnění
FP (false-positives) – falešně pozitivní testy
FN (false-negatives) – falešně negativní testy

18.12 VARIABILITA SRDEČNÍ FREKVENCE (HRV)

Srdeční frekvence v průběhu času kolísá. Tyto fyziologické oscilace vznikají pod vlivem mnoha faktorů (psychika, termoregulace, acidobazická rovnováha, krevní plyny, krevní tlak, koncentrace hormonů, dýchání atd.).

Snímání dat:
Pomocí ekg elektrod je snímána elektrická aktivita srdce. Snímací frekvence pro vyhledávání vrcholů R kmitů by měla být alespoň 1 kHz. Měří se čas mezi každou dvojicí sousedních normálních QRS komplexů (NN interval). Obraz ekg by měl být k dispozici pro ověření skutečnosti, že jde o sinusový rytmus bez četných dysrytmií - bloků, fibrilací síní, ektopické rytmy atd.

V praxi se pořizují různě dlouhé záznamy:

a. krátkodobé, přibližně 5-20 minutové, kdy je možno dosáhnout určitého rovnovážného stavu pacienta (klid vleže, klid vstoje, řízené dýchání, rovnoměrná fyzická zátěž aj.); používají se zvláštní monitorovací a vyhodnocovací systémy
b. dlouhodobé, 24-48 hodinové, které v sobě zahrnují celodenní aktivitu pacienta; většinou jako součást Holterova ekg monitorování

Vybrané parametry:

a. statistická metoda - časová analýza
    - SDNN (ms) - směrodatná odchylka NN intervalů z celého záznamu
    - SDANN (ms) – směrodatná odchylka průměrů NN intervalů ve všech 5-minutových segmentech v každé hodině dlouhodobého záznamu
    - RMSSD (ms) – druhá odmocnina průměru druhých mocnin rozdílů mezi po sobě jdoucími NN intervaly
    - MSSD (ms^2) - průměr druhých mocnin rozdílů mezi po sobě jdoucími NN intervaly
    - NN50 (ms) – počet párů sousedních NN intervalů z celého záznamu, které se od sebe liší o více než 50 ms v dlouhodobém záznamu
    - pNN50 (%) – je poměr NN50 k počtu všech NN intervalů v dlkouhodobém záznamu

b. statistická metoda – frekvenční (spektrální) analýza

K vyjádření míry oscilací NN intervalů v určitých částech frekvenčního spektra se používají většinou různé varianty Fourierovy transformace nebo autokorelace.

Vybrané ukazatele krátkodobého záznamu:

- TP (ms^2) – celková spektrální síla (total power)
- VLF (ms^2) – spektrální síla ve velmi nízkofrekvenčním pásmu spektra (do 0.04 Hz)
- LF (ms^2) – spektrální síla v nízkofrekvenčním pásmu spektra (0.04 - 0,15 Hz)
- LFnorm (nu) – spektrální síla v nízkofrekvenčním pásmu spektra vyjádřená v normalizovaných jednotkách
  LFnorm = LF / (TP-VLF) * 100
- HF (ms^2) – spektrální síla ve vysokofrekvenčním pásmu spektra (0.15 - 0,4 Hz)
- HFnorm (nu) - spektrální síla ve vysokofrekvenčním pásmu spektra vyjádřená v normalizovaných jednotkách
  HFnorm = HF / (TP-VLF) * 100
- LF/HF – poměr nízko- a vysokofrekvenční spektrální síly
- PSD-LF (ms) – nejvyšší dosažená spektrální hustota (power spectral density) v nízkofrekvenční části spektra
- PSD-HF (ms) – nejvyšší dosažená spektrální hustota (power spectral density) ve vysokofrekvenční části spektra

Vybrané ukazatele dlouhodobého záznamu:

- TP, VLF (0.003 – 0,04 Hz), LF, HF – jako u krátkodobého záznamu
- ULF (ms^2) – spektrální síla v ultra nízkofrekvenčním pásmu spektra (do 0.003 Hz)

Dva příklady grafického vyjádření spektrální analýzy HRV jsou v grafech.

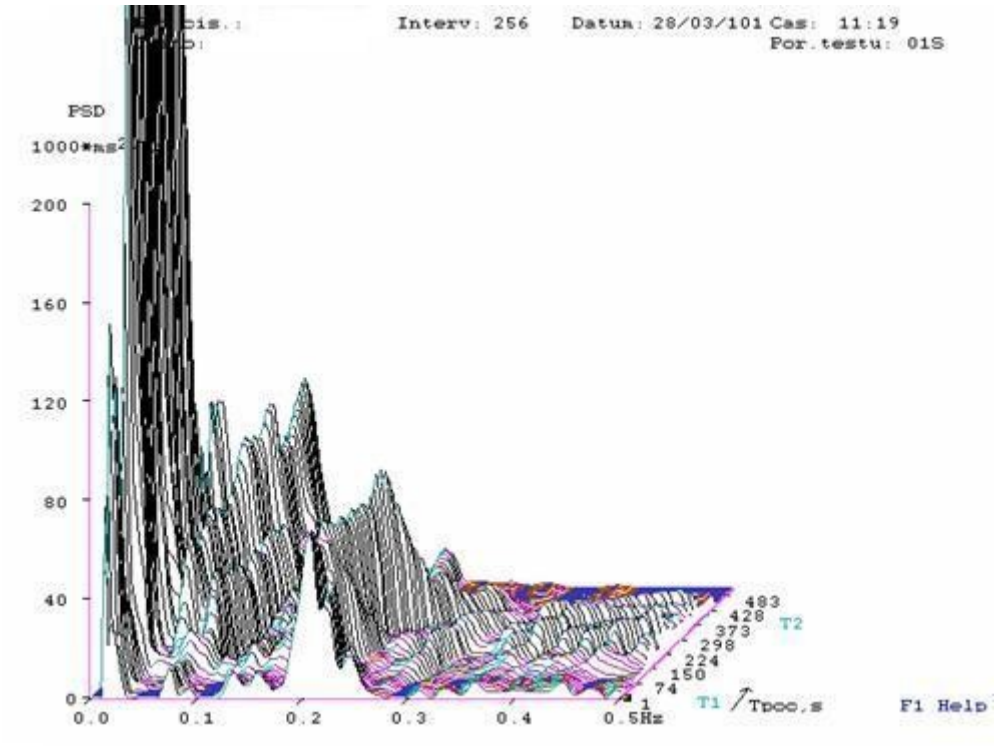
c) geometrické metody

Využití v klinické praxi

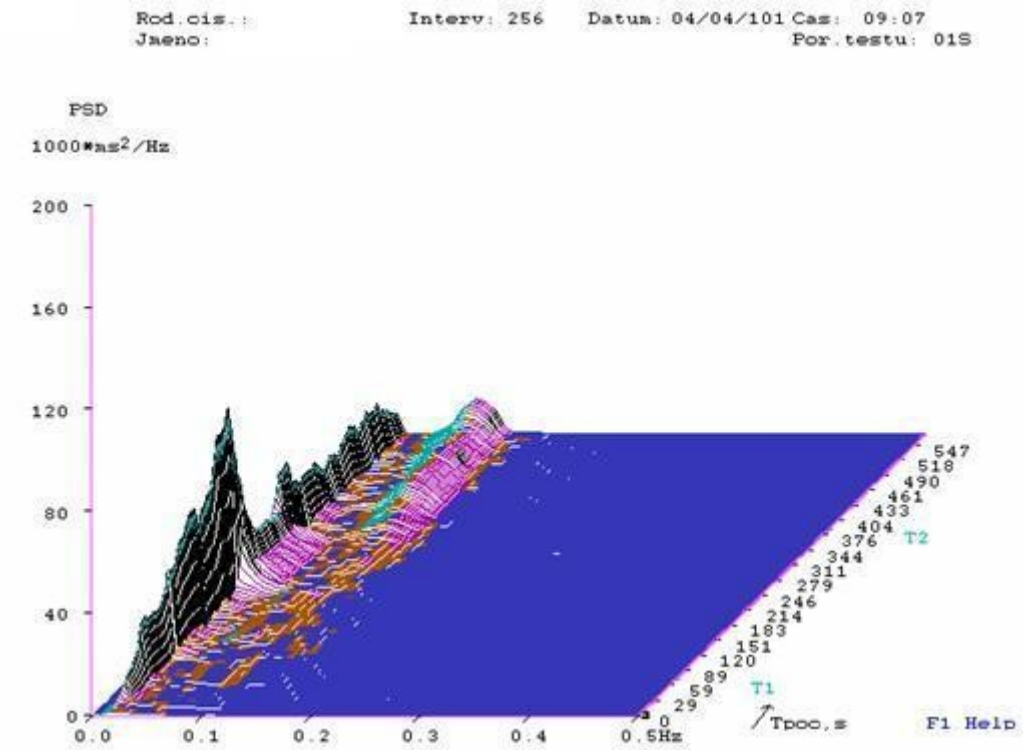
Porucha funkce kteréhokoliv orgánu nebo systému, který se podílí na regulaci srdeční frekvence se projeví změnou HRV. Jsou známy přibližné frekvence, v nichž některé zmíněné faktory uplatňují svůj vliv na srdce (např. termoregulace, renin-angiotensin a cirkulující katecholaminy, baroreflex, dýchání a j.). Tato "specifická" frekvenční pásma však mají vzájemně složité vztahy, překrývají se a jsou proměnlivá v čase u každého jedince. Proto zatím nelze analýzu HRV použít jako specifickou metodu v diferenciální diagnostice.

- V klinické praxi je analýza HRV používána pro svoji vysokou citlivost zachytit odchylku od běžného ("normálního") stavu – např. monitorování novorozenců.
- Nabízí se screeningové využití u kardiomyopatií a srdečních autonomních neuropatií různé etiologie.
- Těsná korelace HRV s výškou rizika náhlé srdeční smrti umožňuje do určité míry predikovat stav pacienta.
- Stupeň poškození nervů při různých periferních neuropatiích koreluje s mírou HRV.
- U pacientů s transplantovaným srdcem vyšší HRV souvisí s přijímáním transplantátu a naopak pokles HRV signalizuje jeho rejekci.
- Zkoumají se možnosti analýzy HRV v diferenciální diagnostice funkčních poruch neurovegetativní regulace krevního tlkau a prokrvení mozku (ortostatické synkopy, kolapsové stavy, závratě a pod.) se zkoumají. Zdá se, že analýzu HRV je nutno doplnit o detailní údaje o průběhu a variabilitě krevního tlaku, dýchání a dalších faktorů.
- U intenzivně trénujících sportovců může být tato vyšetřující metoda přínosem v diagnostice celkové chronické únavy – přetrénování, které bývá spojeno s neurovegetativním dysbalance (hypersympatikotonie nebo parasympatikotonie).

Hodnocení a interpretaci analýzy HRV znesnadňuje nejednotnost používaných systémů a metodických postupů, absence referenčních hodnot a její značná interindividuální a ontogenetická variabilita.



Graf č. 18.12-01: Spektrální analýza normální variability srdeční frekvence



Graf č. 18.12-02: Spektrální analýza snížené variability srdeční frekvence

18.13 DYNAMOMETRIE

Dynamometrie je měření síly, kterou je člověk schopen působit na určité těleso (snímací část tensometru nebo dynamometru) po určitou dobu.

Izometrická síla – *Izometrická dynamometrie*
Izometrická síla je založena na izometrické svalové kontrakci, při níž roste svalové napětí, sval nemění svoji délku a externí mechanická práce je nulová. Pro měření izometrické síly se užívají tyto přístroje:

- Jednoduché piezoelektrické ***tensometry*** (dříve mechanické) jsou pro měření síly malé svalové skupiny (pro ovládání 1 kloubu), většinou se zobrazením síly na displeji. Některé lze připojit k počítači a výsledky matematicky a graficky zpracovávat (křivka závislosti síly v čase, maximální síla atd.). Tensometry mohou být malé přenosné nebo zabudovány do speciálního křesla či lůžka pro fixaci pacienta.
- Složitější systémy jsou ***dynamometry*** - pro měření síly větších svalových skupin (více kloubů)

Postup měření - příklad kontroly efektu cvičení na zlepšení síly extenzorů kolene na začátku a konci hospitalizace (po 2 týdnech) na lůžkovém rehabilitačním oddělení:
1. Poučení a fixace pacienta vsedě v křesle (kyčle a kolena v 90^{o} flexi).
2. Nasazení popruhu spojeného s tenzometrem na distální konec bérce, změření délky páky bérce (od tibio-femorální štěrbiny do středu pásu). Popruh je pevný, neumožňuje pohyby v kolenním kloubu.
3. Trojí měření maximální síly v co nejkratším čase (3 sec) se 7-vteřinovými intervaly pro odpočinek a uvolnění. Měření se provádí na obou dolních končetinách.

Menší počet měření by motoricky oslabeným pacientům nemusel stačit na nácvik, větší počet pokusů vede k větší únavě. Vyhovující délka intervalů pro odpočinek byla ověřena empiricky na 160 pacientech.

Interpretované hodnoty:

- maximální síla (Fmax; jednotka N) končetin a jejich diference pravo – levá i na začátku a na konci hospitalizace, přičemž je nutno dodržet stejnou délku páky bérce
- maximální moment síly (Fmax * délka páky; jednotka Nm) umožňující porovnání maximálních silových výkonů s různou délkou pák (u různých osob)
- příp. strmost nárůstu síly do maxima v čase (silová křivka)

Izokinetická síla

Izokinetická síla je schopnost dosáhnout maximálního silového výkonu v celém rozsahu pohybu při poměrně konstatní rychlosti. Izokinetická síla je založena na izokinetické svalové kontrakci, při níž

- jsou zapojeny větší skupiny svalů (včetně synergistů),
- musí být dodržena konstantní rychlost stahu,
- pohyb probíhá v celém rozsahu.

Izokinetický dynamometr

- ovládá a zajišťuje konstantní rychlost bez ohledu na napětí v kontrahovaných svalech,
- umožňuje testování izokinetických svalových kontrakcí při různých rychlostech až po limit přístroje.

Rozlišují se 2 typy dynamometrů:

- Jeden typ udržuje konstantní rychlost otáčení kolem osy kloubu, používá se pro zatížení a testování pohybu v jednom velkém kloubu (rameno, loket, zápěstí, kyčel, koleno, hlezno).
- Druhý typ udržuje konstantní rychlost posunu části těla po přímce. Při tomto pohybu je zapojeno více svalových skupin a kloubů.

Izokinetické dynamometry jsou technicky náročné, robustní a nákladné. Samozřejmostí je jejich řízení a zpracování dat počítačem.

Hlavní interpretované hodnoty:

Silový výkon (N), Kroutící moment a moment síly (Nm), úhlová rychlost ($^{o}..s^{-1}$), rychlost lineárního pohybu ($m.s^{-1}$), výkon (W), práce (J)
Maximální síla stisku pravé a levé ruky (N) u průměrné populace *(Seliger a bartůNĚk, 1976 – in: Placheta a kol., 1999)*

Věková skupina (r)	M U Ž I				Ž E N Y			
	pravá		levá		pravá		levá	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
12	234	84	217	79	207	58	190	56
13	282	84	260	79	229	59	210	56
14	325	84	299	79	245	59	226	56
15	361	84	332	79	259	59	238	56
16	390	84	360	79	269	59	247	56
17	413	84	382	79	277	59	255	55
18	432	84	399	79	282	59	261	55
19	445	84	413	79	287	59	265	55
20	456	84	423	79	290	59	268	55
21	464	84	431	79	293	59	271	55
25	483	84	448	79	298	59	276	55
31	489	84	454	79	299	59	276	55
41	486	84	450	79	294	59	272	55
51	482	84	443	79	288	59	266	55

Maximální síla (N) různých skupin svalových u průměrné populace *(SELIGER V. et al., 1980 – in: Placheta a kol., 1999)*

	M U Ž I				Ž E N Y			
	18 r		25 r		18 r		25 r	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD

Počet	48	-	65	-	54	-	64	-
Tělesná hmotnost (kg)	68,53	7,42	75,07	9,72	59,75	7,31	62,41	8,14
Flexe paže – pr.	270	75	305	66	168	39	170	35
Flexe paže – 1.	253	71	299	47	160	36	163	35
Extenze paže – pr.	187	53	237	57	124	29	131	46
Extenze paže – 1.	185	53	247	56	117	29	126	36
Ext. trupu	691	209	918	217	470	128	497	156
Flexe trupu	654	223	904	202	386	107	438	104
Flexe bérce – pr.	369	114	402	108	247	71	246	56
Flexe bérce – 1.	353	108	405	75	239	71	247	61
Ext. bérce – pr.	494	158	597	127	338	84	342	91
Ext. bérce – 1.	482	153	584	120	326	79	332	90
Síly 12 svalů	4735	-	5837	-	3093	-	3242	-
Průměrná síla	394	165	486	231	258	108	271	118
Síly/kg	69	-	78	-	52	-	52	-

19. SPORTOVNÍ ANTROPOLOGIE A ANTROPOMETRIE

Antropologie je nauka o původu a vývoji člověka a o proměnlivosti stavby lidského těla při vývoji jedince (ontogeneze) i lidstva (fylogeneze). **Antropometrie** je soustava technik k měření a hodnocení rozměrů, stavby, složení a tvaru lidského těla.

Sportovní antropologie a antropometrie je aplikace těchto oborů do oblasti sportu, ať už je to posuzování vlivu sportovní aktivity na stavbu těla (např. úbytek tukové složky, přírůstek svalové složky), nebo výběr talentovaných jedinců do vrcholového sportu a pro sportovní reprezentaci (předpověď konečné tělesné výšky).

Na začátku této kapitoly upozorňujeme na učebnici *J. Riegerové a M. Ulbrichové Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu, Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc 1998, 185 s. (ISBN 80-7067-847-X)*, ze které řadu uvádíme některé antropometrické body, rozměry a indexy:

VYBRANÉ ANTROPOMETRICKÉ BODY *tělo v základním antropometrickém postavení - vstoje, dlaně mediálně*	
Název a značka	*Popis*
Vertex (v)	nejvyšší bod na hlavě
Akromiale (a)	nejlaterálnější bod nadpažku
Symphysion (sy)	horní okraj stydké spony ve střední čáře
Stylion (sty)	nejdistálněji na bodcovém výběžku vřetenní (loketní) kosti
Metacarpale radiale (mr)	nejradiálněji na 2. záprstní kosti

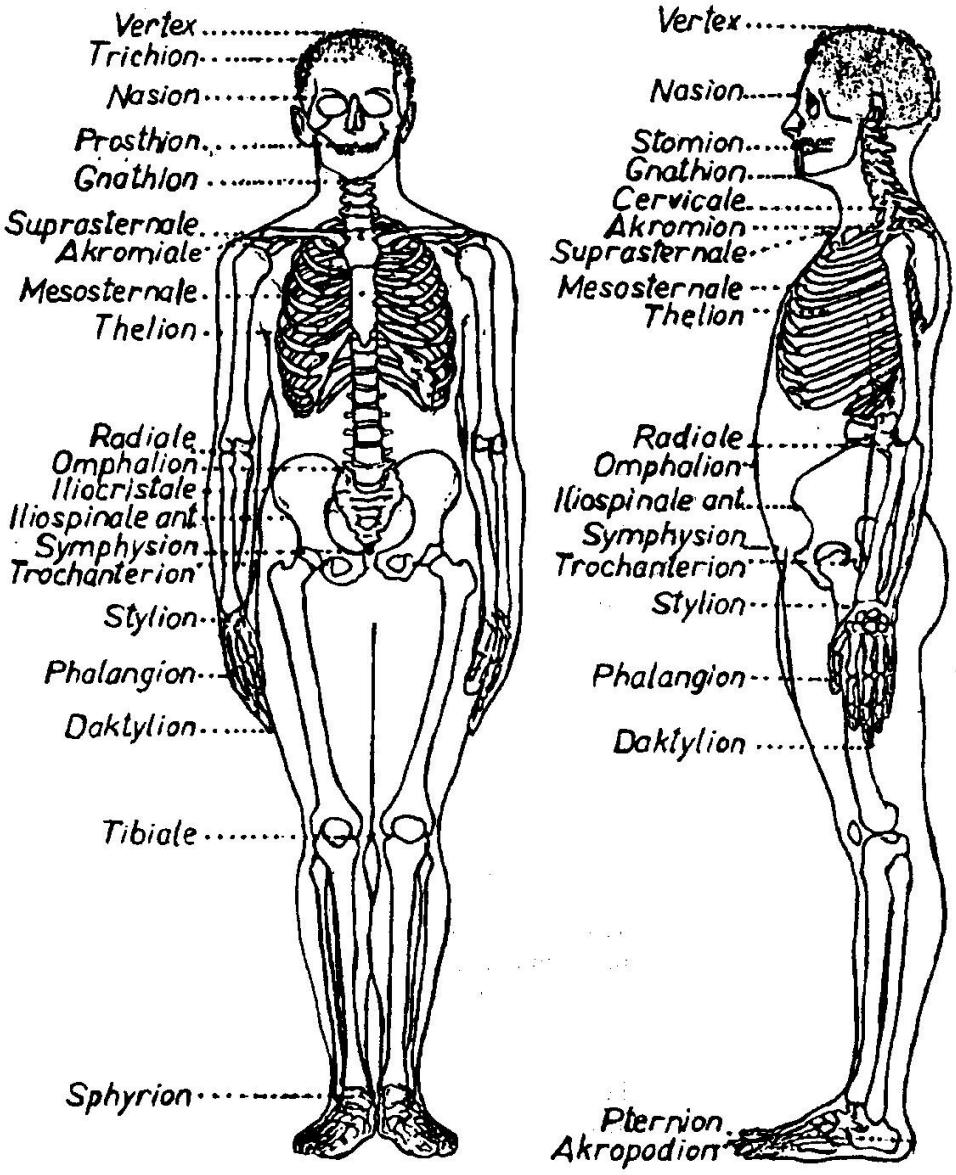
Metacarpale ulnare (mu)	nejradiálněji na 5. záprstní kosti
Daktylion (da)	na konci 3. prstu
Iliospinale anterius (is)	nejvíce vpředu na předním horním trnu kyčelní kosti
Trochanterion (tro)	nejvýše na velkém chocholíku
Sphyrion (sph)	hrot vnitřního (zevního) kotníku
Pterion (pte)	nejvíce vzadu na patě
Akropodion (ap)	nejvíce vpředu na noze (hrot 1.či 2.prstu)
Metatarsale tibiale (mt.t.)	nejmediálněji na 1. nártní kosti
Metatarsale fibulare (mt.f.)	nejlaterálněji na 5. nártní kosti

VYBRANÉ ANTROPOMETRICKÉ ROZMĚRY	
Značka	*Popis a značky vymezujících bodů*
M1	Tělesná výška (v) od země vstoje
M17	Rozpětí paží (da..da)
M23	Výška vsedě (v) od země vsedě
M35	Šířka ramen - biakromiální (a..a)
M41	Šířka pánve - bispinální (is..is)
M45	Délka horní končetiny (a..da)
M49	Délka ruky (sy..da)
M52/3	Šířka dolní epifýzy humeru - biepikondylární
M52/2	Šířka zápěstí – bistyloidální
M52	Šířka ruky (mr..mu)
M53	Délka dolní končetiny [(tro..zem)+(is..zem)+(sy..zem)] / 3
M58	Délka nohy (pte..ap)
M59	Šířka nohy (mt.t. .. mt.f.)
-	Šířka dolní epifýzy femuru - biepikondylární
-	Šířka kotníků - bimalleolární (sph..sph)
-	Obvod pasu - horizontální obvod pasu v nejužším místě na kyčlemi
M64/1	Obvod gluteální - horizontálně v rovině nejmohutněji vyvinutého hýžďového svalstva
M65	Obvod paže - v poloviční vzdálenosti mezi nadpažkem a okovcem (relaxovaná/flektovaná)
M66	Obvod předloktí maximální - v nejsilnějším místě
-	Obvod stehna střední - v poloviční vzdálenosti mezi velkým chocholíkem a laterálním epikondylem stehenní kosti

M69	Obvod látka maximální – v místě největšího objemu lýtkového svalu (m. gastrocnemius)

VYBRANÉ ANTROPOMETRICKÉ INDEXY *Pro hodnocení hmotnosti [H; kg] vzhledem k výšce [V; cm]*	
Body mass index (BMI)	H / V^2 [kg/m^2] [výška v m !]
Brocův index	H - (V-100)
Rohrerův index tělesné plnosti	$H * 10^5 / V^3$

Názornější představu o lokalizaci jednotlivých antropometrických bodů získáte při pohledu na obrázek postavy.



Obr. 19.00-01: Základní antropometrické body (Riegerová a Ulbrichová 1998)

19.1 SOMATICKÝ ROZVOJ A SCHOPNOST K POHYBU

Je zřejmé, že jedinci s určitými tělesnými rozměry, proporcemi, tvarem a složením těla jsou lépe disponováni k některým pohybovým činnostem, sportovním výkonům, např.:

Příklady některých výhodných tělesných dispozic	
Somatická dispozice	*Sport, sportovní disciplína*
Vysocí	Basketbal, volejbal
Nízcí a štíhlí s nízkou hmotností	Obratnostní výkony s rychlými a přesnými vzájemnými pohyby různých tělesných segmentů - sportovní gymnastika, skoky na trampolíně, akrobacie
Delší paže, větší ruce a nohy	Plavání (delší a mohutnější záběr ve vodě), rychlostní veslování a pádlování

Štíhlí, s nižší hmotností (astenik, ektomorf)	Vytrvalostní výkony – pohyby celého těla v prostoru na větší vzdálenosti, zvláště do kopce apod. – silniční cyklistika, běh (střední a delší vzdálenosti), horská kola, cyklokros, chůze, plavání, lezci, horolezci, běh na lyžích
S větší svalovou složkou (atlet, mezomorf)	Silové výkony – hody, vrhy náčiní na maximální vzdálenost, rychlostní výkony (sprinty – běh, cyklistika, plavání)
Vyvážené dispozice s potřebnou svalovou hmotou a bez nadbytečné tukové zátěže, střední výšky (štíhlý atlet, mezo-ektomorf)	Asi většina sportovních výkonů a sportů – fotbal, házená, vodáctví, baseball, sjezdové lyžování
Nižší s mohutnější kosterní a svalovou složkou (atlet, mezomorf)	Zvedání těžkých břemen - vzpěrači
Robustní, s větší hmotností (kombinace atlet- pyknik, mezo-endomorf)	Sumo

Nic však neplatí absolutně. Jsou známi špičkoví velmi štíhlí sprintéři, velmi vysocí fotbalisté i velcí sportovní gymnasté a menší basketbalisté. Svoji nevýhodu se jim zřejmě daří vykompenzovat jinou vynikající vlastností (rychlostí, obratností, silou, technikou, zkušeností, taktikou atd.). Základ somatotypu sportovce je vrozen, ale z velké části je dotvořen pohybovou aktivitou a výživovou. Zvláštní situace je u hendikepovaných sportovců.

Ultramaratónští běžci (běhy na 100 a více km, 24 hodinové a 48 hodinové běhy, 10-násobky maratónu) mívají více tukové složky než klasičtí maratónci (42 km), protože běží pomaleji a potřebují větší zásoby energie, které se v průběhu výkonu hůře doplňují.

Dálkoví plavci, trénující a soutěžící v chladnější přírodní vodě, často mívají trochu více tuku než bazénoví plavci. Jsou tak lépe vybaveni proti ztrátám tepla a mají větší zásobu energie.

Triatleti v sobě spojují somatotypy sportovců tří vytrvalostních sportovních disciplín – plavání (mohutnější svalstvo pro pohyby horních končetin), cyklistiky (mohutnější kvadricepsy a lýtka) a vytrvalostního běhu (štíhlejší postava). Štíhlejší postava s nižší hmotností je výhodnější při soutěži, kde se absolvuje kopcovitá cyklistická trasa a běh.

Individuální hodnocení změřených antropometrických ukazatelů se provádí porovnáním s referenčními hodnotami – průměry populace stejného věku a pohlaví.

Sportovce a trenéry pak často zajímá srovnání s průměrem celého sportovního družstva a s hodnotami špičkových atletů stejné sportovní disciplíny.

Zvláště cenné je porovnávání více měření v průběhu času, které umožňuje sledovat vývoj jedince.

Pro orientaci předkládáme průměrné hodnoty běžné populace (P. Bláha a kol. Antropometrie československé populace. Díl I – část 2 od 6 do 55 let. Praha 1986). Body mass index je dopočítán z průměrů výšky a hmotnosti. Složení těla je vypočteno podle Matiegky, somatotyp podle Heathové a Cartera):

ŽENY Věk (r)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m^2)	Kosti (%)	Svaly (%)	Tuk (%)	Zbytek (%)	Endo-morfie	Meso-morfie	Ekto-morfie
6,0	121,1	22,6	15,4	19,3	38,6	17	25	3,2	4,6	2,9
7,0	126	24,6	15,5	19,7	39,3	17,3	23,7	3,2	4,6	3,2
8,0	132	28	16,1	19,5	39,6	17,9	23	3,2	4,6	3,3
9,0	137	31,3	16,7	19,3	39,8	19,1	21,8	3,3	4,7	3,4
10,0	143	34,9	17,1	18,8	39,6	20	21,5	3,4	4,8	3,6
11,0	150	40,4	18,0	18,5	40,8	19,8	20,9	3,3	4,8	3,6
12,0	156,2	44,4	18,2	18	41,2	19,1	21,7	3,1	5	3,8
13,0	160	49,1	19,2	17,1	41,6	19,2	22,1	3,3	5	3,5
14,0	162,6	52,8	20,0	16,6	41,3	20,4	21,6	3,4	5	3,2
15,0	163,3	55,3	20,7	16,2	41,5	20,7	21,5	3,6	4,9	2,8
16,0	164,7	57	21,0	16	40,5	22,3	21,2	3,8	4,9	2,8
17,0	164,8	57,7	21,2	15,8	40,3	23,2	20,7	3,9	4,9	2,7
18,0	165,3	58,6	21,4	15,4	40,4	23,4	20,8	4,1	4,9	2,6
19,0	165,5	58,4	21,3	15,6	40,3	22,4	21,8	4,3	4,9	2,7
20,0	165,6	58,7	21,4	15,7	41,5	21,1	21,7	4	4,8	2,7
21,0	165,6	60,3	22,0	15,4	41,6	21,8	21,3	4	5	2,5
27,5	163,7	61,1	22,8	15,3	40,9	22,4	21,4	4,1	5	2
32,5	162,9	63	23,7	14,9	39,3	24,4	21,5	4,6	5,1	1,7
40,0	162,3	64,6	24,5	14,6	38,9	24,8	21,8	5	5,2	1,4
45,0	161,8	67,8	25,9	14,1	36,3	27	22,6	5,3	5,7	1

MUŽI Věk (r)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m^2)	Kosti (%)	Svaly (%)	Tuk (%)	Zbytek (%)	Endo-morfie	Meso-morfie	Ekto-morfie
6,0	120,8	23	15,8	20,48	38,7	15	25,7	2,9	4,8	2,6
7,0	126,8	25,3	15,7	20,9	39,6	15	24,5	2,8	4,6	3,1
8,0	132,3	28,4	16,2	21	40	15,5	23,5	2,8	4,7	3,3
9,0	137	31,7	16,9	20,4	40,7	16,5	22,4	2,9	4,8	3,2
10,0	143,4	35,3	17,2	20,6	41,3	16,6	21,5	2,8	4,8	3,5
11,0	147,9	39	17,8	20	40,9	17,5	21,6	3	4,8	3,5
12,0	153,3	42,5	18,1	20,3	42,1	17,7	20,5	2,7	4,7	3,7
13,0	160,5	48,5	18,8	20,1	43,5	16,6	20,5	2,5	4,8	3,8
14,0	169,3	57,3	20,0	19,6	44,7	13,5	22,2	2,4	4,8	3,7
15,0	173,6	62,7	20,8	18,9	45,3	13	22,8	2,5	4,8	3,4
16,0	175,6	65	21,1	18,4	46,3	12,3	23	2,6	4,9	3,3

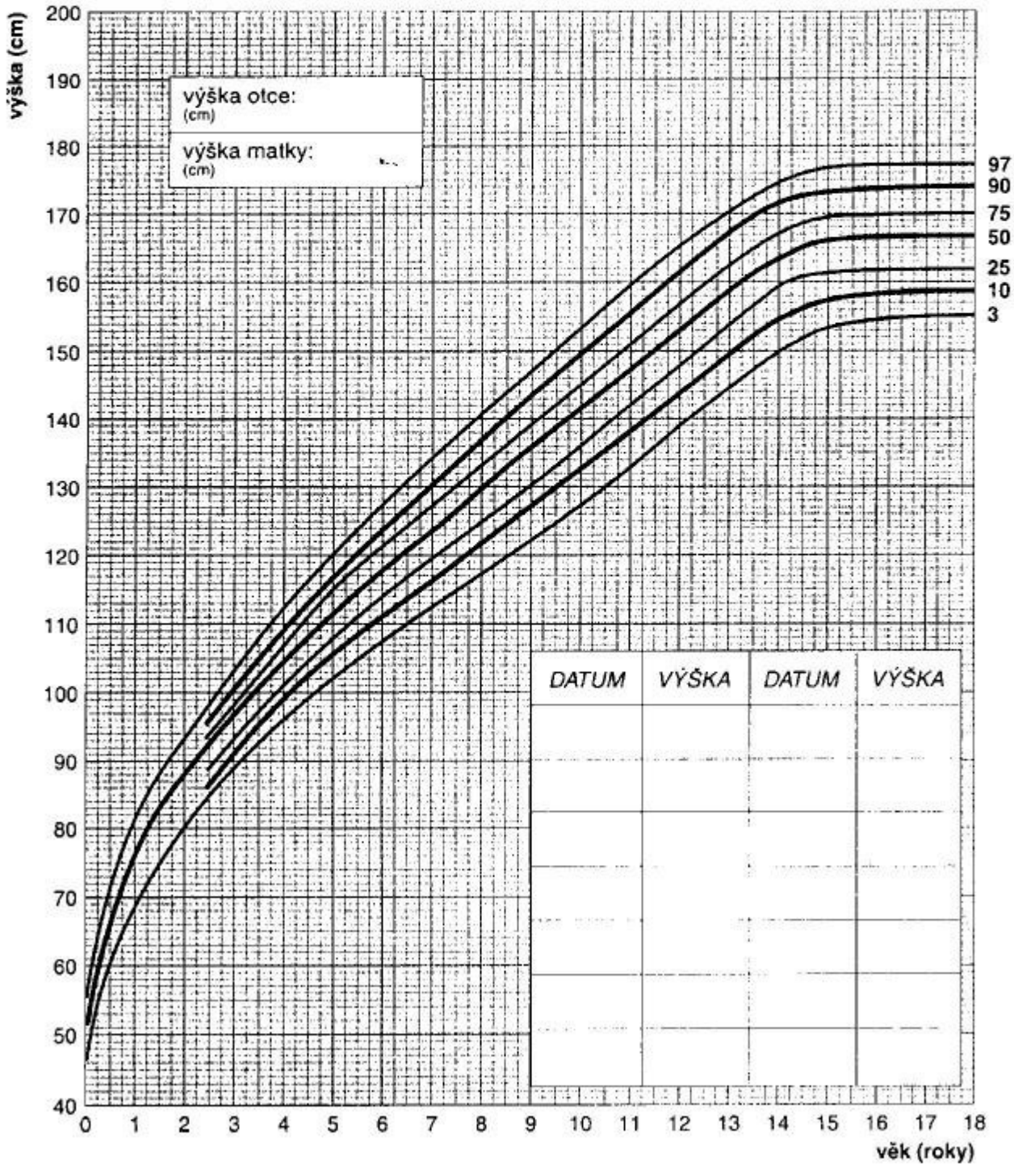
17,0	177,6	69,6	22,1	17,8	46,1	12,7	23,5	2,8	5	3,1
18,0	177,6	71,2	22,6	17,2	46,8	12,8	23,2	2,9	5	2,8
19,0	178,3	72,8	22,9	16,9	45,8	13,8	23,6	3,1	4,9	2,7
20,0	178,1	73,9	23,3	17,2	45,7	12,9	24,2	3,1	5,2	2,5
21,0	177,7	75	23,8	16,8	47,1	12,9	23,3	3,2	5,3	2,3
27,5	177,2	78,2	24,9	16,2	46,5	15	22,3	3,7	5,6	1,8
32,5	176,4	79,9	25,7	15,9	45,8	15,4	22,8	3,9	5,8	1,6
40,0	174,8	80,3	26,3	15,7	44,4	16,3	23,7	4	6,1	1,3
45,0	172,4	78,1	26,3	16,5	45,1	15,2	23,2	3,8	6,5	1,2

Prakticky a rychle hodnotíme výšku, body mass index (BMI) i jiné ukazatele nalezením jejich polohy v **percentilových grafech** závislosti těchto parametrů na věku (pro příslušné pohlaví).

JMÉNO PACIENTA	DATUM NAROZENÍ

PERCENTILOVÝ GRAF TĚLESNÉ VÝŠKY

DÍVKY

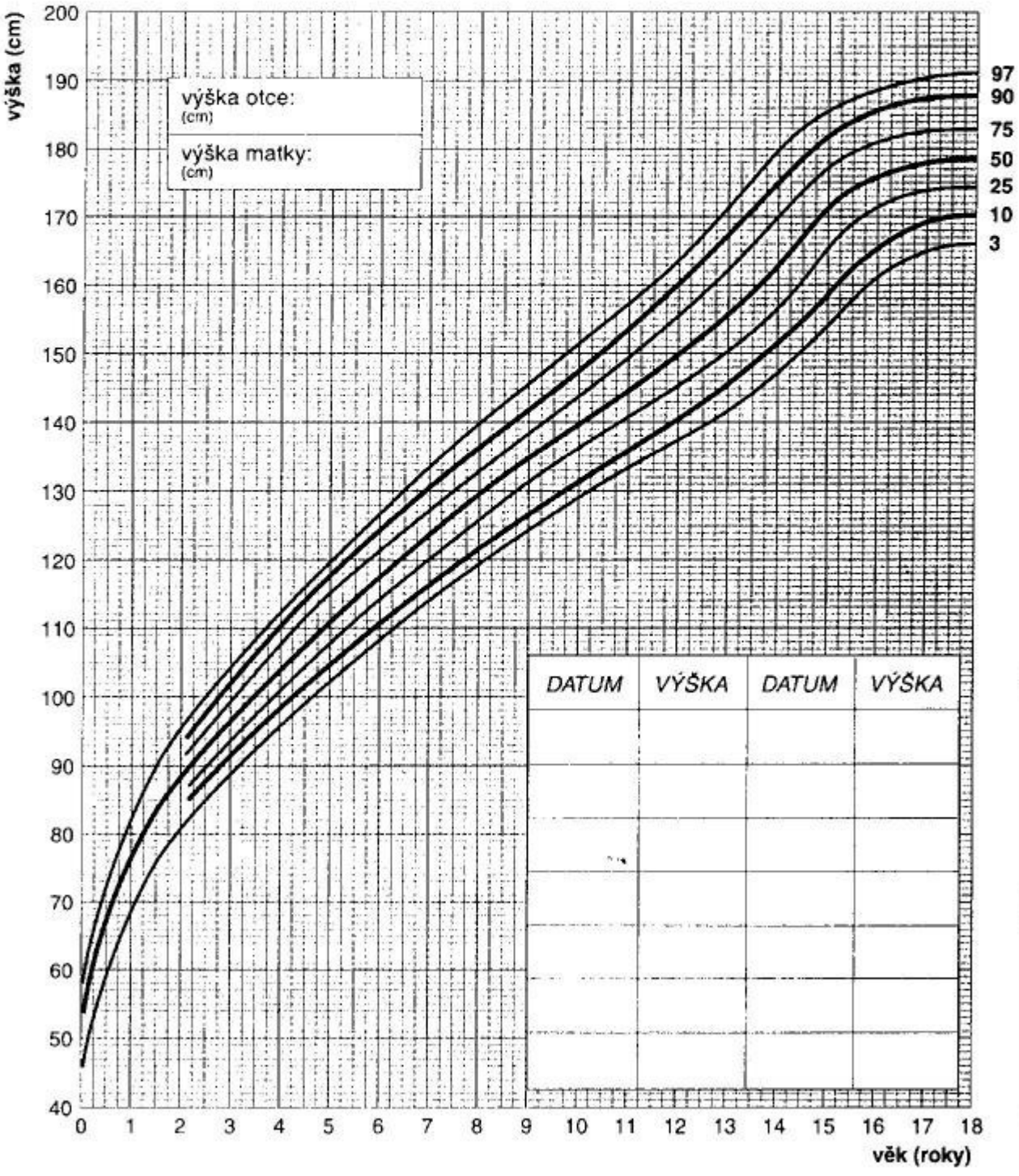


Obr. 19.01-03: Percentilový graf závislosti výšky na věku – děvčata (Bláha a kol. 1994)

JMÉNO PACIENTA	DATUM NAROZENÍ

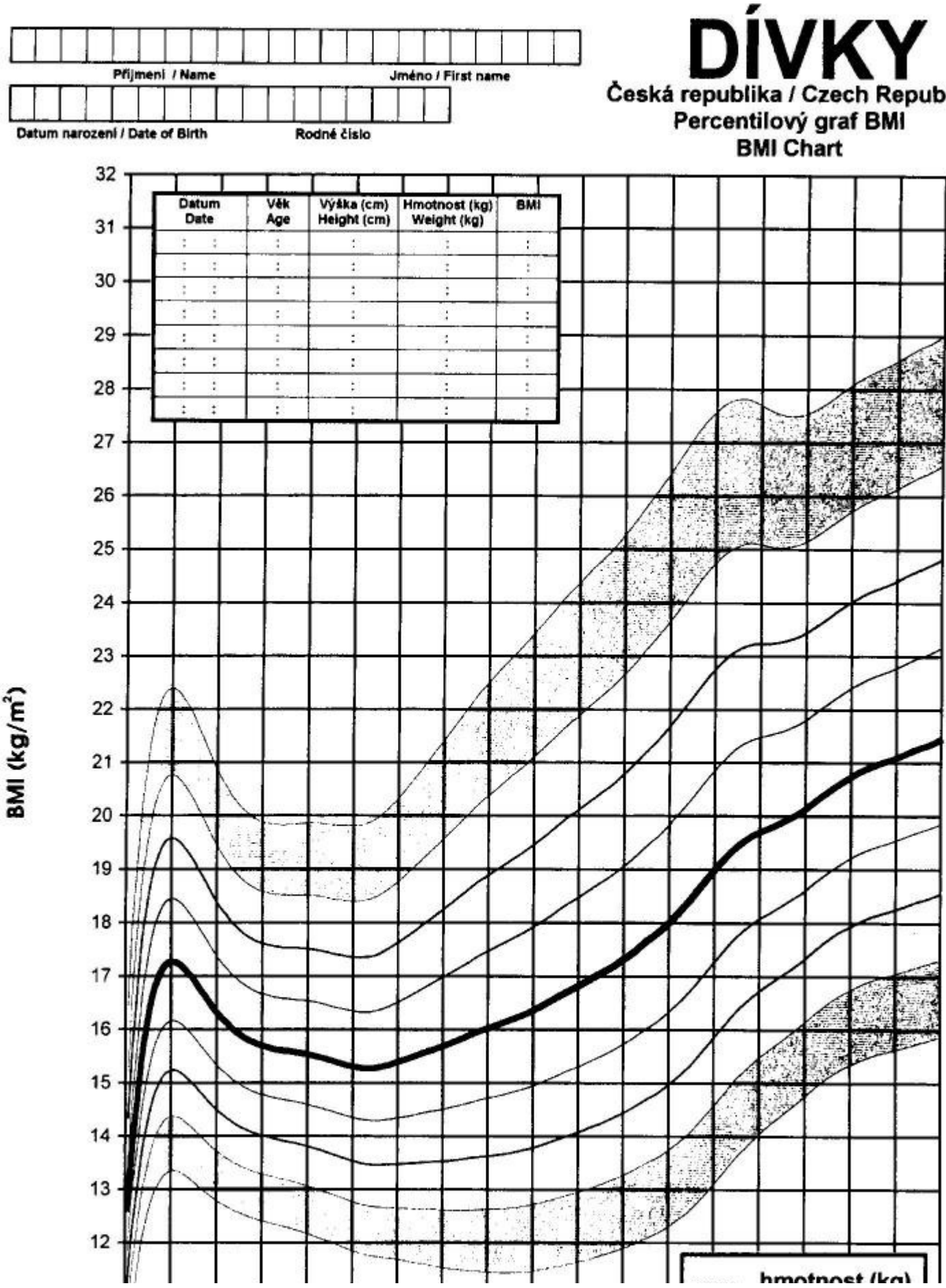
PERCENTILOVÝ GRAF TĚLESNÉ VÝŠKY

HOŠI

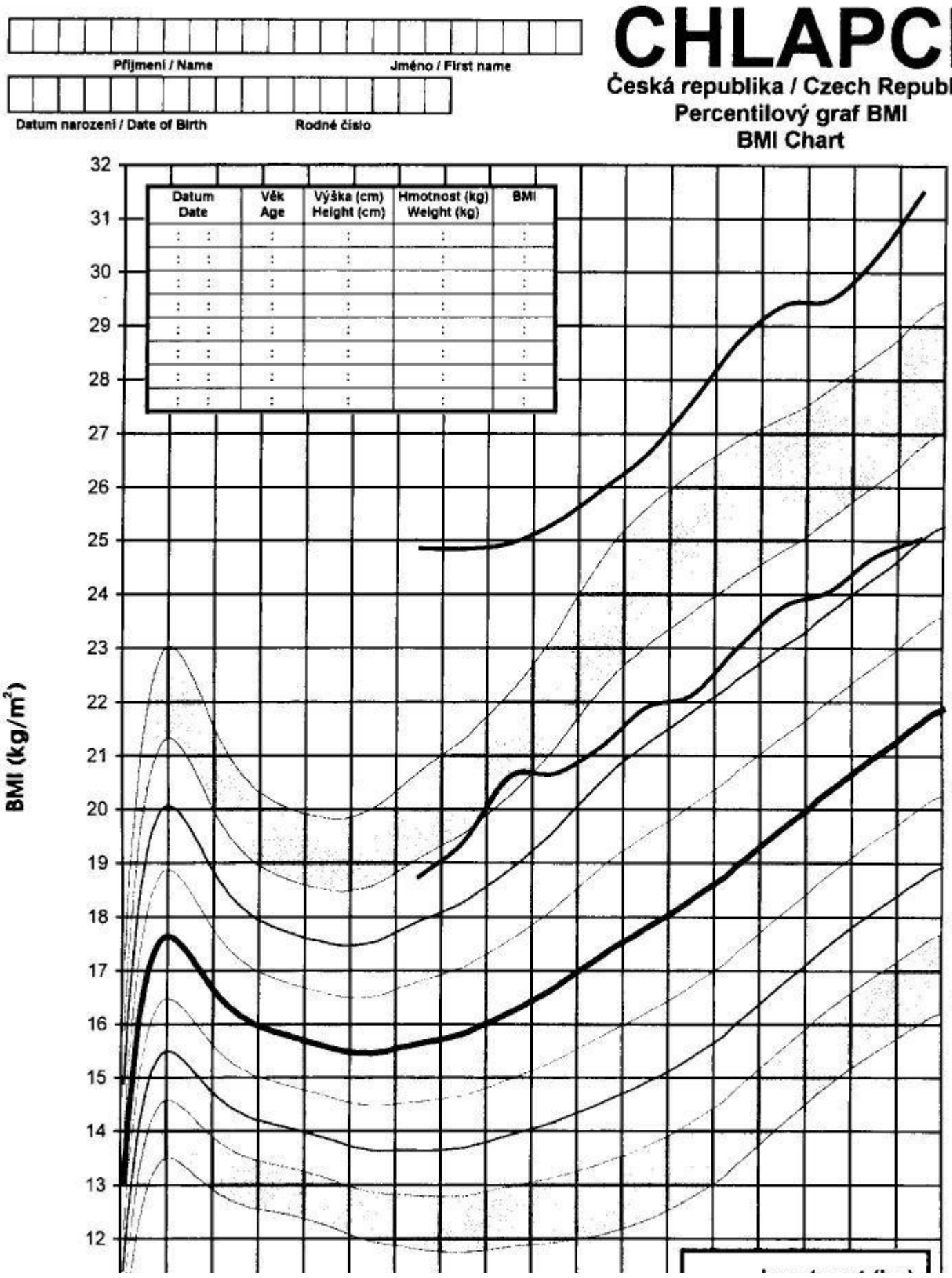


DATUM	VÝŠKA	DATUM	VÝŠKA

Obr. 19.01-04: Percentilový graf závislosti výšky na věku – chlapci (Bláha a kol. 1994)


DÍVKY
Česká republika / Czech Repub
Percentilový graf BMI
BMI Chart
Příjmení / Name
Jméno / First name
Datum narození / Date of Birth
Rodné číslo
Datum Date
Věk Age
Výška (cm) Height (cm)
Hmotnost (kg) Weight (kg)
BMI
BMI (kg/m²)
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12

Obr. 19.01-05: Percentilový graf závislosti BMI na věku – děvčata (Bláha a Vignerová 1996).


Příjmení / Name
Jméno / First name
Datum narození / Date of Birth
Rodné číslo
CHLAPCI
Česká republika / Czech Republ
Percentilový graf BMI
BMI Chart
Datum Date
Věk Age
Výška (cm) Height (cm)
Hmotnost (kg) Weight (kg)
BMI
BMI (kg/m²)
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12

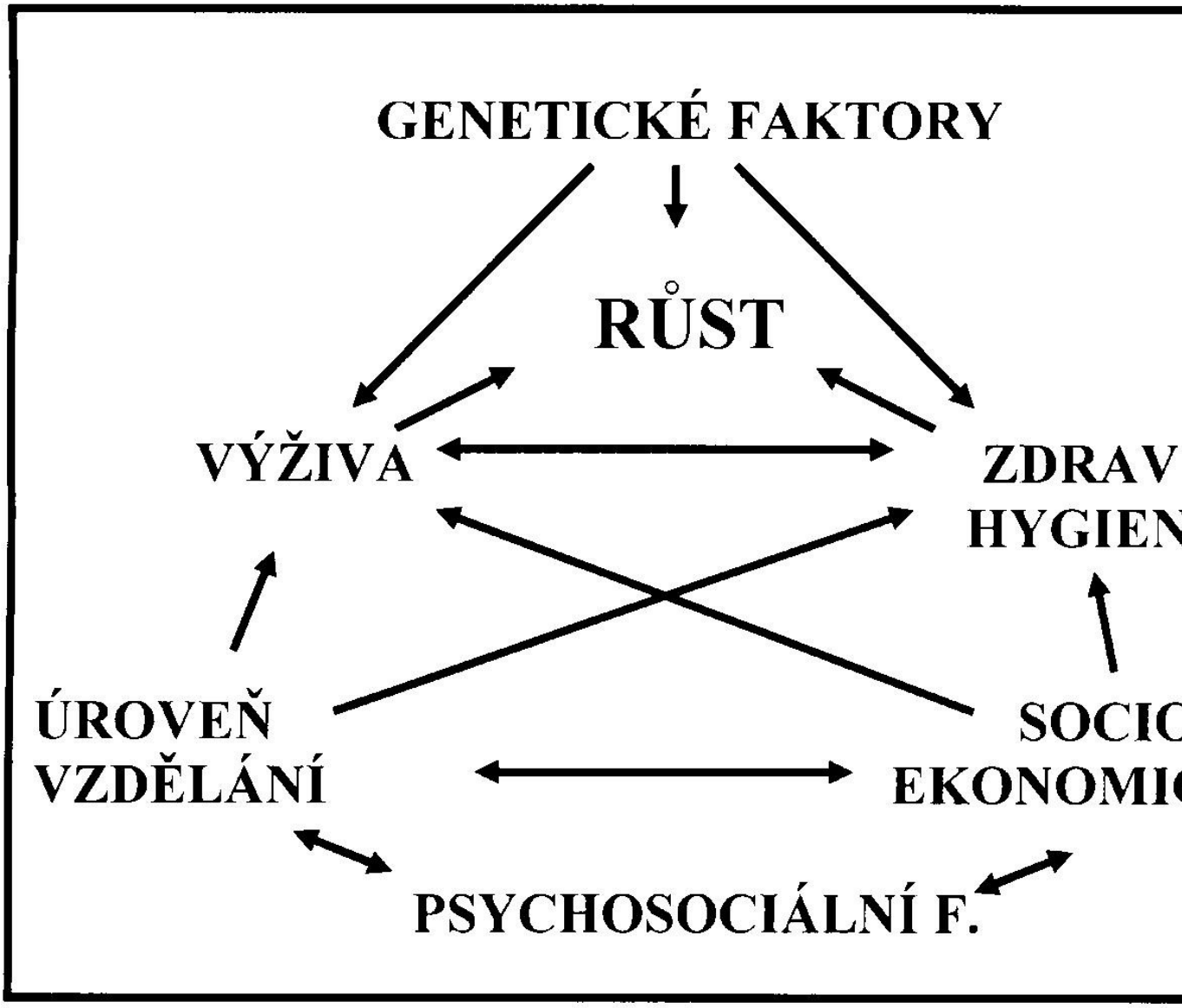
Obr. 19.01-06: Percentilový graf závislosti BMI na věku – chlapci (Bláha a Vignerová 1996).

19.2 NÍZKÝ A VYSOKÝ VZRŮST - PORUCHY RŮSTU

Dobrou metodickou pomůckou pro diagnostiku poruch růstu dětí je publikace J. Lebla a H. Krásničanové Růst dětí a jeho poruchy, Galén, Praha1996, 157 s. (ISBN 80-85824-30-2).

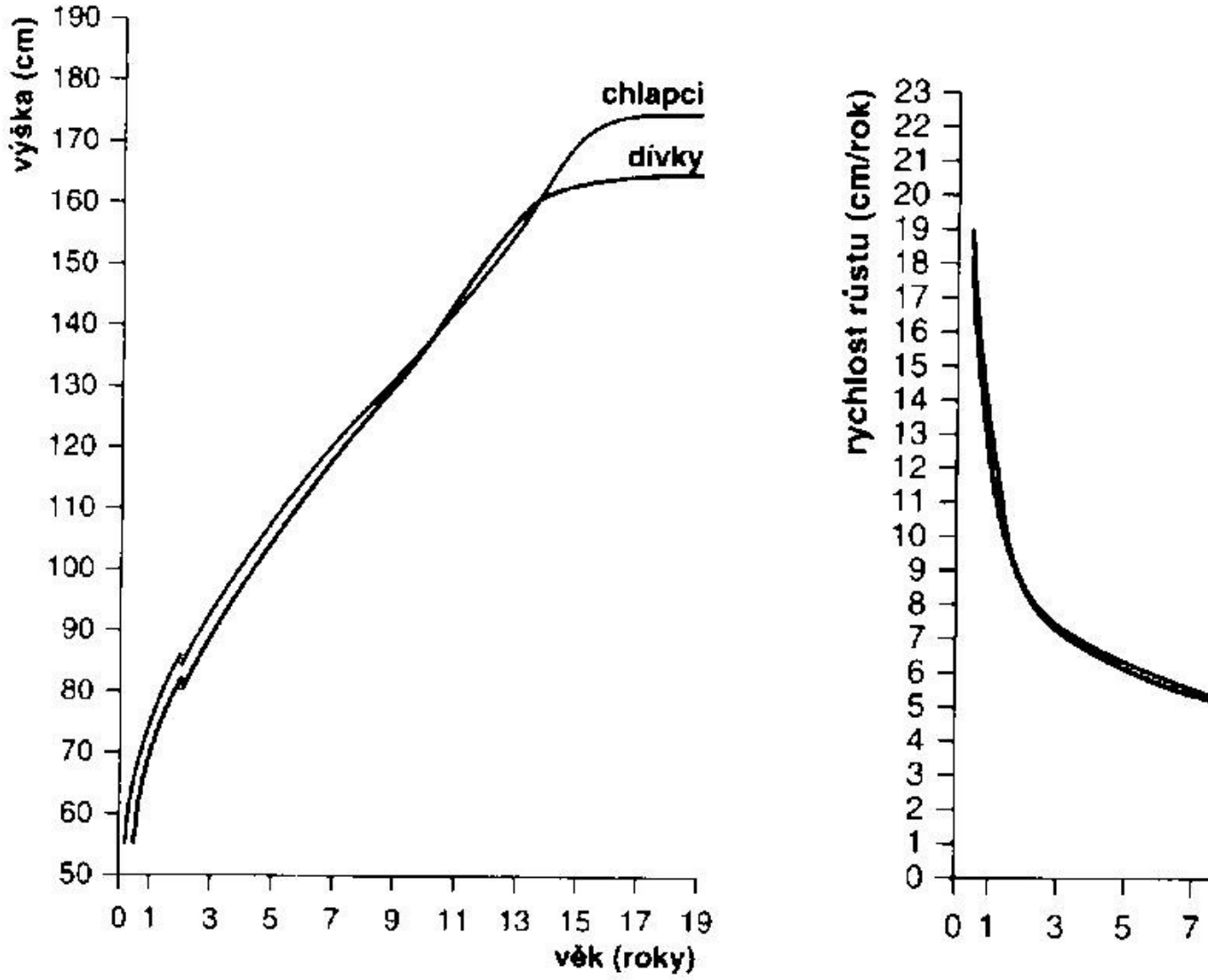
Průměrné výšky populace dosahuje jen menší procento lidí. Většina má postavu vyšší nebo nižší. U lidí, kteří mají více než 150 cm, nemusí být 10 cm rozdíl mezi výškou a průměrem populace nic patologického.

Skutečná výška postavy je výsledkem vlivu mnoha faktorů. Velmi silný je vliv genetické dispozice. Ale to, zda bude růstový plán realizován, závisí na zdraví, výživě, psychické a tělesné zátěži atd. Růst nové kostní tkáně je podporován přiměřeným tělesným pohybem, který prostřednictvím mechanických tahů a tlaků stimuluje piezoelektrický děj v buňkách tvořících novou kost a je tak společně s neuro-hormonálními podněty (somatotropní hormon, thyreostimulační hormon, parathormon, kalcitonin, kortikosteroidy aj.) důležitým faktorem metabolické aktivity kostních buněk (Tato skutečnost má mimořádný význam pro prevenci a léčbu osteoporózy.) Následující schéma ukazuje na složité vztahy mezi různými růstovými faktory (F).



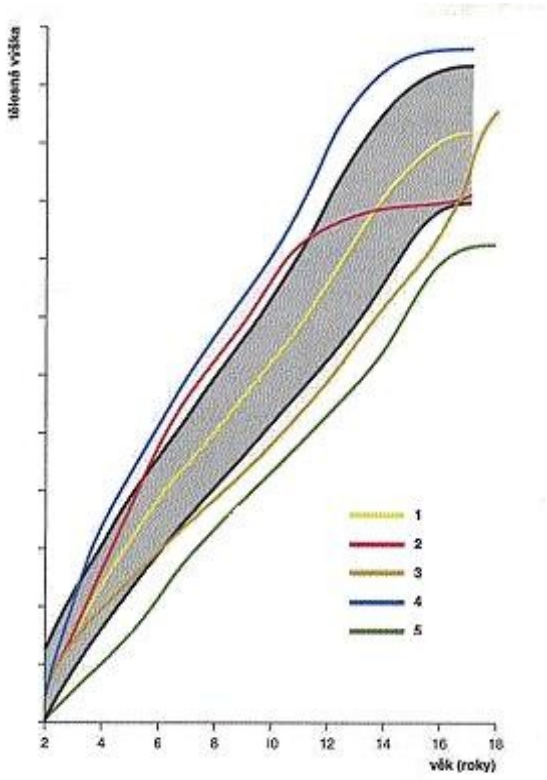
Obr. 19.02-01: Faktory ovlivňující růst (Novotný 2003).

Růstová rychlost (přírůstky výšky během roku) se během vývoje jedince mění. Růstová akcelerace nastává v období puberty. U dívek přichází akcelerace i ukončení růstu asi o 2,5 roku dříve než u chlapců.



Obr. 19.02-02: Růstová rychlost (Lebl a Krásničanová 1996).

Vývoj výšky jedince se může také lišit od obvyklého schématu. Zpočátku může být rychlejší, ale později pomalejší než je průměrný přírůstek populace. Rozeznávají se různé růstové vzorce vývoje tělesné výšky.



Obr. 19.02-03: Růstové vzorce (Lebl a Krásničanová 1996).

Kritickou hranicí nízké postavy je 3. percentil výšky a 25. percentil ročního přírůstku výšky. Dítě s nižšími hodnotami by mělo být vyšetřeno pediatrem.

Příčiny růstové retardace

Normální nízká postava (*„SHORT - NORMAL“*) je v 50 % případů, u nichž jde většinou o kombinaci familiárně nízkého vzrůstu a konstituční retardace.

V ostatních 50 % případů bývá příčinou **NEMOC:**

- Hormonální poruchy (STH, TSH, …)
- Metabolické poruchy při chronickém systémovém onemocnění
  - acidóza při onemocnění ledvin, diabetes mellitus, …
  - tkáňová hypoxie při fibróza plic, vada srdce, anémie, …
  - proteinový a energetický deficit při hladovění, mentální anorexie, celiakie, ..
  - porucha vodního a elektrolytového metabolismu při diabetes insipidus, onemocnění ledvin, ..
  - porucha kalciofosfátového metabolismu při rachitis (deficit vit.D), onemocnění ledvin, …
  - porucha kostního metabolismu při osteogenesis imperfecta, hypochondroplazii, …
  - chronický zánět při juvenilní chronické artritidě, …
- Genetické poruchy
  - Dysmorfické syndromy: Fanconiho pancytopenie, …
  - Chromozomální aberace: Trisomie 13, 18, Turnerův syndom …

- Poškození plodu: alkohol, nikotin, polychlorované bifenyly, subkompenzovaný diabetes matky, …
- Infekce plodu: Cytomegalovirus, rubeola, syfilis, toxoplasmóza, varicella - zoster, ...

Příčiny nadměrného růstu FYZIOLOGICKÉ VARIANTY u nichž jde většinou o kombinaci familiárně vysokého vzrůstu a konstituční akceleraci.

V případě **NEMOCI** *může jít o*

- Hormonální poruchy
  - Předčasná puberta,
  - gonadální tumor,
  - tyreotoxikóza,
  - nadprodukce růstového hormonu (akromegalogigantismus),
- S dysmorfickými příznaky (vývojové anomálie)
  - Marfanův syndrom,
  - Kongenitální arachnodaktilie,
  - Cerebrální gigantismus,
  - Klinefelterův syndrom,

…Máme jednoduchou pomůckou při zodpovídání otázky, zda je aktuální výška příliš malá nebo velká: Výpočet genetické dispozice konečné výšky podle výšky rodičů (cm) Lebl a Krásničanová 1996):

Pro chlapce = [otec + (matka + 13)] / 2
Pro děvčata = [(otec – 13) + matka] / 2

Dispozice by se neměla lišit od předpovědi konečné výšky podle aktuální výšky a biologického věku o více než 10 cm (pravděpodobně konstitučně nižší nebo vyšší postava). Větší diference může posílit podezření na patologickou příčinu příliš nízké nebo příliš vysoké postavy.

19.3 SLOŽENÍ TĚLA

Složení těla bylo definováno různými modely. Blíže se o nich můžete dočíst např. v publikacích J. Pařízkové (1998) nebo Riegerové a Ulbrichové (1998).

Nabízíme základní informace o některých způsobech stanovení tělesných složek, které jsou dostupné a v praxi běžně používané.

Pro hodnocení množství **tuku**, příp. míry obezity, se v běžné populaci nejčastěji používá ***body mass index*** (BMI) jehož výpočet uvádíme výše. Toto je však ukazatel vztahu hmotnosti k výšce a u velmi svalnatých jedinců vychází velmi vysoký, ačkoliv mají velmi nízkou tukovou složku (kulturistika). Proto je pro posuzování tukové složky vhodnější a správnější používat metody, které vypočtou množství tuku.

Orientační hodnocení tělesné hmotnosti indexem BMI:

Muži	Ženy	Hodnocerní
< 20	< 19	Podváha
20 – 24,9	19 – 23,9	Normální hmotnost
25 – 29,9	24 – 28,9	Nadváha (lehká obezita)
30 – 39,9	29 – 38,9	Obezita (středně těžká)
> 40	> 39	Těžká obezita (morbidní)

Relativně ještě často používané jsou metody výpočtu (odečtení z tabulek) podle součtu ***tloušťky kůže*** na různých 1-10 místech těla, měřené ***kaliperem***. Velmi rozšířena je metoda podle Pařízkové s měřením 10 kožních řas. Má určité nevýhody, např. značné rozdíly tukové složky mezi 12 a 13 letou osobou.

Z levnějších metod je dobře dostupná a docela rychlá, v odborných diskusích antropology stále uznávaná, metoda Matiegkova, která vypočítává hmotnost (kg) a % **tuku, svalů, kostí a zbytku** podle změřené výšky, hmotnosti, kožních řas, obvodů a šířek kostí.

Značného rozšíření se dostalo ***elektroimpedančním metodám***. Jde o přístroje, které měří odpor lidského těla vůči elektrickému proudu (impedanci). Člověk s větší tukovou složkou a menším množstvím vody je lepším izolátorem a klade větší odpor.
Existují dvouelektrodové přístroje – buď pro horní končetiny (např. OMRON) nebo pro dolní končetiny (TANITA a celá řada jiných). Jsou dobré pro orientační vyšetření a snad pro kontroly stavu stejné osoby. Jsou zatíženy závažnou chybou při měření různých osob, protože nedovedou dobře vzít v úvahu různé typy rozložení tuku (více tuku na horní polovině těla - typ jablko nebo na dolní polovině těla - typ hruška). Nejsou vhodné pro vědecké výzkumy. Nevýhody dvouelektrodových přístrojů odstraňují systémy čtyřelektrodové (na všechny 4 končetiny) – např. BODYSTAT.
Společnou nevýhodou všech elektroimpedančních metod je jejich neschopnost zjistit svalovou složku, jak to umí např. Matiegkova metoda, a u čtyřelektrodových také větší pořizovací cena. Podle Matiegky se stanovují procenta z celkové hmotnosti u čtyř složek. Jejich průměr je různý u mužů a žen a mění se s věkem :

Kosterní složka	(muži 21 - 16,5 %,	ženy 19,7 - 14,2 %)
Svalová složka	(muži 40 - 48 %,	ženy 35,2 - 43 %)
Tuková složka	(muži 11,5 - 16 %,	ženy 15,9 - 28,7 %)
zbytek		

19.4 SOMATOTYP

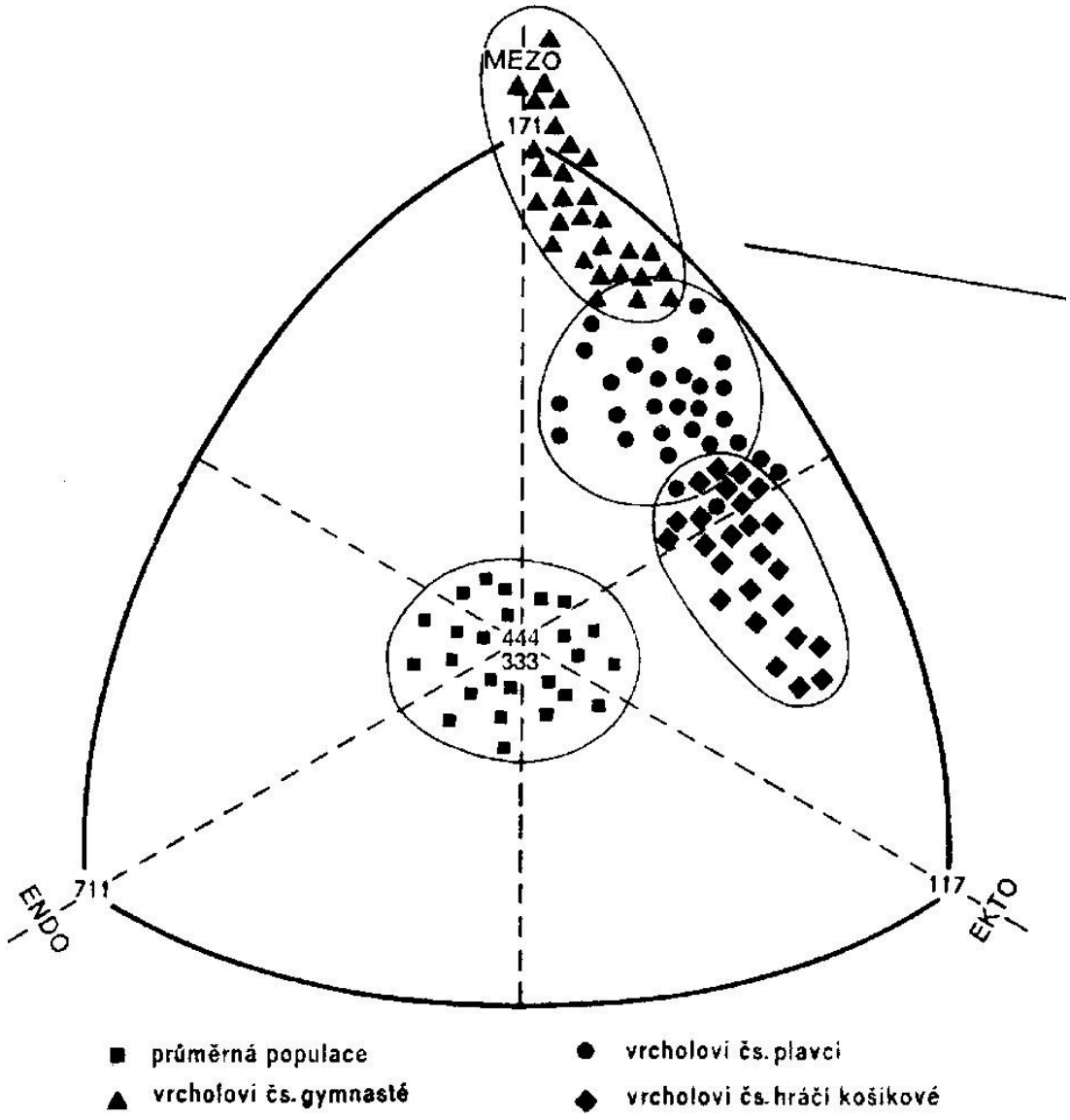
Stanovení Sheldonova **somatotypu** v modifikaci Heathové a Cartera je také rozšířeno a může docela dobře dokreslit obraz složení a tvaru těla. Somatotyp má tři komponenty:
Endomorfie vyjadřuje míru tučnosti, obezity.
Mezomorfie je společným ukazatelem robusticity kostry a mohutnosti svalstva.
Ektomorfie je ukazatelem štíhlosti, hubenosti, astenie, gracility kostry.

Každá složka nabývá hodnot 1 až 7, vzácně více. (Extrémně obézní mohou mít endomorfii

kolem 9-10). Celý somatotypu je vyjádřen trojčíslím (první číslo patří endomorfii, druhé mesomorfii a třetí ektomorfii). Průměrná hodnota populace je 3,5 – 3,5 – 3,5.

Všechny tři složky jsou vlastně současně ve vzájemném protikladu a souladu: Vysoká hodnota jedné komponenty vylučuje vysoké hodnoty ostatních dvou složek. Kdo má velkou endomorfii nemůže mít současně vysokou mezomorfii a ektomorfii atd. Jejich vzájemný vztah a výpovědní možnosti si lépe můžeme představit pomocí schématu somatotypu - zaoblený trojúhelník, v jehož rozích jsou extrémní hodnoty jednotlivých komponent: vlevo dole endomorfie, nahoře mezomorfie a vpravo dole ektomorfie (viz OBR 19.5-1).

Velmi svalnatí atleti jsou typickými mezomorfy (2-7-1), velmi štíhlí vytrvalci ektomorfy (1-2-5). Je řada přechodných typů, např. docela štíhlý, ale svalnatý plavec může být ektomorfním mezomorfem (dominuje mezomorfie: 2-5-4) a pod.

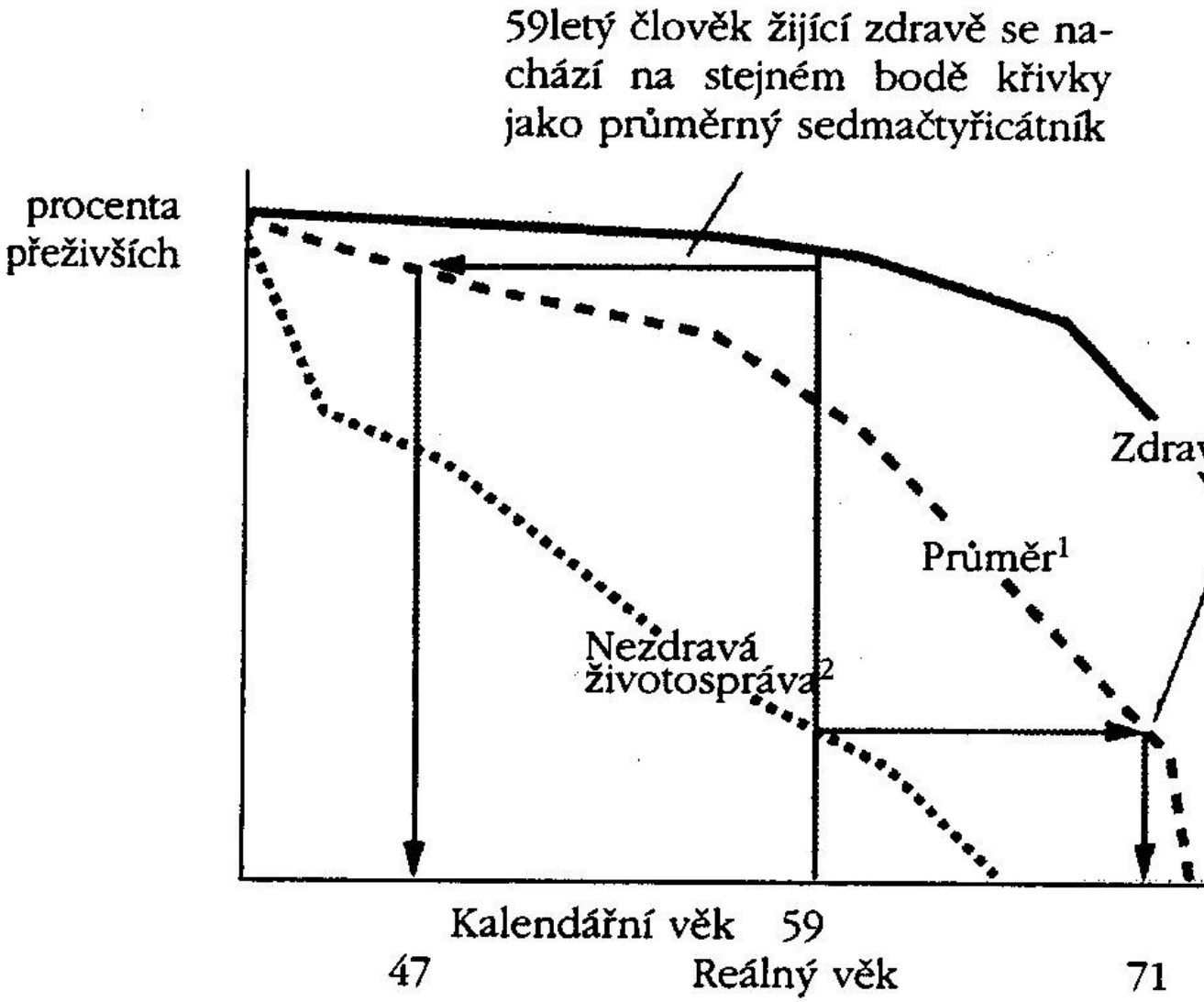


Obr. 19.04-01: Somatotypy běžné populace a vybraných skupin sportovců (Rouš 1980)

19.5 BIOLOGICKÝ VĚK

Biologický (skutečný) věk většiny lidí se od kalendářního liší.

U dospělých osob se zralou kostrou, chrupem a plně vyvinutými dalšími orgány, se odhaduje ***reálný věk*** velmi složitým způsobem (M. F. Roizen a E. A. Stephensonová 2000). Počítá se po vyplnění rozsáhlého dotazníku s otázkami na zdraví, dietu, pohybovou aktivitu, návyky, práci atd. Každý si jej může spočítat na internetu: www.RealAge.com. Osoby zdravější, racionálně se stravující, pohyblivější, neholdující tabáku a alkoholu atd., s normální koncentrací cholesterolu v krvi, a jejichž rodiče také byli zdravější, se řadí mezi mladší. Graficky jsou tyto vztahy znázorněny v grafu.



Obr. 19.05-01: Změna reálného věku vlivem způsobu života (Roizen a Stephensonová 2000).

U rostoucích dětí má znalost biologického věku význam pro hodnocení a předpovídání jejich vývoje (výšky), zatížitelnosti v tréninku atd.. Biologický věk je zajímavý pro rodiče, pediatry i trenéry. Umožňuje odhadnout dobu nejrychlejšího rozvoje, dobu ukončení růstu a období optimálních dispozic pro nejlepší osobní sportovní výkony apod. Je zajímavý pro pediatry (vývojová retardace a akcelerace), ortopedy či stomatology (načasování korekční operace délky kosti či dolní čelisti).

Existují různě dostupné, různě invazivní a různě přesné metody. Asi platí, že za přesnost se platí určitým zásahem do organismu.

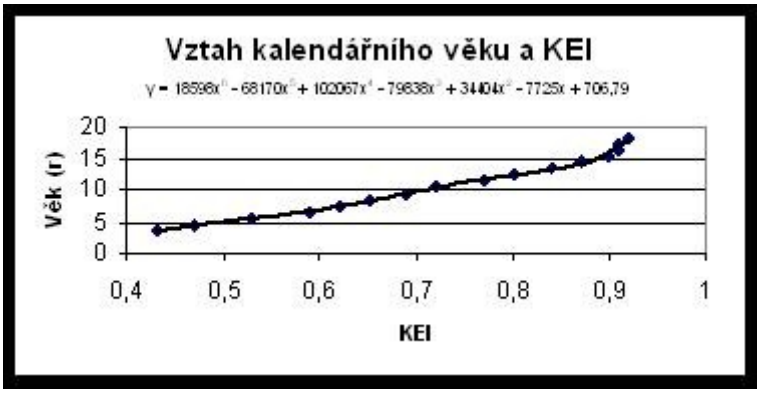
Velice jednoduchou orientační pomůckou zjištění biologického věku u děvčat s kalendářním věkem 11-15 let časový údaj o prvních měsíčcích - ***menarché***. Průměrný věk při menarché je u děvčat v naší republice kolem 13,1 roků.

Spíše duševně než tělesně zatěžující, a lékaři použitelnou metodou, je posouzení zrání ***sexuálních znaků***. U chlapců se posuzuje rozvoj penisu a varlat, u děvčat prsů a u obou pohlaví pubické ochlupení.

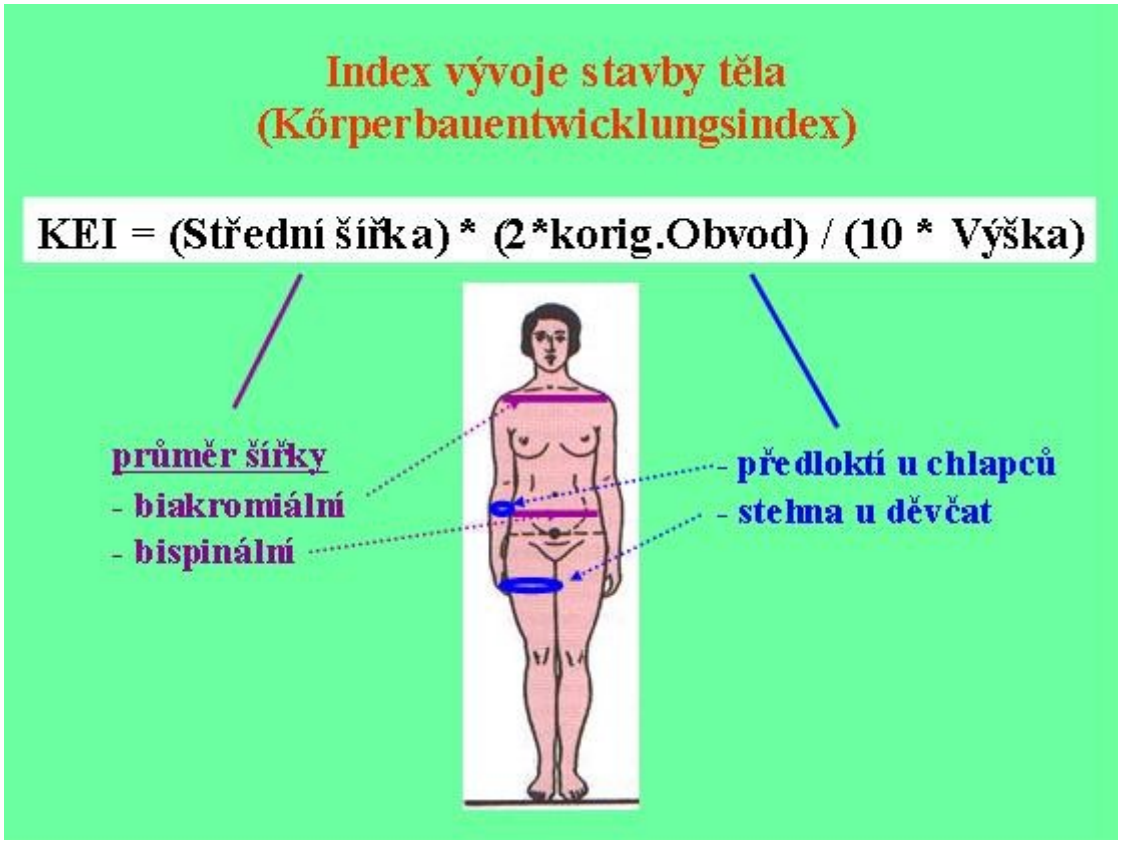
Pro stomatology, příp. jiné zkušené pozorovatele, je dostupná metoda hodnocení prořezávání zubů - ***dentice***. Tato metoda je limitována dobou ukončení vývoje chrupu.

Další, i pro trenéry zajímavou metodou, je stanovení tzv. ***proporcionálního věku.*** Je založen na vztahu rozvoje tělesných proporcí (výška, váha, obvody, šířky) k určitému věku. Rozvoj tělesných proporcí je vyjádřen Brauerovým (1982) indexem vývoje stavby těla (KEI - Kőrperbauentwicklungsindex).

Jeho použití je opět limitováno: Není vhodný pro více let vrcholově trénující sportovce (reprezentace sportovní gymnastiky) a pro postpubertální osoby (asi nad 14 let). Jisté zkušenosti s aplikací přinášíme v přiložené prezentaci přednášky na odborném zasedání (**Antropo**.ppd).



Obr. 19.05-02: Vztah mezi věkem a indexem stavby těla KEI (Novotný 2002 podle Riegerové a Ulbrichové 1998).



Obr. 19.05-03: Výpočet indexu stavby těla KEI (Novotný 2002 podle Brauera)

Nejpřesnější (za cenu Roentgenova ozáření kostry) metodou používanou je posuzování zralosti kostry – ***tzv. kostní věk***. Je plně oprávněna v klinické antropologii při diagnostice poruch růstu dětí.

Její využití ve sportu je diskutabilní, ze zdravotního hlediska neoprávněné. Nepovažuji za rozumné ji používat u všech sportovců při výběru do sportovních center, pro reprezentaci apod. Pouze v případech sporných, značně nejistých, kdy byly vyčerpány jiné neinvazivní metody a jejich kombinace („proporcionální věk“, genetická dispozice k výšce, dentice), by mohlo být použito hodnocení rtg snímku ruky. Při snímkování větších kloubů nebo více kloubů je spojeno s větší radiační zátěží (kolena, kyčle, ramena, lokty). Nemám námitek proti hodnocení zralosti kostí, které byly snímkovány z jiných medicínských důvodů, např. pro diagnostiku traumatických změn při úraze.

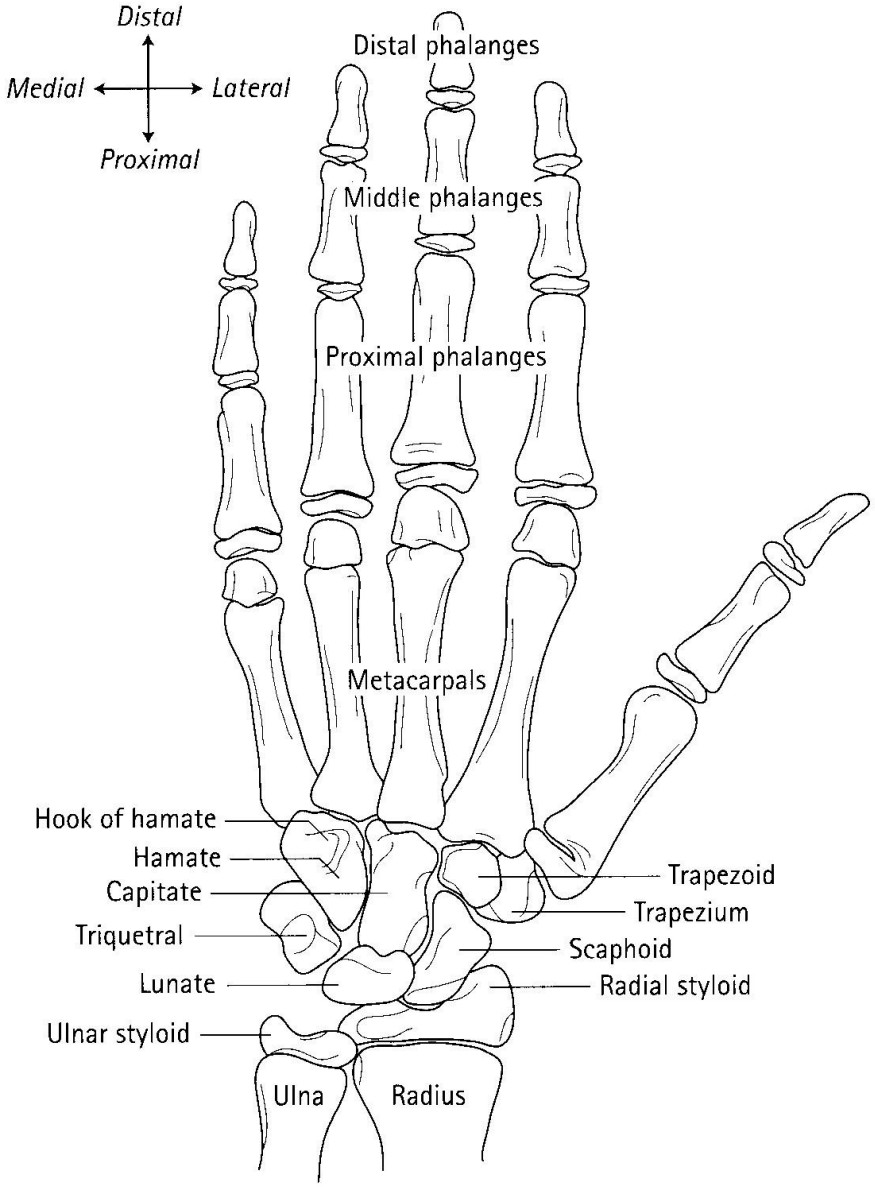
Pro hodnocení zralosti různých kostí existují schématické pomůcky. Jedna z nejlepších (Schmidt a Halden 1949) byla publikována v CIBA-GEIGY Scientific Tables (1990).

Podstatně přesnější je nalezení standardního rtg obrazu kosti v určitém věku v atlase (např. Kapalínův), který nejvíce odpovídá rtg snínku kosti dotyčného jedince. Metoda vyžaduje pečlivé srovnávání detailů kostí zkušeným odborníkem – přítomnost, velikost a tvar osifikujících kostí, velikost a přítomnost růstových štěrbin.

Matematicky složitější (při použití počítače docela praktickou) celosvětově uznávanou metodu zavedli Tanner a Whitehouse – postupně TW1, TW2 a TW3 (2001). Při ní je nutno pořídit rtg snímek levé ruky s mírně roztaženými prsty v předozadní projekci ze 76 cm (30 in), centrovaný na 3. metakarp.

Poznámka: U osob, které více zatěžují levou ruku, bych doporučoval, aby byla snímkována ruka pravá – nedominantní. Více zatěžovaná ruka je zralejší - starší).

Porovnáním se slovním popisem i obrazem kosti standardního věku (v atlase) se určují vývojová stádia a pak přiřadí číselné skóre u 20 kostí ruky a zápěstí (TW3). Součet skóre se společně s koeficientem závisejícím na kalendářním věku se vloží do vzorečku pro výpočet tří kostních věků: společný kostní věk pro všech 20 kostí, zvlášť kostní věk pro kosti záprstí a prstů („RUS“ = radius + ulna + short bones) a zvlášť pro kosti zápěstí („CARPUS“).



Obr. 19.05-04: Schematický nákres kostry levé ruky a zápěstí - kosti, u nichž se posuzuje zrání metodou TW3 (Tanner a kol. 2001).

19.6 PREDIKCE VÝŠKY

Na předpověď konečné tělesné výšky dětí je zvědava většina rodičů. Její kvalifikovaný odhad je spojen se stanovením biologického věku. Pro přesnější předpověď se používá kostní věk. V tom případě již nejde o naprosto neinvazivní metodu (rtg záření). Co nejpřesnější

kvalifikovaný odhad dospělé výšky je plně odůvodněn (indikován) v klinické antropologii, jestliže významně přispěje k řešení problému s růstem.

Někteří velmi ambiciózní rodiče a trenéři vyžadují co nejpřesnější predikci u zdravých normálně rostoucích dětí. Chtějí, aby se jejich ratolesti a svěřenci prosadili na soutěžích za každou cenu, nebo aby z nich byli profesionální sportovci (nebo „misky“ či modelky anebo tanečnice či baletky).

V naší praxi používáme tři metody vycházející z aktuální výšky a věku. Spolehlivost předpovědi je podstatně vyšší, při použití biologického věku (namísto kalendářního). Přesnost predikce se zvyšuje s přesností stanoveného biologického věku.

Jednoduchou a rychlou metodou je nalezení konečné výšky na konci příslušného růstového řečiště jedince v percentilovém grafu závislosti výšky na věku (Obr. 19.01-03, 19.01-04).

Další velmi zajímavou až geniálně jednoduchou metodou je metoda Bayleyové. Konečná výška se vypočte jako 100 procent konečné výšky, jestliže známe aktuální výšku a víme kolik procent konečné výšky aktuální výška právě dosahuje při současném věku jedince:

100% konečné výšky = 100 * (Aktuální výška / % konečné výšky)

Bayleyová sestavila empirickou tabulku, kde je uvedeno % konečné výšky pro určitý věk, zvlášť pro děvčata a zvlášť pro chlapce:

Dosažené % konečné výšky v určitém věku - DĚVČATA							
Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky
7	74	9,9	83,5	12,6	94,7	15,3	99,2
7,3	74,9	10	84,4	12,9	95,6	15,6	99,4
7,6	75,8	10,3	85,4	13	96,5	15,9	99,5
7,9	76,6	10,6	86,4	13,3	97	16	99,6
8	77,5	10,9	87,4	13,6	97,4	16,3	99,7
8,3	78,3	11	88,4	13,9	97,9	16,6	99,8
8,6	79,1	11,3	89,5	14	98,3	16,9	99,9
8,9	79,9	11,6	90,7	14,3	98,5	17	100
9	80,7	11,9	91,8	14,6	98,7	17,3	100
9,3	81,6	12	92,9	14,9	98,9	17,6	100
9,6	82,6	12,3	93,8	15	99,1	17,9	100
						18	100

Dosažené % konečné výšky v určitém věku - CHLAPCI

Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky	Věk	% konečné výšky
7	69	9,9	77,3	12,6	85,7	15,3	96,7
7,3	69,8	10	78	12,9	86,5	15,6	97,2
7,6	70,5	10,3	78,8	13	87,3	15,9	97,8
7,9	71,3	10,6	79,5	13,3	88,4	16	98,3
8	72	10,9	80,3	13,6	89,4	16,3	98,6
8,3	72,8	11	81,1	13,9	90,5	16,6	98,8
8,6	73,5	11,3	81,9	14	91,5	16,9	99,1
8,9	74,3	11,6	82,6	14,3	92,7	17	99,3
9	75	11,9	83,4	14,6	93,8	17,3	99,4
9,3	75,8	12	84,2	14,9	95	17,6	99,6
9,6	76,5	12,3	85	15	96,1	17,9	99,7
						18	99,8

Velmi propracovaný způsob predikce mají Tanner a kol. (2001), kteří vypočítávají konečnou výšku v návaznosti na stanovení kostního věku metodou TW3 (viz výše). Je to opět lahůdka pro počítačový program.

Pokud se všechny tři použité metody, nebo alespoň dvě, příliš nerozcházejí ve svých výsledcích, lze považovat predikci za relativně spolehlivou. V opačném případě se musí hledat vyvážený kompromis.

20. ŽENA A SPORT

Z fyziologického hlediska, z pohledu schopnosti k pohybu a případných rizik při sportu se ženy se od mužů liší. Mají

- časnější ukončení růstu → ***časnější vrchol výkonnosti***
- ↑ gracilita kostí, šlach a vazů → ↑ ***riziko přetížení a poranění***
- ↑ podíl tukové složky → ↑ ***podíl „neaktivní hmoty“***
- ↓ poloha těžiště těla → ***lepší rovnováha***
- širší pánev, kratší femur + ↓ kolodiafyzální úhel → ***častější valgosní postavení kolen (do X)***
- ↓ Ery a Hb → ↓ kapacita transportního systému pro O_2 → ↓ ***aerobní (vytrvalostní) dispozice***
- ↓ anabolických steroidů → ↓ ***silové + rychlostní (anaerobní) dispozice***

- ve stáří výraznější osteoporóza → ↑ ***riziko zlomeniny***
- křehké ženské orgány (mléčné žlázy, děloha po porodu) → ↑ ***riziko poranění***
- kratší močová roura → ↑ ***riziko zánětu močových cest a ledvin***
- menstruace → ↑ ***riziko infekce pochvy a dělohy***

Funkční hodnoty žen v klidu a jejich reakce při submaximálním a maximálním tělesném zatížení ve srovnání s muži (*MÁČKOVÁ J., 1988 - zkráceno – in: Placheta a kol., 1999*)

-

	KLID	SUBMAX. ZÁTĚŽ	MAX. ZÁTĚŽ
SF	vyšší	vyšší	vyšší
Qs	nižší	nižší	nižší
Q	nižší	vyšší	nižší
a-vO_2dif	nižší	vyšší	nižší
VO_2	nižší	nižší	nižší
LA	stejná	vyšší	stejná

Poruchy menses (dysmenorrhoea) mohou mít jednu nebo více příčin v

- onemocnění hormonálním
- onemocnění pohlavních orgánů,
- dědičné dispozici,
- velmi malé postavě, nízké hmotnosti,
- nízké tukové složce, špatné výživě,
- psychickém strádání, velké psychické zátěži,
- ***tělesném přetěžování nepřiměřeným velmi intenzivním tréninkem***

Diagnostika a léčebná opatření přísluší odbornému lékaři. Pokud možno by se měla odstranit příčina.

Potřeba pohybu ve vodě v době menses je docela častá. U většiny žen a dívek, které ještě nerodily by tento problém mohla vyřešit aplikace vaginálního tampónu. Je potřeba jim situaci citlivě vysvětlit. Rozhodně by k tomu neměly být nuceny. Nabídnout toto řešení má smysl u sportovních profesionálek a reprezentantek, které však nemají gynekologické onemocnění. Některé dívky tampón nechtějí používat. Myslím, že mají právo na přerušení tréninku ve vodě.

Těhotenství

Přiměřená sportovní aktivita posiluje organismus, k lehčímu zvládnutí gravidity a porodu.

- Je možno trénovat do pocitu příjemného zatížení – tj. bez vyčerpání v tréninku i v soutěži (kolem 160 tepů/min).
- Nesportovat v extrémním teple, zimě, suchu atd.
- Vyloučit aktivity s nebezpečím úrazu matky i plodu.

Ženy by si měly chránit před úrazy citlivější a křehčí orgány. Nejčastěji jsou ohroženy nárazy mléčné žlázy. Proto v některých sportech jsou vhodné speciální pevnější podprsenky nebo chrániče (volejbal, házená apod.).

21. SPORT VE STARŠÍM VĚKU

Vyšší věk je provázen fyziologickými změnami stáří. Jeho reakce a adaptace na zátěž se proto mění. Ubývá buněk a snižují se funkční schopnosti většiny orgánů a systémů, včetně aerobní kapacity. Oslabují se mechanické vlastnosti tkání pohybového aparátu, vazů, svalů a kostí. Častěji se objevují závažné poruchy – nemoci. Vzniká tak větší riziko poškození a selhání organismu při fyzickém zatížení, které v mládí sportovec zvládal bez problémů.

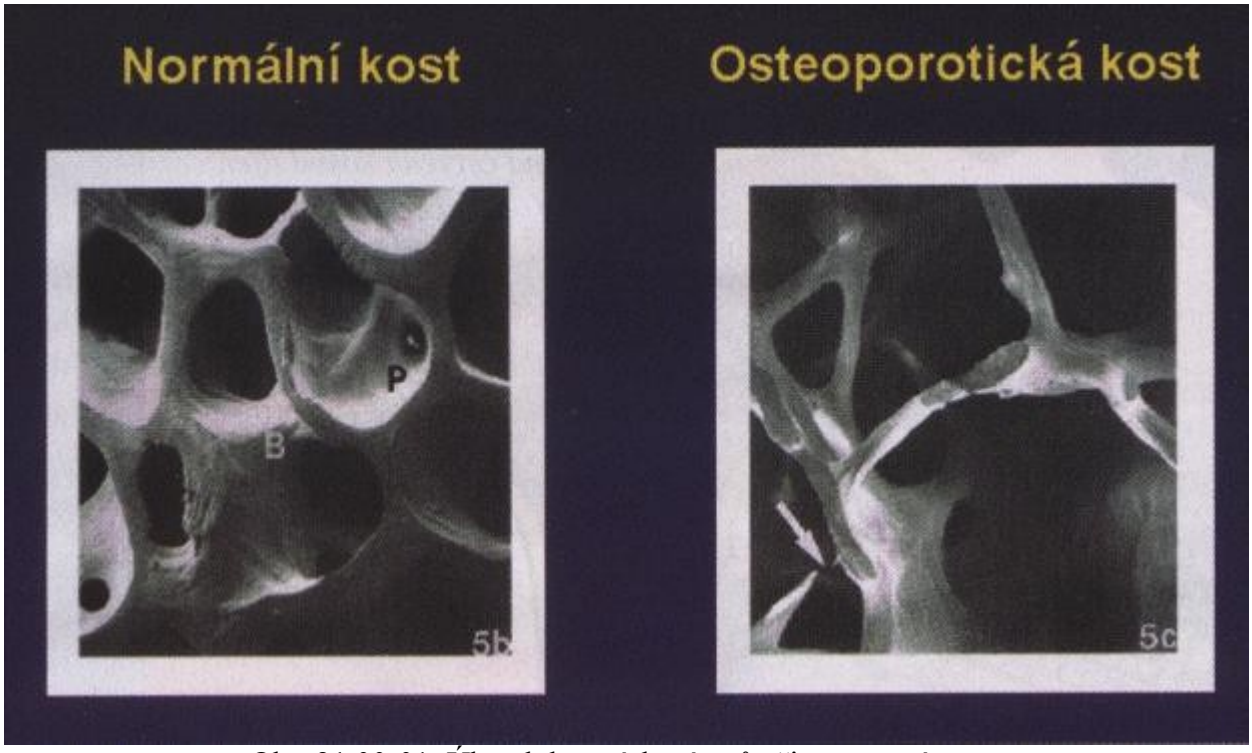
1) Pro novou situaci, podílející se na schopnosti k pohybu jsou nepřehlédnutelné tyto morfologické a funkční změny a navazující komplikace vyprovokované nepřiměřenou fyzickou zátěží:

- **nervový systém a smyslové orgány**
  - poruchy propriocepce, zhoršení zraku, řízení pohybu, koordinace, zpomalení reakce → pády, úrazy
  - snížená schopnost učení se nového pohybu
- **neuro-endokrinní systém** pro řízení energetického metabolismu buněk
  - pomalejší a nižší kapacita hospodaření s vodou a ionty → nebezpečí dehydratace
  - termoregulace → přehřátí, podchlazení
    → poruchy vědomí, kolapsy, pády, úrazy, ohrožení základních životních funkcí

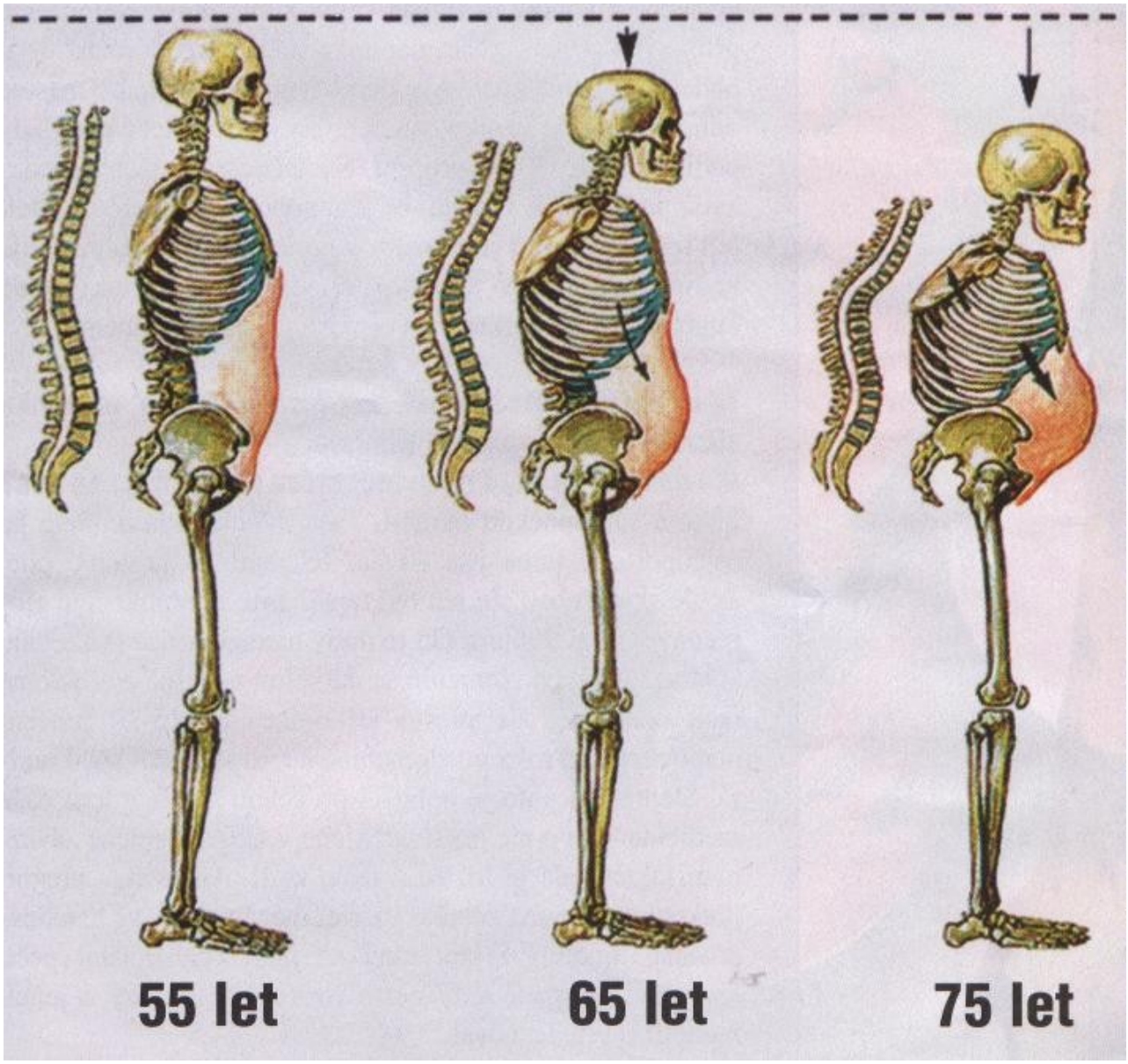
  (V případě rozvoje poruchy glycidové tolerance a diabetes mellitus II. typu může při fyzickém přetížení dojít k vyčerpání energetických zásob, kolapsu, poruše vědomí).

- **pohybový aparát**
  - Kosti – osteoporóza, zvl. ženy!, snížená pružnost a pevnost → zlomeniny
  - Klouby – artróza, chondropatie, spondylóza, výhřez ploténky, kořenový syndrom, ploché nohy, vybočený palec a kladívkové prsty nohou → zhoršení stavu
  - Svaly
    – hypotrofie, snížená pevnost a pružnost → natažení, natržení a záněty
    – funkční nerovnováha (zkrácení a oslabení) → bolesti zad, krku, hlavy, ramen, kyčlí, kolen
- **kůže**
  - hypotrofie a ischémie
    - zhoršení izolačních a termoregulačních funkcí kůže → přehřátí, podchlazení

        - společně s mechanickým tlakem v obuvi, deformitami kostí → odřeniny, puchýře, tržné rány, vředy, záněty, infekce
    - snížená tolerance ultrafialového záření →spálení, záněty, alergie
- **<u>transportní systém pro kyslík</u>**
    - Krevní oběh - ateroskleróza →ischémie ostatních tkání a orgánů!
    - Srdce – ischemická choroba, poruchy rytmu, kardiomyopatie →selhání
    - Žíly – ↓ návrat krve k srdci, zánět žil, krevní sraženiny →selhání
    - krevní tlak - hypertenze, kolísání → poruchy vědomí, kolapsové stavy, pády, úrazy, cévní mozková příhoda, selhání srdce



Obr. 21.00-01: Úbytek kostních trámců při osteoporóze.



Obr. 21.00-02: Změny tvaru páteře v důsledku osteoporózy s přibývajícím věkem..

Některé změny podmíněné stárnutím a jejich vliv na funkce oběhového, dýchacího, pohybového a nervového systému (*Upraveno podle: BROOKS G.A., FAHEY T.D. 1987; LÖLLGEN H. et al., 1997 – in: Placheta a kol., 1999*)

ZMĚNY	VLIV NA FUNKCE
OBĚHOVÝ SYSTÉM	
↓ poměr kapiláry : vlákna	↓ perfúze myokardu
↓ objem srdce a myokardu	↓ $Q_s$max a Qmax

↓ myozin - ATPáza	↓ SFmax
↓ sympat. stimulace SA uzlu	↓ kontraktilita myokardu
↓ elasticita cév	↑ periferní odpor, TK, afterload
D Ý CH A C Í S Y S T É M	
↓ elasticita plicních struktur	↑ dechová práce
↑ velikost alveolů	↑ mrtvý prostor
	↓ VC, Vmax
	↑ tlak a odpor plicních kapilár
	↓ difúzní kapacita
	↓ $V_{O2}max$, $V_{O2}max.kg^{-1}$
P O H Y B O V Ý S Y S T É M	
↓ svalová hmota	↓ svalová síla a výkonnost
↓ motorické jednotky	↓ svalová respirační kapacita
↓ velikost a počet mitochondrií	↓ glykolýza
↓ oxidační enzymy	↓ stabilita a pohyblivost kloubů
	↓ flexibilita, koordinační schopnost
N E R V O V Ý S Y S T É M	
DOWN hmota mozku	DOWN dráždivost nervové tkáně

DOWN počet neuronů	DOWN rychlost šíření vzruchu DOWN paměť

2. U většiny starší populace je narůstající věk spojen s úbytkem pohybové aktivity a řada zdravotních problémů vyplývá z tohoto nedostatku pohybu. Rizikům při hypokinéze je věnována jedna z prvních kapitol.

3) Příznivé účinky přiměřeného převážně aerobního cvičení

- více životní energie, radostnější a aktivnější využití volného času, lepší pohyblivost
- psychické uvolnění bez alkoholu, cigaret, drog
- lepší spánek, méně depresí úzkostí a hypochondrie
- vyšší sebevědomí a sebedůvěra, vyšší výkonnost
- méně tělesných potíží, lepší trávení, méně potíží se zácpou
- méně bolestí, včetně bolestí zad
- snížení rizika rozvoje srdeční nemoci a vzniku mozkové příhody
- pevnější kosti, štíhlejší postava, lepší kontrola váhy
- zlepšená zdatnost a výkonnost přináší snadnější a lehčí provádění běžných denních úkonů - prací - aktivit
- zpomalení procesu stárnutí

4) Pravidla výběru a provádění vhodného cvičení – sportu

- Převážně vytrvalostní (aerobní) cvičení.

Dobrá je dobře regulovatelná a kontrolovatelná pohybová aktivita, možné jsou i v rozumné míře prováděné kolektivní a míčové hry, které dobře umíme, na které jsme zvyklí.

  - chůze, kolo, plavání, běh, běžky, bruslení, ...
  - tenis, odbíjená, košíková, kopaná, …
    Je nebezpečné začínat novou hru obsahující rychlé a prudké pohyby, např. squash. V praxi mám případ zkušeného 52-letého triatlonisty – tenisty – lyžaře, který si při svém prvním pokusu na squashi sám vlastním pohybem přetrhl Achillovu šlachu, bez nárazu nebo přičinění soupeře.
  - Kolik?
    - Přibližně 4x týdně 30 minut nebo 3x týdně 40 minut apod. (tj.celkem alespoň 120 minut týdně)
  - Jak intenzívní?
    - S pocitem „poněkud namáhavé“ až „namáhavé“ zátěže (tj. 13-15 z Borgovy škály od 6 do 20)
    - Tělesná námaha může být i taková, při níž právě ztrácíme schopnost souvislé řeči (test mluvení)
    - 60-75% maximální srdeční rezervy. Příslušná cílová zátěžová srdeční frekvence (60% MSR) se dá vypočítat takto:
      60 % MSR = $((SF_{max}-SF_{klid})/100) *60) +SF_{klid}$

- Součástí pohybového režimu by mělo rozhodně být i posilovací cvičení svalů

- trupu – břicho, záda
- končetiny - hýždě

- Pro většina lidí je velmi vhodné i tělesné a duševní relaxační cvičení

- Způsob provádění:
  - opatrně, pomaleji, pozvolna, ne prudké pohyby
  - v přehledném terénu
  - pozor na úrazy
  - dělat radši to, na co jsem zvyklý
  - méně sprinty, obratnostní cviky apod.
  - nezvedat, nenosit a neházet těžká břemena
  - menší intenzita a objem tréninku, ale častěji.
  - ***POSTUPNÉ zvyšování intenzity – trvání – objemu zátěže podle reakce (bez přetrvávající únavy, dušnosti, bolesti)***

- Nezapomenout na vhodné
  - PITÍ, JÍDLO - k doplnění ztrát vody, zdrojů energie, minerálů, vitamínů atd. při a po cvičení
  - OBLEČENÍ - zabraňující podchlazení a přehřátí
  - OBUTÍ – měkké pružné, tlumící dopady, netlačící, větrající

22. PLAVANÍ

Souhrn zdravotního pohledu na plavání

Přiměřený pravidelný plavecký trénink bez přetížení může mít **příznivý vliv na zdraví** a zdatnost jedince. Může zlepšit

- funkce transportního systému pro kyslík (respirace – ventilace, perfúze a difúze plic, dýchací svaly; cirkulace – srdce a cévy;
- energetický metabolismus (vysoký výdej energie, snížení tukových zásob atd.)
- neuroendokrinní regulace
- imunitní schopnosti
- antioxidativní schopnosti
- stav pohybového aparátu (odlehčení páteře a ostatních kloubů, stimulace tvorby kostí a svalů horních končetin a zad) atd…

Negativní působení plaveckého tréninku s fyzickým přetížením nebo vlivem dalších faktorů:

- voda (mechanicky a chemicky – poškození sliznic dutiny ústní, nosní, vedlejších nosních, zevního zvukovodu jako bariéry infekce),
- násilné protahování a zvětšování rozsahu pohybu v ramenních kloubech (poškození kloubního pouzdra, luxace a subluxace ramenních kloubů, sternoklavikulárních kloubů, hlezenných kloubů…),
- mechanické přetížení orgánů lokomočního aparátu (mikrotraumata, plíživá poškození) při vrcholovém plavání
  - svalů (distenze, spasmy…)
  - šlach (tendinitidy, tendovaginitidy…),
  - úponů šlach a vazů (entezitidy a entezopatie)

    - kloubních pouzder, vazů, chrupavčitých destiček (menisky kolen, intervertebrální disky)
    - kostí (těl a výběžků obratlů, možnost zhoršení M.Scheuermann…)
- Imunosupresivní působení – potlačení tvorby imunoglobulinů – protilátek
- Poškození orgánů působením oxidačního stresu (poškození membrán buněk volnými kyslíkovými radikály)
- Zhoršení proprioceptivních funkcí a pohybových schopností na suchu – zvl. v oblasti nohou, hlezenného kloubu – vyšší riziko úrazu při běhu a skocích na suchu.

Závěr:

- Jde o relativně velmi zdravý sport, je-li provozován přiměřeně stavu a schopnostem sportovce. Lze jej doporučit jako velmi vhodný rekreační sport pro širokou populaci, ale měl by být doplněn jinými aktivitami na suchu. Plavání je také doporučováno jako pohybová léčba (při onemocnění pohybového aparátu, při ischemické chorobě srdeční, při obezitě, při diabetes mellitus a řadě dalších nemocí).
- Minimalizace rizik poškození zdraví přetěžováním ve vrcholovém tréninku by mělo vycházet z přísně individuálního vyšetření stavu každého sportovce (pohybový aparát, včetně svalové dysbalance, stavu kloubů), preventivního kompenzačního cvičení, stavu oběhových a dechových systémů, imunitního systému atd.
- Bazénoví plavci by se měli otužovat (střídat vodu a vzduch různé teploty, sauna, pohyb venku, plavání venku), měli by si trénovat propriocepci dolních končetin – stoj a pohyb na labilní plošině, chůze a běh v přehledném nerovném terénu aj.

Plavecké rameno (swimmer´s shoulder)
(T. Yanai, J.G. Hay., 2000, C.S. Kamer a kol., 1999, S.M. Koehler a kol., 1996, J.E. Johnson a kol., 1987)

Příčiny

Dlouhodobé opakované přetížení ramene (asi 2 milióny cyklů pohybu / rok), především u stylu motýlek, ale i kraul a znak) je hlavní příčinou mikrotraumatizace u 40-80% plavců (častěji u více trénujících). Při pohybu v ramenním kloubu (obdukci, vnitřní rotaci a elevaci) dochází asi během 25% trvání každého záběru k narážení (impingement) šlach a úponů m.supraspinatus a dlouhé hlavy m. biceps humeri na kokaroakromiální vaz nebo přední okraj nadpažkového výběžku a následné zánětlivé reakci.

Predisponujícími faktory k rozvoji těchto potíží jsou:

- instabilita ramene
- oslabené vazy a svaly
- špatná (nevhodná) technika pohybu – např. u kraulu:
    - velká vnitřní rotace během záběru (vysoký loket)
    - pozdní začátek vnitřní rotace paže při přenášení
    - malý úhel natočení ramenního pletence

Menší rozsah pohybu ramenního kloubu sám o sobě nezaručuje menší narážení.

Léčba plaveckého ramene se odvíjí z fází poškození:

1. fáze – bolest pouze po těžkých trénincích
2. fáze – snesitelná bolest během tréninku

- změna techniky pohybu
    - omezit extrémy abdukce a vnitřní rotace paže
    - časnější přenos paže
    - větší převalování těla
    - menší rotace ruky dovnitř při zasunování ruky
    - držet desku s mírně ohnutým loktem
- změna tréninkového programu
    - používání ploutví
    - vynechat packy
- masáže ledem 5-7 min
- nadpažní neoprénová ortéza
- posilovací cvičení rotátorů paže
- protahování vnitřních rotátorů

3. fáze – obtěžující bolest při tréninku
4. fáze – bolest znemožňující závodní plavání

- klidový režim
- masáže ledem 20-30 min
- lékařská péče (léky místní, celkové)

Při bolesti ve spánku zaujímat polohu na zádech.

Preventivní opatření spočívají v odstranění příčin a disponujících faktorů (viz výše).

Prsařské koleno

Prsařské koleno se projevuje bolestí na vnitřní straně kolene. Jde o zánětlivou reakci především vnitřního postranního vazu (lig. collaterais medialis) a vazů patelo-femorálního spojení, případně vnitřního menisku v důsledku nadměrného namáhání vbočením kolene.

Příčinou je

- nesprávná technika prsařského kopu (švihu) - nadměrná abdukce stehen při přitahování nohou (flexe v kyčli a koleni)
- instabilita kolene

Léčba prsařského kolene je podle fáze postižení

- změna organizace tréninku:
    - omezení švihových pohybů – kopů
    - změna techniky pohybu
    - udržení kolen blízko sebe při přitahování a uprostřed kopu
    - úplné natažení kolen na konci kopu jen když jsou nohy u sebe
- protahování ohybačů kolen na zadní straně stehna (hamstringy)
- izometrické posilování m.quadriceps femoris (hl. vnitřní hlava)
- led

- klid
- lékař - místně a celkově antiflogistika (ne opichy steroidy)

Prevence vyžaduje především nácvik správné techniky pohybu.

Bolesti zad

Plavci s oslabením páteře – poruchou statiky a dynamiky, např. při M. Scheuermann, jsou disponováni k bolestivým potížím se zády případech náročného tréninku způsobem motýlek. Dochází při něm k rychlým hyperextenzím a velkému zatížení napřimovače páteře, především v dolní hrudní a v bederní oblasti.

Záněty kůže a sliznic

Agresivní působení chlorované vody může způsobovat

- Záněty zevních zvukovodů - „**plavecké ucho**“ – Lehčí záněty lze často zvládnout i bez přerušení tréninku aplikací mulového tamponu s antibiotickou mastí (např. Chloramphenicol nebo Framykoin apod.). V resistentních případech je potřeba omezit trénink.
- **Záněty hltanu a patrových mandlí**
- **Záněty nosní dutiny** - mívají povahu alergického zánětu mnoho hodin po tréninku
- **Záněty vedlejších nosních dutin**
- **Záněty spojivek** - v případě netěsnících brýlí. Občas se vyskytnou záněty spojivek v důsledku toxicko-alergického působení protimlžícího přípravku.
- Současná infekce a agresivní působení vody na kůži jsou příčinami plísňového onemocnění kůže nohou – **mykózy**.
- Holení chlupů plavců v nesterilním prostředí bývá příčinou infekčních **zánětů mazových žlázek** kůže

Imunita

Přetížení metabolismu náročným vytrvalostním tréninkem mívá **imunosupresívní** účinek (snížení protilátek v krvi IgA, IgM).

23. SPORT PŘI NĚKTERÝCH ONEMOCNĚNÍCH

23.1 PRŮDUŠKOVÉ ASTMA (asthma bronchiale)

Astma je poměrné časté onemocnění dětské i dospělé populace. Jeho výskyt se s prohlubujícím vlivem chemických škodlivin i biologických alergenů zvyšuje. Řada spoluobčanů by ráda provozovala nějaký sport, ale astmatické potíže jim v tom brání. Na druhou stranu někteří astmatici začali provádět dechová i fyzická cvičení v rámci léčby. Odpovědi na otázky, jak skloubit sportovní aktivitu s astmatickým onemocněním, by mohly být částečně zodpovězeny na základě poznatků vztahů fyzické zátěže a tohoto onemocnění.

U citlivých osob s genetickou dispozicí může mít vysoce intenzivní zátěž spojená s maximální hyperventilací příliš chladného a suchého vzduchu a především vzduchu s vysokou koncentrací alergenů astmogenní účinek (4). Podmínky sportovišť jsou asi velmi silně spolupůsobícími faktory. Jsou to např. koncentrace prachu v nevětraných tělocvičnách a fitcentrech, chlór a jeho sloučeniny nad vodní hladinou krytých bazénů, vlhkost, teplota, smog atd. v otevřeném terénu (4).

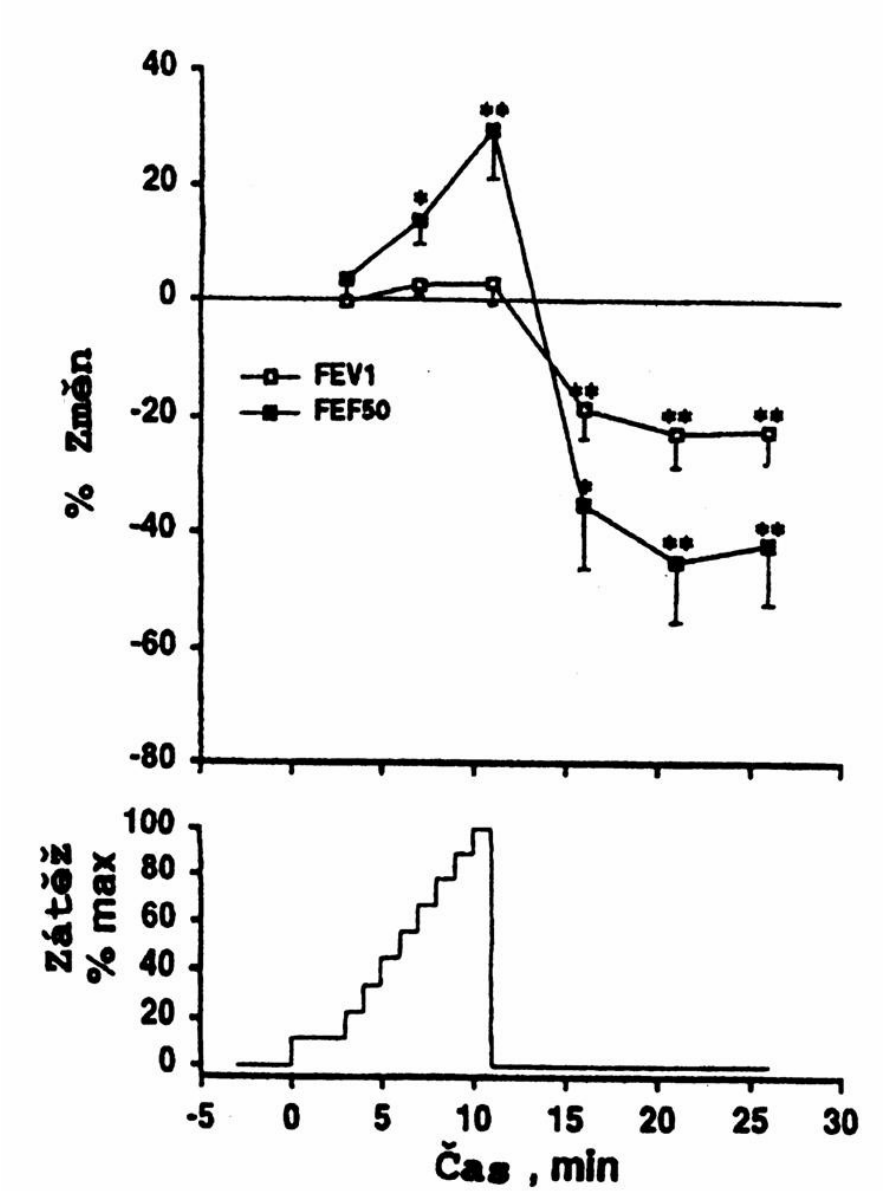
Mechanizmy vzniku pozátěžového astmatu popisují např. Andersson a kol.(2000):

- Přechodná dehydratace sliznice s následnou hyperosmolaritou ve slizničních buňkách i tekutině na jejich povrchu aktivují žírné buňky, ze kterých se uvolňují zánětlivé látky a zároveň se zvyšuje citlivost cholinergních receptorů. To vede ke kontrakci malých bronchiálních svalů a bronchokonstrikci.
- Hyperventilace studeného vzduchu (Larsson a kol. 1998, Karjalainen a kol. 2000) způsobuje vyplavení mediátorů zánětu, zvýšení počtu T-lymfocytů, eosinofilů a makrofágů; rozvíjejí se zánětlivé změny bronchiální sliznice.
- Hyperventilace denaturovaného vzduchu (Helenius a kol. 1998) nad umělými ledovými plochami (obsahujího oxid uhelnatý CO, dioxid dusný NO, dioxid dusnatý NO_2 nebo se smogem (dioxid dusnatý, dioxid sirnatý SO_2, ozón O_3 zvyšuje počet eosinofilů; je tedy rovněž stimulujícím faktorem zánětu

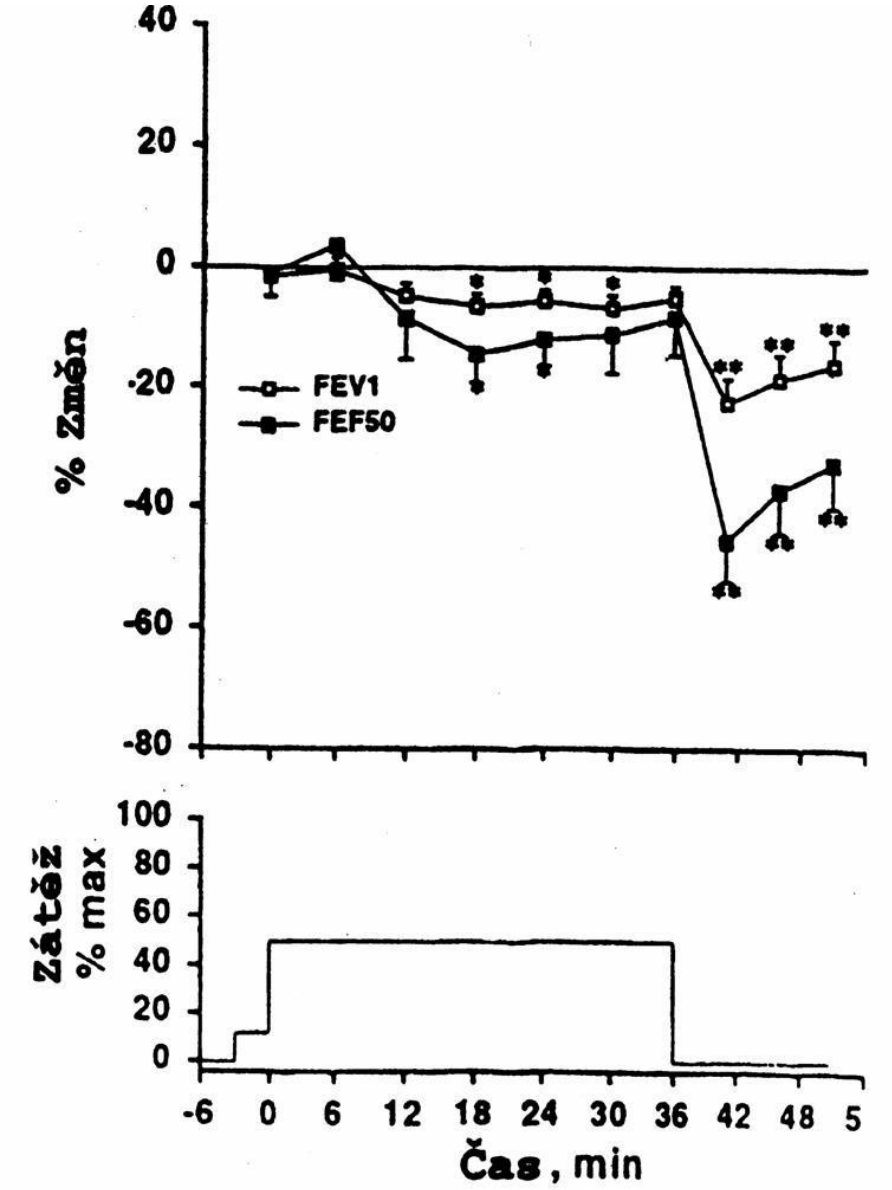
Kromě toho pozátěžová zvýšená aktivita parasympatiku, zvýšená sekrece slizničních žláz a bronchokonstrikce přispívají ke zhoršení průchodnosti dýchacích cest.

Podle V. J. Lacroix (3) patří mezi tzv. vysoce astmogenní sporty především aktivity s maximální hyperventilací – basketbal, cyklistika, vytrvalostní běhy, fotbal, ale také sporty s ventilací chladného a suchého vzduchu – běh na lyžích, lední hokej, rychlobruslení. Mezi tzv. středně astmogenní sporty pak zařazuje ragby, baseball, squash, plavání, tenis, volejbal a další. Ovšem tato kategorizace sportu je sporná, protože reaktibilita každého astmatika je velmi různá a rovněž podmínky, za kterých se provádí stejný sport jsou rozličné.

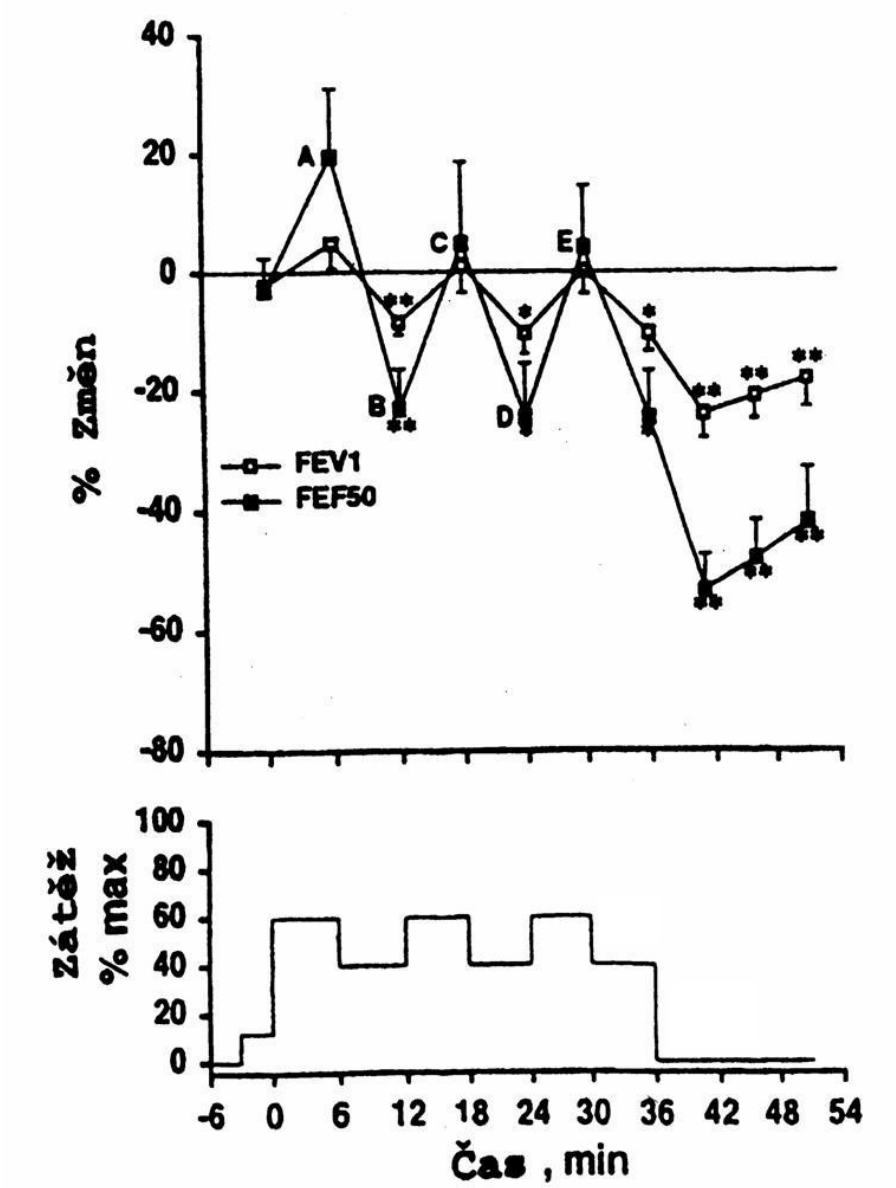
Velmi záleží na způsobu provádění sportu. Kontinuita nebo naopak změny intenzity fyzického zatížení mají na dechové funkce astmatiků velmi rozdílné účinky (4). Máček a Máčková (2001) publikovali zajímavé grafy demonstrující snížení výdechových rychlostí astmatiků při různém zatížení:
a) při nepřerušované fyzické zátěži stupňované intenzity do vyčerpání (Obr. 23.01-01)
b) při nepřerušované fyzické zátěži střední intenzity (Obr. 23.01-02)
c) při intervalové fyzické zátěži střední intenzity (Obr. 23.01-03)



Obr. 23.01-01: Snížení výdechových rychlostí astmatiků při nepřerušované fyzické zátěži stupňované intenzity do vyčerpání (Máček a Máčková 2001).



Obr. 23.01-02: Snížení výdechových rychlostí astmatiků při nepřerušované fyzické zátěži střední intenzity (Máček a Máčková 2001).

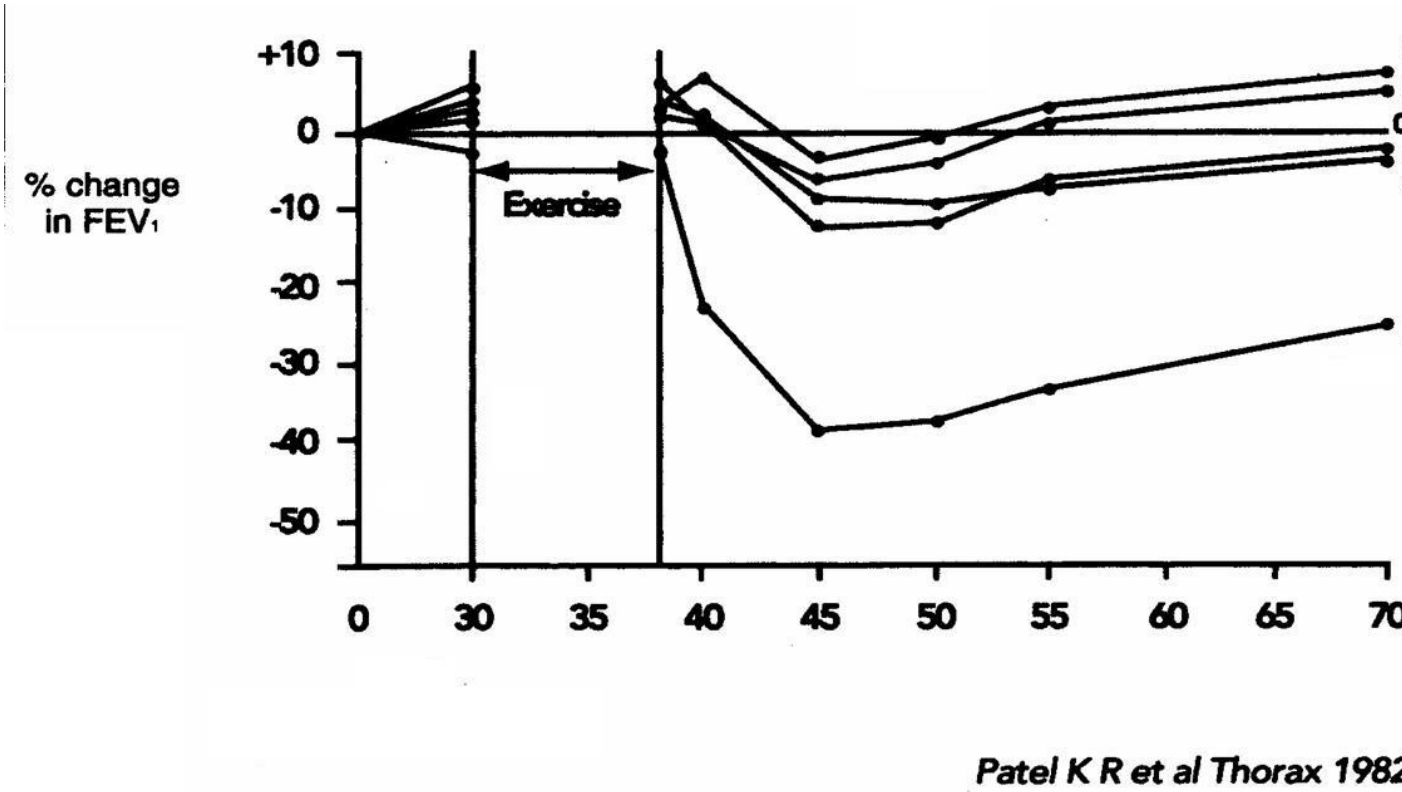


Obr. 23.01-03: Snížení výdechových rychlostí astmatiků při intervalové fyzické zátěži střední intenzity (Máček a Máčková 2001).

Signifikantní pozátěžové zhoršení výdechových rychlostí je velice časté u sportovců všech úrovní - např. u 50 % běžců na lyžích – reprezentantů USA na Olympiádě v Naganu 1998 (8); nebo u 56 % profesionálních kanadských hráčů amerického fotbalu (7). Pozátěžové snížení výdechových rychlostí je výraznější po dietě s vyšším příjmem kuchyňské soli (1).

V prevenci pozátěžového astmatu je otužování, léčba respirační infekce, očkování, omezení expozice alergenům, masky chránící před chladem, předehřátí (10-15 min. pohybu na úrovni 60 % VO_2max) a farmakologická antiastmatika (inhalace β_2 agonistů, kromoglykany, antagonisté leukotrienu) (4).

Vliv různých dávek kromoglykanu (SCG) na pozátěžové výdechové rychlosti jsou zřetelné z Obr. 23.01-04.



Obr. 23.01-04: Vliv různých dávek kromoglykanu (SCG) na pozátěžové výdechové rychlosti (Patel a kol. 1982).

Většina antiastmatik je zařazena na seznamu zakázaných dopingových látek. U sportovců - astmatiků je povolena pouze jejich inhalační aplikace (ne perorální nebo injekční). Zneužití antiasmatik jako dopingu je stále diskutovaným problémem. Bližší údaje o podmínkách, za jakých lze podávat léky soutěžícím astmatikům, i další informace o dopingových látkách a metodách, jsou uvedeny na internetové stránce Antidopingového výboru ČR (www.antidoping.cz).

Laboratorní test pozátěžového astmatu by asi měl být běžnou součástí vyšetření každého školou povinného astmatika.

Rutinní provedení pozátěžové spirometrie je následující (6):

1. Spirometrie před zátěží
2. Zátěž: 6-8 minut na bicyklovém ergometru nebo běhátku; poslední 4 minuty o intenzitě 70-85 % VO_2max (u dětí SF kolem 160-180/min)
3. Spirometrie po zátěži

Hodnotí se rozdíl FEV1 po zátěži proti jeho hodnotě před zátěží touto interpretací:

Pokles FEV1 o 10-25% znamená lehký stupeň pozátěžového astmatu, pokles o 26-50 % střední stupeň, pokles o více než 50 % těžký stupeň pozátěžového astmatu.

Reakce na hyperventilaci ve sportu se však může značně lišit od reakce na hyperventilaci v laboratoři zdravotnického zařízení.

Dobře kompenzovaný astmatik nemusí být vždy omezen ve svých sportovních aktivitách. Aktivní způsob života, zahrnující také dietní opatření, otužování a vhodnou sportovní aktivitu, může být účinnou prevencí astmatickým záchvatům.

Také u astmatiků platí pravidlo přísně individuálního přístupu. Nesmíme zapomínat, že astmatici mohou mít i jiná zdravotní oslabení, např. v oblasti pohybového aparátu. Proto je při posuzování jejich schopnosti ke sportovní aktivitě doporučována prohlídka tělovýchovným lékařem. Seznam jejich pracovišť je uveden na internetové stránce České společnosti tělovýchovného lékařství „www.cstl.cz".

Pravidelná soustavná přiměřená sportovní aktivita (rekreační – výkonnostní) s dobrou kompenzací astmatu:

- zvyšuje úroveň aerobních schopností (adaptace na vytrvalostní výkon) a snižuje nároky na respirační funkce v běžném životě; při každé další reakci na fyzickou zátěž je relativně nižší zátěžové napětí sympatiku a pozátěžový tonus parasympatiku.
- Stabilizuje reaktivitu neurovegetativního systému (sympatikus – parasympatikus) i imunitního systému.
- **Snižuje frekvenci astmatického záchvatu v běžném životě.**
- **Poskytuje příjemné prožitky.**

23.2 MIGRÉNA

Migréna je samovolná záchvatovitá vracející se bolest hlavy, trvající 4 až 72 hodin (International Headache Society). Vykytuje se poměrně často až u 23-29% žen a 15-20% mužů.

Při diagnostice je nutno vyloučit jiné příčiny bolesti hlavy, především organické ložiskové (tumory, vaskulární malformace atd.).

Příznaky migrény

Bolest hlavy

- většinou jednostranná (často za okem)
- střední nebo silné intenzity zhoršující se s běžnou tělesnou aktivitou, se světlem, s hlukem

Neuropsychické

- podrážděnost
- snížená koncentrace
- snížená výkonnost
- porucha vědomí

Vegetativní

- nevolnost
- závratě
- pocení

- zvracení,bol.břicha

Příčiny migrény

Genetická dispozice
Spoušťové faktory

- Porucha spánku
- Psychická zátěž
- Kouření, Smog
- Menses
- Geometeorologické faktory (prudká velká změna magnetického pole a atmosférického tlaku)
- Hypersenzitivita na součásti potravin a nápojů – tyramin, monosodium glutamát, aspartát atd.

Mechanismy vzniku klasické migrény

Spoušťové faktory u disponovaných jedinců

- uvolní vasoaktivní látky (serotonin, neurokinin a další)
- sníží práh bolesti
- způsobí vasodilataci a vasokonstrikci arterio-venosních spojek hlavy
- hypoperfusi a hyperperfusi částí šedé hmoty mozku
- zvýší citlivost k vasoaktivním látkám

Tělesná námaha jako spoušťový faktor

I běžná lehká námaha při kašli, kýchání, defekaci a orgasmu se může podílet na spuštění nebo zhoršení potíží.

Usilovné tělesné cvičení, které je provázeno

- ↑ krevního tlaku
- chladem nebo přehřátím
- dehydratací
- nedostatkem dechu
- ↑ nadmořskou výškou,

může spustit, asi po 5 minutách až 24 hodinách, "NÁMAHOVOU MIGRÉNU" (exertional migraine).

Cvičení a sport v prevenci a léčbě migrény

Pravidelné přiměřené lehké cvičení (chůze, jogging, jízda na kole atd.)

- podporuje optimální denní režim
- omezuje vliv spoušťových faktorů
- **omezuje počet záchvatů**

Lehká oblíbená pohybová aktivita v příjemném prostředí, bez výrazného zvýšení krevního tlaku (spíše vytrvalostního charakteru, např. lehká projížďka na kole po lese), může někdy mít u některých jedinců v prodromálním stádiu migrény, uklidňující účinek a potlačit rozvoj akutního záchvatu.

23.3 DIABETES MELLITUS

Diabetes mellitus je porucha metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin. U 1. typu je příčinou výpadek sekrece vlastního inzulínu, u 2. typu je to porucha jeho účinnosti. Jde o onemocnění celoživotní. Cílem léčby je dosáhnout délky života jako u nediabetiků s co nejlepší duševní a tělesnou výkonností (R. Chlup et al.: Programová léčba diabetu. Galén, Praha 1996: 196.). Přiměřená tělesná aktivita může stav diabetika výrazně zlepšit, nesprávně prováděná činnost jej může naopak vážně ohrozit.

VLIV FYZICKÉ ZÁTĚŽE

Metabolické funkce

U dobře kompenzovaného diabetika 1. typu správně prováděné cvičení přispívá ke:

- zvýšení počtu inzulínových receptorů a účinnosti inzulínu
- lepšímu využití glukózy jako zdroje energie v buňkách
- snížení glykémie
- zlepšení kompenzace onemocnění
- případně ke snížení dávek inzulínu
- zlepšení lipidového spektra

U mnohých diabetiků 2. typu vhodná aktivita

- zvýší využití glukózy
- sníží glykémii
- odbourává přebytečné energetické zásoby (obezitu)

Riziko akutních metabolických komplikací při nesprávně prováděné léčebné a pohybové aktivitě:

- ***Hypoglykémie -*** její příčiny mohou být ve
  - zvýšené spotřebě glukózy jako zdroje energie pro svalovou práci intenzivnějším a dlouhodobějším pohybem než byl původně plánován
  - účinku nepřiměřeně vyšší dávky inzulínu vzhledem k plánovanému cvičení
  - rychlejším a mohutnějším účinku inzulínu, který se vyplavuje z podkožního depa v blízkosti pracujících svalů
  - doplňování glykogenových zásob, což se může projevit i 12 – 24 hodin po dlouhodobé a intenzivní zátěži
- ***Hyperglykémie s ketoacidózou*** se může prohloubit u nedostatečně kompenzovaných diabetiků s nízkou koncentrací inzulínu v krvi nebo s převahou jeho antagonistů, kteří podporují jaterní glykogenolýzu a glukoneogenezu (katecholaminy, glukagon a další). Při nedostatečné kompenzaci diabetu se stávají hlavním zdrojem energie pro svalovou práci lipidy, jež jsou metabolisovány na ketolátky.

Další účinky pohybové léčby

- Zvětšení funkční rezervy oběhového systému může zmírnit dopad některých specifických i nespecifických komplikací (srdeční autonomní neuropatie, kardiomyopatie, ischemická choroba srdeční).
- Zlepšení stavu u začínajících a mírných poruch regulace krevního tlaku.
- Preventivní a léčebný účinek osteoporózy.
- Udržení nebo zlepšení fyzické a duševní zdatnosti a výkonnosti, psychosociální situace a kvality života.

Riziko zhoršení specifických komplikací nepřiměřenou pohybovou aktivitou:

- U diabetiků je již v tělesném klidu zvýšena koncentrace volných kyslíkových radikálů. Dlouhodobé (více než 10-15 minut) cvičení nadměrné intenzity (nad 75% VO_2max) vede k dalšímu zvýšení jejich produkce, kumulace a mohutnějšímu destruktivnímu účinku.
- Prudké nárazy a zvýšení krevního tlaku mohou způsobit krvácení do sítnice nebo sklivce u pacienta s retinopatií.
- Dlouhodobé a intenzivní cvičení prohlubuje proteinurii u nefropatie.
- Nadměrné zatížení se může projevit oběhovou nedostatečností u osob se srdeční autonomní neuropatií, kardiomyopatií a ischemickou chorobou srdeční.
- Mechanické tření a tlaky na nohou mohou způsobit defekty kůže i hlubších tkání, u nichž je postižena cirkulace (mikro- a makroangiopatie) a inervace (periferní senzitivní neuropatie).

DOPORUČENÁ ZÁTĚŽOVÁ VYŠETŘENÍ

Kontraindikace a důvody k přerušení zátěžového testu:

- Test s fyzickou zátěží by se neměl provádět u osob s rizikem rozvoje hypo- a hyperglykemického stavu s ketoacidózou, tj. s glykémií nižší než 4-5 a vyšší než 17-21mmol.l^{-1} nebo s ketonurií vyšší než 2 mmol.l^{-1} .
- U diabetiků s retinopatií by měl být test přerušen při dosažení systolického TK 200 mmHg nebo jeho zvýšení o více než 50 mmHg ve srovnání s klidovou hodnotou.

Posouzení odezvy metabolických funkcí a transportního systému na fyzické zatížení

Spiroergometrie – laboratorní test se stupňovanou zátěží do subjektivního a bezpečného maxima:

- U dobře kompenzovaných diabetiků se může glykémie přechodně v prvních minutách zátěže zvýšit, což je nejspíše podmíněno rychlým glykogenolytickým a neoglukogenetickým účinkem katecholaminů. Ke konci záteže (6-12 minut) a především pak v zotavení (v 15., 30. až 60. minutě) glykémie klesá a jen velmi mírně narůstá ketoacidémie. Rozvoj laktacidémie a zátěžové acidózy se podobá fyziologické odezvě. Diabetikům, kteří plně nekompenzují acidózu do 60 minut po maximální zátěži, by nemělo být doporučeno aerobní cvičení. V těchto případech je potřeba nejdříve dosáhnout lepší kompenzace onemocnění.
- Dynamika SF, TK, utilizace kyslíku, výdeje oxidu uhlíku a dalších odvozených kardiorespiračních parametrů by se měla podobat reakci zdravých osob. Nižší

ukazatele aerobní kapacity mohou vyplývat z hypokinézy, srdeční autonomní neuropatie, ICHS, KMP aj.

Modelový zátěžový test v laboratoři nebo terénu pro kontrolu správnosti preskripce vytrvalostního zatížení - kontinuální středně intenzivní až submaximální zatížení těsně pod úrovní anaerobního prahu po dobu 20 – 30 minut:

- Pro vyhovující odezvu diabetika svědčí mírný pokles glykémie, mírný nárůst laktacidémie nedosahující úrovně anaerobního prahu a plná kompenzace metabolické acidózy.
- Výsledky mohou přispět nejen k ověření schopnosti udržet požadovanou intenzitu zatížení, ale i současně odhadnout výdej energie.

Stanovení limitů doporučeného aerobního tréninku:
Nejvhodnější jsou *limity získané v průběhu výše uvedených testů*:
Doporučená intenzita je těsně pod úrovní anaerobního prahu. Pokud jej nelze stanovit, pak je to interval mezi 50 a 80 %VO_2max. Jejich vyjádření v METs, $J.min^{-1}.kg^{-1}$, SF a pocitu zátěže (podle Borga) lze využít při určování praktických vodítek intenzity cvičení pacienta (viz dále).

Analýza variability srdeční frekvence
může přispět ke zpřesnění diagnózy srdeční autonomní neuropatie a kardiomyopatie, protože míra snížení variability SF koreluje se stupněm postižení.

Zátěžový Ekg test, echokardiografie a scintigrafie srdce
jsou diagnostickými metodami v případech kardiologických komplikací diabetu, zvláště u diabetiků se zvýšeným prahem bolesti v důsledku srdeční senzitivní neuropatie (němou ischemií myokardu).

Zjištění proteinurie po dynamické zátěži (alespoň 30 – 60 minut střední až submaximální intenzity)
může odhalit subklinickou očekávanou nefropatii.

POSOUZENÍ SCHOPNOSTI K POHYBOVÉ AKTIVITĚ

Indikace - vhodnost:

- Pohybová léčbe je ***indikována*** u uspokojivě kompenzovaných diabetiků 1. i 2. typu (glykémie mezi 5 a 17 $mmol.l^{-1}$, bez patologické ketonurie), u nichž je riziko rozvoje akutních metabolických komplikací minimální.
- Pohybová léčba může být doporučena jen dobře motivovaným a disciplinovaným diabetikům.
- Před zahájením cvičení musí mít pacient dobré znalosti o účincích cvičení, možných komplikacích a musí být schopen jim předcházet a připraven je řešit.

Pokud nejsou splněny uvedené podmínky, je pohybová léčba ***kontraindikována***.

Doporučení:

Inzulín – dieta a tělesná aktivita:

- Cvičit mimo dobu maximálního účinku inzulínu.
- Aplikovat poslední dávku inzulínu mimo oblast nejvíce zapojených svalů.
- V prevenci hypoglykémie doplnit zásobu glycidů podle plánované doby a intenzity cvičení (přibližně 10-20 g 15-25 minut před cvičením nebo v jeho průběhu).
- Podle potřeby snížit dávku inzulínu před cvičením; nutno postupně vyzkoušet (přibližně o 2-4 j.).
- Předejít dehydrataci a demineralizaci dostatečným pitím vhodného iontového nápoje v průběhu a po dlouhodobém výkonu (asi 200 ml každých 30 min).

Výběr tělesné aktivity:

- ***přísně individuálně*** podle stavu onemocnění, přítomnosti komplikací, reakce na zátěž, zdatnosti, psychických schopností, sociální a materiálně – ekonomické situace, prostorových a časových podmínek, dosavadních sportovních zkušeností
- Pohybová léčba s potřebným metabolickým efektem spočívá v ***převážně aerobní činnosti se zapojením více svalových skupin.***
- Vhodnější je ***aktivita s dobře regulovatelnou dobou a intenzitou*** – chůze, běh, jízda na kole, plavání, veslování, bruslení, stolní tenis, badminton, tenis; u zkušených i kolektivní a míčové hry.
- ***v dosahu pomoci, pokud možno s dohledem nebo partnerem***
- Většina diabetiků má svalovou dysbalanci a je vhodné doplnit pohybový režim o ***kompenzační cvičení.***
- ***Nebezpečné***, zvláště pro diabetiky s retinopatií a hypertenzí, jsou cviky s prudkými nárazy do hlavy (hlavičky ve fotbale, údery soupeřem) a s prudkým a výrazným zvýšením krevního tlaku (silové a rychlostní výkony s maximálním úsilím, cviky hlavou dolů).
- ***Nevhodné*** jsou také extrémní nepřerušované a dlouhodobé vytrvalostní výkony s překračováním anaerobního prahu, nedovolující plnou kompenzaci matabolické acidózy (běžecké a cyklistické maratóny, dlouhé triatlony, náročné běhy na lyžích a pod.).

Vodítka pro řízení aerobního cvičení:

- ***Frekvence:*** nejlépe denně, alespoň 3x týdně.
- ***Trvání:*** 10 až 120 minut podle intenzity cvičení, reakce organismu, možností pacienta, zevních podmínek; před cvičením 5 minut na rozehřátí, po cvičení 5 minut na postupné zchlazení.
- ***Intenzita:*** těsně pod úrovní anaerobního prahu nebo mezi 50 a 80 % VO_2max.

Tyto limity vyjádřit pro pacienta použitelnými vodítky:

  - *stupeň subjektivního pocitu zatížení* (ve škále 6-20 podle Borga),
  - *srdeční frekvence*

V případech, kdy nejsou k dispozici výsledky zátěžového testu, lze využít také

  - *test mluvení* – při cílové "podprahové" intenzitě pohybu přestává být člověk schopen souvislé řeči,

- případně doporučit pohyb s pocitem “lehké až poněkud namáhavé zátěže” (stupeň 11 až 13 podle Borga; stupeň 13 u většiny pacientů odpovídá úrovni anaerobního prahu).

Kontrolu a řízení intenzity pohybu pocitem zatížení nebo měřením srdeční frekvence si pacienti musí naučit a osvojit.

Příklad:

Pan ing. XY., 34 let, 72 kg, 182 cm

- DM 1. typu od 6 let, práce vsedě v kanceláři, asi 3 roky jezdí téměř denně do práce na kole, tj. 2x12 km (2x25 minut) bez komplikací, je schopen rozeznat nastupující hypoglykémii, má glukometr, podle potřeby si doplňuje svačiny, o víkendech vyjíždí s kamarády na kole na 2-4 hodinové výlety
- má 42 j inzulínu denně ve 4 dávkách, kompenzace DM uspokojivá, denní glykémie je mezi 4,5 až 8,5 $mmol.l^{-1}$, hmotnost stabilní, bez dlouhodobých komplikací

Důvod vyšetření:
Je schopen týdenního letního putování na kole s kamarády v Beskydech ?
Je potřeba ověřit reakci metabolických a oběhových funkcí na zátěž, stanovit vhodnou intenzitu zatížení.

Výsledky laboratorního zátěžového testu se stupňovanou zátěží do maxima:
Zátěž od 30 W stupňovaná o dalších 30 W každé 2 minuty, celkem 8 stupňů za 16 minut

	Anaerobní práh	Maximum	% nález.hodnoty
Výkon (W)	160	240	99
Výkon ($W.kg^{-1}$)	2,22	3,33	107
VO_2max ($l.min^{-1}$)	2,03	2,96	98
$VO_2max.kg^{-1}$ ($ml.min^{-1}$)	28,2	41,1	118
SF ($t.min^{-1}$)	161	185	99
RPE (Borg 6-20)	13	20	-

Glykémie:	KLID: 6,6 ZÁTĚŽ: 7,1 – 7,2 – nezměřeno – 6,8 – 6,6 – 7,0 – 6,3 ZOTAVENÍ: 3. min: 6,3 30.min: 5,8, 60.min: 5,6 $mmol.l^{-1}$
ABR:	PŘED ZÁTĚŽÍ klidový stav,
	ZOTAVENÍ - ve 3. min. část. komp. metabol. acidóza, ve 30. a 60 min. plně komp. metabol.acidóza
Ekg:	Bez poruch rytmu či repolarizace.
TK:	Normotonická odezva.

Důvod ukončení zátěže: celková zátěžová únava – vyčerpání.
Subjektivně: bez zvl. potíží.

Hodnocení:

- Dynamika glykémie odpovídá reakci dobře kompenzovaného diabetika, mírný pokles po zátěži je zřejmě známkou utilizace glukózy jako zdroje energie pracujícími svaly. Je zachována dobrá schopnost kompenzovat metabolickou acidózu.
- Ukazatelé zdatnosti odpovídají referenčním hodnotám. Nejsou známky omezení aerobní kapacity.
- Odezva kardiopulmonálních funkcí bez poruch.

Závěry a doporučení:

Jde o dobře kompenzovaného diabetika s dobrými možnostmi a dostatečnými zkušenostmi kontroly onemocnění při ježdění na kole.

Plánovanou dovolenou na kole lze zvládnout za následujících podmínek:

- rozdělit si jízdu na maximálně 2 hodinové úseky s asi 5-10 minutovými zastávkami každých 20-30 minut, jízda nejvýše 2 hodiny dopoledne a 2 hodiny odpoledne
- rychlost jízdy a převody na kole volit tak, aby se zátěž zdále být "lehká až poněkud namáhavá"; namáhavější zátěž, např. do kopců jen ojediněle a vždy krátkodobě
- první 2 dny si měřit po každém úseku glykémii, v případě uspokojivé reakce další dny stačí 3-4x denně
- před každou jízdou a asi každých 20 minut dodat asi 10 g sacharidů dietou, podobně jak je zvyklý při sobotních vyjížďkách, doladit dietu podle pocitů a glykémie
- při a po jízdě pít iontový nápoj (např. Penco MD, Isostar nebo Sport) asi v 2/3 koncentraci než je uvedeno na návodu, asi 3 dcl každých 20 minut
- snížit dávky inzulínu přibližně na 1/2 až 2/3 jak má již vyzkoušeno z víkendových jízd, doladění dávkování podle výsledků selfmonitoringu
- být vybaven a připraven na řešení hypoglykémie, doprovod musí být poučen
- musí být dostatek odpočinku a spánku
- trasa musí být volena tak, aby byly možné doporučené zastávky v obcích s dostupnou pomocí, doporučujeme doprovod s autem

23.4 ONKOLOGICKÁ ONEMOCNĚNÍ

Vliv tělesné zátěže:

Zhoubné nádory a vedlejší účinky léčby ničí tkáně a jejich funkce. Reakce pacienta na tělesnou zátěž, závisí na stádiu onemocnění, druhu a rozsahu nádoru, přítomnosti metastáz, na průběhu léčby a přítomnosti léčebných komplikací, době trvání nemoci, úrovni adaptace na zátěž před onemocněním.

Odezva organismu na fyzickou zátěž je velmi složitým komplexem reakcí všech funkčních systémů – nervového, endokrinního, ventilačního, cirkulačního, uropoetického, muskulo-skeletálního, imunitního atd.

Přetížení oslabeného pacienta může mít negativní vliv. Pokud jsou v organismu přítomny nádorové buňky, existuje riziko jejich rozsevu tělesným pohybem. V případě úspěšné léčby má přiměřené (tj. zpočátku velmi lehké) cvičení příznivý účinek na stav pacienta a mělo by být součástí rehabilitace.

Dále uvádíme některé *krátkodobé a dlouhodobé terapeutické komplikace, které také vedou ke snížení schopnosti k fyzickému zatížení*. Závažné je, že mnohé dlouhodobé komplikace se mohou rozvíjet i více než deset let po skončení terapie (A. T. Meadows et al., 1992):

- *toxická poškození chemoterapií:* kardiomyopatie, fibróza plic, akutní a chronická hepatopatie, nefropatie, poškození digestivního traktu, neuropsychické a psychosociální poruchy, poruchy růstu kostí u dětí,
- *poškození způsobená hormonální terapií (kortikosteroidy):* endokrinopatie, oftalmopatie, obezita,
- *poškození způsobená ozářením různých orgánů a tkání:* endokrinopatie ozářením hypothalamo – hypofyzární osy, gonád atd., poruchy růstu kostí u dětí, encefalopatie, oftalmopatie, restriktivní ventilační poruchy plic,
- *nevyhnutelná mechanická poškození tkání při operaci* v oblasti pohybového, dýchacího, oběhového, lymfatického, endokrinního a nervového systému,
- *hypokinéza při a po léčbě* vede k desadaptaci k fyzickému zatížení. Z našich zkušeností s dětskými pacienty vyplývá, že snížení adaptace k pohybu je tím výraznější čím nižší je věk, kdy bylo onemocnění diagnostikováno a léčeno.

Preventivní působení tělesné aktivity na rozvoj onkologického onemocnění:

Řada autorů popsala významný vztah mezi nižší mortalitou na zhoubné tumory různých tkání (kolon, rektum, prostata, mamma) a pohybovou aktivitou (I. M. Lee, 1994). Předpokládá se příznivý imunomodulační účinek pravidelné a přiměřené fyzické aktivity. Omezení vlivu kancerogenů nekuřáctvím u většiny sportovců je také nezanedbatelné.

<u>Přínos zátěžové funkční diagnostiky:</u>

Zátěžová funkční diagnostika může u většiny úspěšně léčených onkologických pacientů, kteří jsou v dlouhodobé remisi, přispět

- <u>k posouzení schopnosti k pohybové aktivitě</u> (hodnocení reakce a adaptace na fyzické zatížení). Proto lze doporučit vyšetření
    - somatického rozvoje: základní antropometrické vyšetření - výška, hmotnost, BMI, tuková, případně svalová a kosterní složka a somatotyp,
    - lokomočního aparátu: klinické vyšetření statiky a dynamiky kloubů, svalové síly a dysbalance,
    - kardiovaskulárního systému: zátěžový EKG test, měření TK při zátěži,
    - aerobní kapacity a jejího omezení: spiroergometrie,
- <u>k získání vodítek pro regulaci „aerobního“ cvičení.</u> Většinou je doporučována intenzita těsně pod úrovní „anaerobního prahu“, která ještě není spojena s vysokou produkcí a kumulací volných kyslíkových radikálů a rozvojem metabolické acidózy. Vodítky pro udržení správné intenzity může být subjektivní pocit zatížení podle Borga, SF, druh a způsob provádění tělesné aktivity podle její energetické náročnosti.

U mnohých onkologických pacientů může být zátěžová funkční diagnostika

- pomocnou metodou v diagnostice a kontrole léčby komplikací nemoci, např:
    - spirometrie a spiroergometrie v diagnostice ventilační poruchy,
    - zátěžová echokardiografie a analýza variability SF při diagnostice toxické kardiomyopatie.

Pohybovou terapii , která má přispět ke zlepšení jak tělesného tak duševního stavu pacienta, lze rozdělit do tří stádií (M. Kučera et al., 1996):

1. ***V průběhu léčby*** připustit nanejvýš pohybovou aktivitu v rámci společenských her, pomalé uvolňovací cviky, v době ambulantního léčení procházky, v případě infaustní prognózy nemá omezování pohybu smysl.
2. Součástí ***rehabilitace*** po skončení intenzivní terapie (dny až měsíce) je pohybová léčba. Zatěžování musí být postupné a přísně individuální podle stavu pacienta.
3. ***Následná rekonvalescence*** u pacientů v dlouhodobé remisi (roky) by měla být podpořena přiměřenou soustavnou a pravidelnou pohybovou aktivitou a měla by přecházet v dlouhodobé rekondiční cvičení. Tyto aktivity mohou mít formu rekreačního sportování (chůze, jízda na kole, plavání, stolní tenis, kolektivní a míčové sporty, lehké posilovací cvičení, relaxační a protahovací cvičení a další). Provozování sportovního tréninku a absolvování závodů nelze vždy absolutně zakázat. Jsou výjimeční pacienti, kteří se stali vrcholovými sportovci; včetně olympijského vítěze v zápase (Hodgkinova nemoc). Přesto raději sportovní aktivity, které jsou vyčerpávající a mohou oslabovat imunitu, nedoporučujeme.

23.5 ONEMOCNĚNÍ PÁTEŘE

Při analytickém pohledu rozlišujeme několik možných **vztahů mezi onemocněním páteře a sportem**:

1. Vyskytují se onemocnění páteře jako následky akutních úrazů ve sportu nebo přetížení tréninkovou či závodní aktivitou.
2. Sportovně pohybové činnosti mohou být součástí léčebného a rehabilitačního režimu osob s onemocněním páteře.
3. Řeší se otázky způsobu zapojení osob s onemocněním páteře do sportovních aktivit, včetně soutěží.
4. Rekreační sport je velmi důležitým prvkem primární a sekundární péče onemocnění páteře.

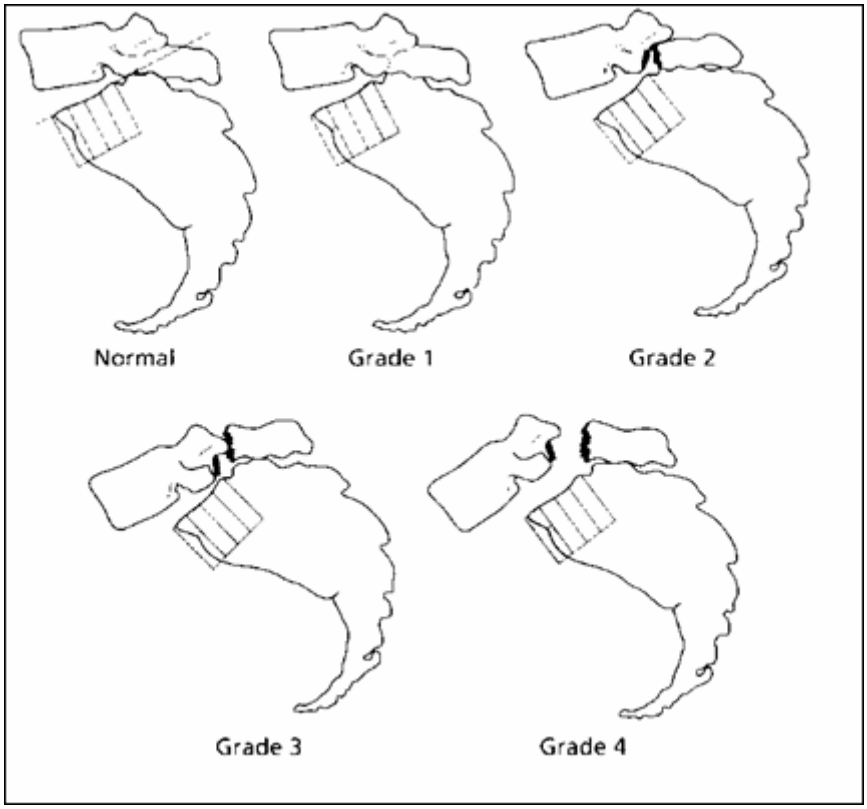
V reálném životě se objevují různé kombinace uvedených vztahů.

Onemocnění páteře lze rozdělit např. na funkční poruchy a organická postižení. Zatímco funkční poruchy statiky a dynamiky páteře často souvisejí se svalovou dysbalancí nebo poruchou neuromuskulární regulace, organická postižení představují již zřetelnou materiální změnu ve struktuře páteře (obratle, disky, vazy). Mezi organické nemoci patří např. Scheuermannova nemoc, skolióza, akutní úrazy (naražení, podvrtnutí, zlomeniny, vykloubení) a miktrotraumata, výhřez ploténky, spondylolýza a spondylolistéza, spondylóza, spondylartróza, osteoporóza, nádory obratlů, vývojové vady.

Zvláštní postavení mezi onemocněními páteře, ve vztahu ke sportu, mají stavy s etiologií tkvící v **přetížení měkkých součástí páteře** (disků a vazů). Důležitým spoluúčinkujícím faktorem rozvoje těchto onemocnění je určitá genetická dispozice

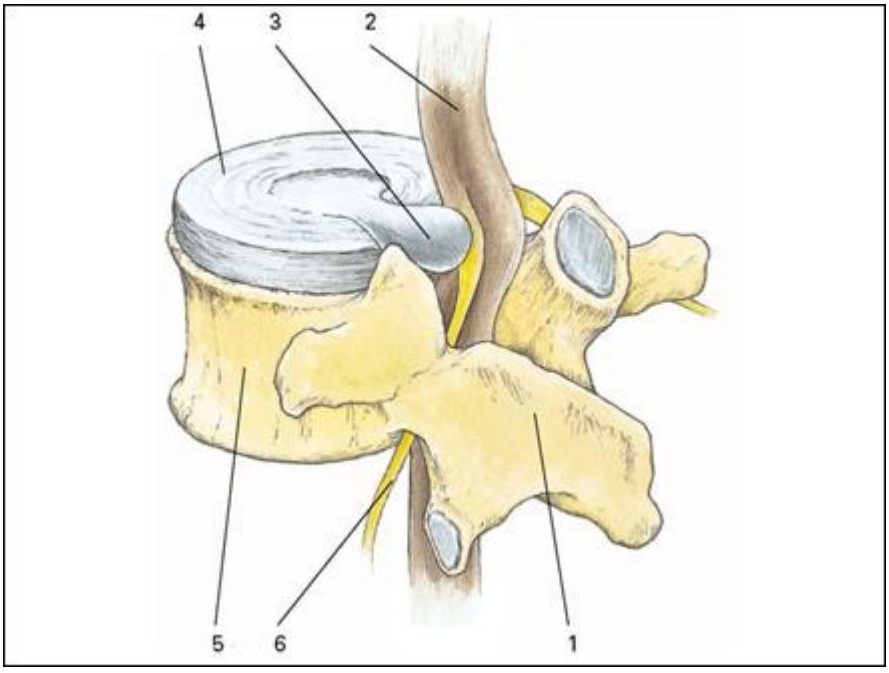
k vytvoření volnějšího (slabšího) vazivového aparátu. Také hypokinéza podporuje svojí hypostimulací oslabení struktur muskuloskeletálního systému.

U mladších i starších osob se vyskytuje ***spondylolistéza***, tj. posun posledního bederního obratle vůči křížové kosti dopředu v důsledku působení mechanických tahů a tlaků v terénu oslabených meziobratlových vazů a svalů, příp. odloučeného oblouku obratlového od těla. Již z dřívějších dob jsou známy případy sportovních gymnastek, které v tréninku absolvovaly velké množství doskoků s hyperextendovanou bederní páteří na neodpružené podlaze (akrobacie, přeskoky). Spondylolistézu někdy předchází nebo ji provází uni- nebo bilaterální spondylolýza (oddělení oblouku obratle od jeho těla v zúženém místě pediklů, zvaném isthmus). Rozlišují se dva typy spondylolistézy – typ A s lýzou istmu, B s prodloužením istmu a C s traumatickou frakturou istmu (Le Huec et al., 1999). Traumatická fraktura může být z jednorázového úrazu nebo jako únavová zlomenina z opakovaného přetížení. Rovněž se rozlišují typy listézy, podle rotace bederního obratle v sagitální rovině – axiální, ve flexi a v extenzi. Posun obratle je hodnocen v 5 stupních – posun o 25, 50, 75 a 100% (spondyloptóza) předozadního rozměru krycí plochy obratle. Primární prevence spočívá v opatřeních proti rozvoji bederní hyperlordózy, traumatizace istmu, v omezení traumatizujícího přetížení a v posilování svalů trupu. Terapie je konzervativní nebo operativní. Konzervativní léčba spočívá v zastavení sportovní aktivity, imobilizaci, podávání analgetik, myorelaxancia v případě bolestivých svalových kontraktur, infiltrační terapii (obstřiky) a léčebné rehabilitaci (edukace, korekce cvičením s cílem odstranit bederní hyperlordózu, stabilizovat a bederní páteř a její spojení s křížovou kostí). U sportovců musí být změněn životní režim, včetně sportování, tak, aby se objektivní i subjektivní obraz onemocnění nezhoršoval. Na sportovní aktivitu mohou pacienti použít ortézu (vyztužený bederní pás). Měl by být stanoven individuální plán vhodného rehabilitačního cvičení.



Obr. 23.05-01: Boční pohled na poslední bederní obratel a křížovou kost se čtyřmi stupni spondylolistézy (Brox JI, 2003)

Druhým častým a významným onemocněním je ***výhřez ploténky.*** Vyskytuje se v různém věku. U elitních sportovců se vyskytuje dvakrát častěji než u běžné populace (Le Goff, 1999), nejvíce u gymnastek, fotbalistů a hráčů tenisu (Young, 1998, Peterson a Renström 2001, Brox, 2003). Sport se uplatňuje jako etiopatogenní faktor především v činnostech spojených s vertikálním přetížením obratlů (vzpírání, alpské lyžování, motokros), s rotací a bočními náklony obratlů (házená, volejbal, zápas). Poškození disků může mít povahu miktrotraumatizace z opakovaného přetížení. Výskyt diskopatií u sportovců koreluje s rostoucí věkem. Působící mechanismy závisí na antropometrických parametrech, na technice pohybu, na síle. Příznaky výhřezu jsou bolesti různých etáží zad bez nebo s iradiací, v závislosti na lokalizaci a velikosti hernie, na kontaktu okolních struktur (mícha, kořeny míšních nervů), na otoku. Podstatně lehčím předstupněm výhřezu je tzv. protruze ploténky. Jedná se o přechodné vyklenutí ploténky mimo meziobratlový prostor (asi do 3-4 mm). V případě výhřezu je přesun hmoty disku mimo meziobratlový prostor trvalý (asi nad 5-6 mm). Léčba je konzervativní nebo chirurgická. V každém případě je nutné zabránit působení tlaků obratlů proti sobě, podpořit uvolnění meziobratlového prostoru (polohování, trakce) a odstranit bolestivé spasmy svalů. Návrat pacienta ke sportovní aktivitě po akutních potížích je možný jen v těch případech, jestliže nevedou ke zhoršení stavu. Musí se přísně dodržovat opatření směřující proti působení příčinných faktorů. Je potřeba vyloučit činnosti s prudkými pohyby, zrychlením, brzděním, rotacemi a nárazy páteře (košíková, házená, volejbal, hokej, fotbal, sprinty). Přijatelné mohou být, po individuálním zvážení, různé sporty spíše vytrvalostní, zajišťující stabilní polohu páteře, např. plavání kraul a znak, příp. prsa, omezeně i cyklistika, případně běh a další. Velmi důležité je vyvážené rehabilitační cvičení, jak relaxace tak posilování svalů trupu (zad a břicha). Na dobu provádění sportu je někdy vhodné použít bederní pás.



Obr. 23.05-02: Levostranná zadní paramediální hernie meziobratlové ploténky.
1 – oblouk bederního obratle s trnovým výběžkem, 2 – mícha, 3 – hernie,
4 – ploténka, 5 – tělo obratle, 6 - kořen míšního nervu (Peterson L, Renström P, 2001).

Doporučení, týkající se sportu u pacientů se Scheuermannovou nemocí, skoliózou, spondylózou a po úrazech, předkládá např. Korbelář (1999).

Z praktického hlediska je potřeba zvažovat různá rizika vzniku nebo zhoršení potíží s páteří v **různých sportech a disciplínách** – plavání, běhu, cyklistice, gymnastice, atletice, hokeji atd. Je nutné posuzovat každý případ individuálně.

Oprávněně se traduje prospěšnost plavání. Objevuje se diskuse o problémech krční páteře při rekreačním plavání způsobem prsa (styl „paní radová"). Víme ze zkušeností, že není vhodné velké zatížení způsobem motýlek intenzivně trénujícího plavce se Scheuermannovou nemocí nebo skoliózou. V těchto případech jsou méně škodlivé způsoby kraul, příp. znak.

V cyklistice hrají velmi důležitou roli další technické faktory (výška a vzdálenost sedla a řídítek i pedálů, tvrdost kol, odpružení vidlic či sedla), způsob sezení a držení hlavy, míra únavy, doba jízdy atd. Strnulá poloha trupu asi není příznivá pro stav páteře. Bylo zjištěno, že relativně menší zatížení páteře při jízdě na kole může být provázeno sníženou hustotou kostní tkáně obratlů (Stewart, 2000). Proto by cyklisté měli mít doprovodný program, zaměřený na posilování zad a páteře.

V běhu je velmi důležité co nejvíce a nejlépe tlumit nárazy pomocí kvalitních bot. Dalšími faktory, ovlivňujícími intenzitu a způsob zatížení páteře jsou délka a technika kroku, profil terénu, charakter povrchu. Pomalý běh nebo klus, s kratšími kroky, bývá páteří lépe přijímán než pomalá chůze, stoj nebo sed. Při letové fázi každého běžeckého kroku je vlastně páteř odlehčena. Při velmi pomalé chůzi je páteř stále zatížena. Rychlý běh s dlouhými kroky představuje nepřijatelné zatížení při každém doskoku. Rozhodování o tom, zda si pacient s vertebrogenním onemocněním zařadí do svého rehabilitačního programu také klus nebo běh není lehké. Musí být přísně individuální. Pohyb je potřeba velmi opatrně, pozvolna a pod kontrolou vyzkoušet.

Působení různých sportů na pohybový aparát popisuje např. Kučera a kol. (1997). Praktické rady sportovcům a trenérům přináší Mc Gill (2002).

Velmi často lze odolnost páteře zlepšit **posilovacím cvičením** svalů břicha a zad (Simmonds a Dreisinger, 2003, Norris, 2000). Jsou různé cviky, které i bez použití posilovacích strojů nebo nářadí poskytnou dostatečnou stimulaci. Jako zajímavé se jeví cvičení převážně statické nebo s omezenou dynamikou (např. zadržované velmi omezené rychlé rotace páteře vstoje s upaženými pažemi; nebo simulace běžeckého pohybu paží s drženou polohou trupu vstoje). Zdá se, že tyto cviky mohou v rámci pokročilé a dlouhodobé rehabilitace posílit krátké meziobratlové svaly, velmi důležité pro udržení stability páteře.

24. ZÁKLADY ŠKOLY ZAD

Poškození plotének, onemocnění páteře a bolesti zad se v posledních letech dostávají stále více do popředí. Znalosti o příčinách a důsledcích bolestí vycházející z páteře však v naší době výrazně vzrostly.

Co je však hlavní příčinou problémů s páteří? Někteří vědci tvrdí, že ohebný „kostěný prut" páteř není přizpůsoben vzpřímené chůzi. Jiní si naproti tomu myslí, že poškození páteře má co dělat s naším způsobem držení těla. Jedno je však jisté: nedostatek pohybu, především nedostatek vyváženého pohybu, je jednou z hlavních příčin onemocnění páteře a bolestí zad.

Lidé, kterým se bolesti zad vyhnou úplně, tvoří šťastnou menšinu populace. Odhaduje se, že asi 60 – 80% populace průměrně průmyslově rozvinutého státu trpí někdy během života bolestmi zad a u poloviny z nich jde o opakující se bolesti. (Tanner, 1987)

Význam zdravých zad

Naše páteř musí být dostatečně pevná, aby unesla tíhu našeho těla ve vzpřímené poloze. Zároveň musí být dostatečně silná a pohyblivá, aby pevně udržela horní i dolní končetiny a umožňovala jejich pohyb. Kromě toho musí tvořit bezpečný, měkký kanál pro nervy. Aby mohla všechny tyto úkoly plnit, musí všechny její jednotlivé části – kosti, klouby, ploténky, vazy, svaly a nervový systém – pracovat v souladu tak, aby všechny složky přispěly k její stabilitě, síle, pohyblivosti a pevnosti. Většinu času strávíme chůzí, natahováním se, zvedáním, nošením, milováním se nebo řízením auta, aniž bychom se museli strachovat o naše záda. Měli bychom si pamatovat, že pokud nás záda bolí, pak při troše trpělivosti, zdravého smyslu pro „domácí léčbu“ a správné terapie se náš stav většinou zlepší a budeme se moci opět na zdravá záda spolehnout.

Kdo je nejvíce ohrožen

Nejčastější věkové rozmezí pro potíže se zády je mezi 30. – 50. rokem života. Jen málo lidí mladších než 18 a starších než 60 let má tyto potíže. Lidé ve středních letech jsou pravděpodobně vystaveni většímu náporu jak ve společenském životě, tak i v zaměstnání. Lidé kolem třicítky vychovávají malé děti, což sebou nese mnoho zvedání a nošení.
V zaměstnání se jedná a věk nejproduktivnější, jak v případě těžké manuální práce, tak i sedavého zaměstnání v kanceláři. Je to zároveň období, kdy se mnoho lidí věnuje méně sportu či jiným aktivitám, které by je mohli udržet v dobré fyzické kondici a pohyblivosti.
V neposlední řadě se jedná o období, kdy lidé mají tendenci přibírat na váze .

Z fyziologického hlediska je ploténka nejzranitelnější právě v období mezi 30. a 50. rokem života.

Muži nebo ženy

Zdá se, že ženy jsou poněkud náchylnější k bolestem zad než muži. Příčinu toho dosud neznáme, ale těhotenství, porod, péče o dítě, to vše si vybírá svou daň právě v podobě obtíží se zády.

Držení těla

Mnoho chronických nebo opakujících se bolestí v zádech je způsobeno špatným držením těla. Každý z nás může pro správné držení těla něco udělat, aniž by musel brát léky nebo podstoupit chirurgický nebo jiný drastický zákrok. Způsob, jak stojíme, sedíme nebo se pohybujeme, je částečně dán geneticky. To se týká pohyblivosti kloubů a stavby kostry. Navíc děti napodobují své rodiče: velmi často se setkáváme až se zarážející podobou rodičů a dětí co do výšky držení těla.

Vývoj postavy je dán kombinací různých faktorů, které nás ovlivňují od narození. Sem patří nemoci a úrazy, fyzická zdatnost, výživa, fyzické aktivity a neméně důležitý faktor, naše osobnost a pohled na svět.

Fyzická zdatnost a síla

K preventivním opatřením pro zachování zdraví – nejen k zabránění zádových obtíží – patří bezesporu sport. Výzkumy ukazují, že nedostatek cvičení zvyšuje riziko bolestí. Pokud jste fit, vaše svaly jsou silné a pružné a vy se vyléčíte z nemoci či úrazu rychleji než člověk, který není v optimální fyzické kondici. I vaše kosti budou pevnější, a když se budete udržovat fit i ve stáří, vaše kosti si udrží pevnost déle než kosti lidí, kteří o sebe takto nepečovali. Důležitý je však správný výběr sportu, který podpoří fyzickou kondici a zároveň bude šetřit naši páteř. Cenný je sport vždy tam, kde znamená vyrovnání a zotavení, nikoli stres a velkou námahu. Kdo je celý den v pracovním stresu, který bývá většinou spojen s nedostatkem pohybu a jednostranným tělesným zatížením, neměl by ještě k volnému času přistupovat se stresem a opět se nutit do vysokých výkonů.

Cvičení provádíme každý den. Ze začátku provádíme lehčí cviky, postupně pokračujeme s těžším sportem. Vybíráme si přiměřenou sportovní nebo jinou tělesnou činnost. Při pěstování sportu musíme myslet na to, že ze sportovní činnosti nemáme užitek jen čistě fyzický, ale také emocionální.

Hledejte v tělesné aktivitě potěšení a nepožadujte sám od sebe žádné vysoké výkony. Sledujte své tělo, jestli není přetěžováno délkou cvičení. Zhodnocení vaší vlastní výkonnosti za vás nemůže udělat žádný terapeut.

PLAVÁNÍ

Vcelku lze tento sport doporučit, protože tu zpravidla příznivě působí nosné a relaxační účinky vody ve spojení s celkovou aktivitou svalstva. Plavání je prospěšné aerobní cvičení, při kterém se procvičí většina skupina velkých svalů a stimuluje se krevní oběh. Při obtížích obratlových kloubů je nevhodný styl prsa. Při tomto stylu je rovněž v mnoha případech bolestivý extrémní záklon krční páteře. Bolest bývá vyvolána prohýbáním páteře ve snaze udržet hlavu nad vodou Zde se doporučuje plavecký styl kraul, plavání na boku a ještě lépe znak. Důležité je nepodceňovat teplotu vody. Plavání v chladné vodě může vyvolávat nepříjemné ztuhnutí svalů.

SHRNUTÍ: styl prsa lze doporučit jen za určitých podmínek, kraul a znak jsou velmi vhodné.

BĚH

Běh, tato tzv. druhá chůze, vyžaduje zvýšenou aktivaci stabilizačních funkcí páteřního svalstva a svalstva trupu a více než chůze zapojuje svalstvo horních končetin.

Vytrvalostní běh zatěžuje klouby dolní části těla, včetně kloubů páteře. Důležité je používat správnou obuv právě tak jako zvládnout pružnou techniku běhu. Vyhýbejte se joggingu na tvrdém povrchu, např. po silnici nebo chodníku, na nich jsou otřesy páteře veliké. Snažte se běhat po rovině, protože při běhu z kopce nebo do kopce se rovněž páteř více zatěžuje.

Možnou příčinou bolestí zad způsobených během je opakované máchání rukama před tělem a za tělem. Tento pohyb rozkývе kloubní spoje bederní páteře, přičemž tyto klouby mají naopak rotaci omezovat.

SHRNUTÍ: běh je vhodný, s přihlédnutím k výběru správné obuvi, terénu běhu a dodržování správné techniky běhu.

CYKLISTIKA

Jízdu na kole lze v principu doporučit, pokud zaujímáme do značné míry vzpřímené držení trupu, a nikoli hlubokou pozici cyklistického závodníka. V závodní poloze jste příliš ohnutí. Naopak staromódní způsob držení těla se zády vzpřímenými představuje menší zátěž pro páteř. Důležitým faktorem ovlivňujícím zatížení páteře je tedy poměr výšky řídítek a sedla a současně i přiměřená vzdálenost sedla od řídítek. Je lepší používat kola, která mají rovná řídítka. Použití pedálových pásků jako v závodní cyklistice se nedoporučuje, protože sice umožní lépe přenášet sílu při šlapání, avšak často způsobují bolesti v zádech. Jízda na kole na hladkém terénu velmi přispívá k udržování fyzické kondice, nedochází při ní k otřesům páteře.

SHRNUTÍ: jízda na kole je vhodným sportem jen za dodržení určitých podmínek, dbát na držení zad.

POSILOVÁNÍ A FITNESS

Cílené posilování pod odborným dohledem vede ke svalové stabilizaci a zvýšení pohyblivosti. Trénink ve fitstudiu může sloužit jak k prevenci, tak i k znovuzačlenění do pracovního a společenského života (rehabilitaci). Zprostředkuje člověku lepší tělesný pocit, a tím i vyšší kvalitu života. Při výběru cvičení a přístrojů se však nezbytně musí brát ohled na aktuální stav naší páteře. Po operacích páteře se smí posilování a další kondiční cvičení provádět až se souhlasem lékaře. Nevhodné jsou vysoké zátěže, přístroje na cvičení břišního svalstva a na dřepy. Důležité je znát správná a přesná provedení jednotlivých cviků, při problémech se zády se posilování vleže doporučuje provádět s podložkou pod bedry, mělo by jít spíše o izometrické cviky. Trénink s jednoručními činkami by se měl provádět jen ve stabilní poloze , páteř musí při něm zůstat nehybná.

SHRNUTÍ: doporučuje se pouze po konzultaci s lékařem či fyzioterapeutem, po důkladném poučení o používání posilovací přístrojů a způsobu správného a přesného provádění jednotlivých cviků.

JÍZDA NA KONI

Tento sport bývá zařazován mezi sporty páteři nepřátelské, je však právě naopak pro páteř blahodárný. Správné sezení a dobrá instruktáž jsou důležité faktory. Rytmickou zátěž během jednotlivých druhů chůze koně můžeme pojmout jako vítanou „masáž“ plotének. Ideální k získání citu pro správné držení těla.

SHRNUTÍ: velmi se doporučuje.

SJEZDOVÉ LYŽOVÁNÍ

Nebezpečí pro páteř tkví v nepředvídatelných vrcholných zatíženích, náhlé tahové zátěži a nevypočitatelných nárazech. Dlouhé čekání na vleku a sama jízda vlekem způsobují prochlazení. Jinak za normálních podmínek dobré sjezdovky, při správné technické přípravě a dobré instruktáži není námitek. Delší sjezdy v poloze s kulatými zády (např. v podřepu) jsou nebezpečné na ploténky. Jisté nebezpečí spočívá ve sjezdovém lyžování v tom, že mnoho lidí celý rok neprovozuje žádný sport a pak jedou na dva týdny na dovolenou lyžovat. Netrénované svaly a vazy nemohou toto neobvykle velké zatížení vydržet, dochází zde často k úrazům.

SHRNUTÍ: lze doporučit jen za určitých podmínek.

BĚŽECKÉ LYŽOVÁNÍ

Tento druh sportu je příkladem, který má pozitivní vliv na celý hybný systém. Právě při něm však vzniká ve zvýšené míře nebezpečí uklouznutí, pádů, podklouznutí lyží, a tím i rychlých náhlých prudkých pohybů. Pokud jedinec nemá vertebrogenní obtíže nebo je v bezbolestném období, běh na lyžích je vhodným sportem. Tento sport odpovídá z hlediska zatížení páteře dálkovému běhu. Páteř je však šetřena menšími otřesy.

SHRNUTÍ: až na malé výjimky lze doporučit.

MÍČOVÉ SPORTY

Všechny míčové hry bez přímého nebezpečí škodlivého působení v principu páteři neškodí. Při škodlivém účinku (nepředvídané pády, nárazy, úmyslné fauly, např. při házené nebo fotbalu) hrozí zvýšené nebezpečí poranění nejen končetin, ale také páteře. U volejbalu, basketbalu, softbalu a podobně je toto nebezpečí menší, proto v těchto případech se nemusíme rozmýšlet. Podstatné riziko pro páteř u míčových her spočívá ve výskocích, kde dochází k velkým otřesům páteře při doskocích a nepřirozených pohybů v průběhu dané dovednosti (např. nadměrné prohnutí v zádech při smeči ve volejbale tzv. „volejbalový luk“). Dalším rizikem pro páteř při míčových hrách spočívá v prudkých vytáčení, otáčení a ohýbání trupu.

SHRNUTÍ: míčové hry se škodlivým účinkem na tělo, vlivem nadměrných otřesů a prudkých pohybů v oblasti trupu nedoporučují, jinak není námitek.

TENIS

U tohoto druhu sportu vyvstává nebezpečí nejen při přecenění vlastních možností a působením špatné techniky. Podstatné riziko pro páteř představuje podání. Vyžaduje kombinaci úderu nad hlavou a vytočení trupu, což může vést ke zvýšenému náporu na kloubní spoje v bederní páteři. Správné postavení k míči, správná práce nohou a ne příliš zatěžující hra umožňují osvojit si správný pohybový vzorec a zabránit škodlivým účinkům na páteř. Dobrou techniku by nás měl naučit jen dobrý učitel. Ten, kdo dostane během tenisové hry bolesti, hraje špatnou technikou nebo se špatným náčiním.

SHRUTÍ: doporučuje se jen za určitých podmínek. U pacientů operovaných na ploténky je žádoucí předchozí přípravný trénink a cvičení koordinace zahrnující i práci nohou.

STOLNÍ TENIS

Stolní tenis vyžaduje dobrou práci nohou, dobrou koordinaci a průběh reflexů. Škodlivý účinek na páteř lze očekávat pouze tehdy, dojde-li v důsledku nedostatečné práce nohou k silné rotaci bederní páteře.

SHRNUTÍ: při splnění určitých podmínek lze doporučit.

TANEC

Klasický tanec, zejména jako závodní sport, vyžaduje kromě náležitého udržování kondice také dobrou stabilizaci celé páteře.

SHRNUTÍ: velmi se doporučuje.

CVIČENÍ NA NÁŘADÍ

Tento sport není při vzniku obtíží s páteří a po prodělání předchozích onemocnění vůbec vhodný. Značné zátěžové vrcholy při určitých cvicích se na ploténkách a páteřních kloubech nebezpečně podepisují.

SHRNUTÍ: nedoporučuje se.

WINDSURFING

Proti jiným sportům, jako jsou například běh nebo plavání, vzniká u windsurfingu hlavní nebezpečí pro páteř speciálně při zaučování, tedy u nezkušených začátečníků. Při správné technice oblečení a náležité přípravě se nemusíme obávat žádného většího nepříznivého účinku na páteř. Nanejvýš důležité je správné postavení plachty, práce končetin, správná poloha páteře a dobrý odhad tělesné kondice. Pozor na únavu a vysílení. Nepodceňovat dobrou výstroj.

SHRNUTÍ: za určitých podmínek lze doporučit.

GOLF

Golf považuje většina lékařů za vysloveně páteři škodlivý. Nezasažení míčku nebo omylem provedený úder holí o zem představuje narušení zamýšleného sledu pohybů, což může vést ke zhmoždění svalů.

SHRNUTÍ: tento sport je vhodný jen za určitých podmínek.

TURISTIKA

Jednoduché prostředky bývají často nejlepší. Už procházky zaručují trénink celého našeho těla, k tomu povzbuzují dýchání a krevní oběh. Aktivizací svalů se zlepšuje držení těla. Příliš pomalá loudavá chůze však způsobuje opak, držení těla se zhoršuje, důsledkem je předčasná únava. Tréninkem lze velmi brzy zvyšovat zatížení. Chůze po nerovné půdě, nahoru a dolů po

mírných svazích i vycházky do lesa zvětšují svalovou práci a podporují součinnost jednotlivých svalových skupin.

SHRNUTÍ: velmi se doporučuje.

Většina sportovců má sice problémy se zády, ale přesto nelze jednoznačně říci, které sporty jsou více a které méně rizikové. Jsou však určité faktory, které mohou zhoršit stávající problémy. Jste-li k bolestem zad náchylní, dbejte všech varovných signálů, jako jsou ostrá píchnutí nebo začínající bolest. Jakmile zaregistrujete tyto signály, nehrajte golf, hokej, squash nebo fotbal, protože tyto sporty vyžadují prudké vytáčení, otáčení a ohýbání trupu. Zároveň zintenzívněte preventivní cvičení.

Každodenní pohyby a držení těla při potížích s páteří a nemocech meziobratlových plotének

· Zatížení páteře při stání

Lidské tělo má různý tvar i velikost. Proto neexistuje ani jeden způsob držení těla, který by mohl být označen za ideální. Ideální držení těla je takové, kdy je páteř nejméně zatížena a při kterém je páteř přirozeně zakřivena.

Typické pro většinu obézních lidí nebo lidí s ochablým držením těla je, že vysunují páteř dopředu, což vede k přílišnému zakřivení zad. Měli bychom se snažit dostat pánev do správného úhlu, tj. aby byla bederní část zad normálně tj. lehce zakřivena, a ne aby působila nepřirozeně. Tím se totiž zvyšuje nápor na bederní páteř. Máte-li hodně práce, pak snadno zapomeneme zatáhnout pánev. Když stojíte, pokuste se relaxovat s jednou nohou na nízké podložce asi 10-15 cm vysoké. To uvolňuje bederní svaly, které se napínají od bederní části páteře dolů přes pánev do stehen atak umožňují změnu úhlu mezi bederní částí zad a pánví. K takové relaxaci není zapotřebí svalového vypětí a může se snadno praktikovat v zaměstnání i doma.

NOŠENÍ BŘEMEN

Nesete-li před sebou těžké břemeno, pak dojde ke zvýšenému zatížení páteře nejen tím, že je pánev nepřirozeně vysunuta dopředu, ale také tím, že vaše těžiště je posunuto dále dopředu.

Důležité je posilování břišních svalů a případné zhubnutí.

TĚHOTENSTVÍ

Během těhotenství se snažte udržovat co nejlepší držení těla a ujistěte se, že pracovní plochy, u kterých pracujete, jsou dostatečně vysoko, abyste se nemusela hrbit. Nenoste vysoké podpatky, mohou vést k prohnutým zádům i po porodu.

VHODNÁ OBUV

Správně zvolená obuv má rovněž velký význam. Většinou se pohybujeme po tvrdém a neelastickém podkladu, proto by boty měly být měkké a elastické. Doporučuje se v létě chodit co nejvíce naboso. Boty musí být těsně spojeny s chodidlem, jinak musíme chodidlem boty

přidržovat, aby se nevyzouvaly. U dámských bot není zanedbatelná výška podpatků. Nadměrné vysoké podpatky nedovolují elastickou chůzi. Nepravidelné zatížení nohou vede k vadnému držení pánve a páteře.

· Zatížení páteře při sezení

Zvýšené riziko nadměrné zátěže pro záda představuje každodenní dlouhé sezení. Sezení přestavuje pro páteř větší nápor než chůze nebo stání. Jakmile se začnete naklánět dopředu více než o několik stupňů, zvyšuje se tlak na páteř přímo několikanásobně. Pokud máte dlouhou dobu sedět, pak může pohodlná, dobře stavěná židle snížit riziko bolesti zad nebo krční páteře a hlavy.

Pro každého, kdo tráví hodně času sezením, je dobrá židle základní součástí péče o záda. Židle by měla být nastavitelná tak, abyste ji mohli nastavit podle vašich proporcí.

Dodržovat správně držení těla při sezení neznamená sedět dlouho zpříma. Chcete-li předejít nadměrnému zatížení zad, musíte relaxovat. Relaxujete-li doma, potřebujete pohodlnou a dostatečně velkou židli umožňující změnu polohy. Chcete-li zabránit nadměrnému svalovému vypětí, musíte při sledování televize nebo čtení často měnit polohu. Polštáře za bederní částí zad dobře poslouží jako opora páteře.

ŘÍZENÍ AUTA

Pokud nemáte dobré sedadlo a dobře rozmístěné pedály a řídící páky, bývá řízení auta s bolavými zády přímo mučením. Zvykněte si při jízdě uvolňovat pravidelně krční a ramenní svaly. Naučte se rozpoznat, kdy držíte volant příliš pevně, vysoko nebo s napnutými pažemi. Naučte se rozpoznat, kdy jsou vaše ramena zvednuta k uším: v tom případě začněte uvolněně a pravidelně dýchat a s každým nádechem uvolněte napjaté svaly a pomalu spouštějte ramena. Lehce posuňte hlavu a krk do uvolněnější polohy a využijte opěrek hlavy.

Jednou z nejdůležitějších věcí při řízení auta je kvalita sedadla. Mělo by mít kvalitní čalounění , nesmí se zvedat doprostřed, aby nespočívalo mnoho váhy na pánevní kosti místo na stehna. Musí být také přiměřeně tvrdé, aby tlumilo nepřímé síly, které vznikají při sešlápnutí pedálů.

· Zatížení páteře při ležení

Mnoho lidí, kteří trpí bolestmi v zádech, zjišťuje, že nejlépe se cítí, když si lehnou. Při ležení nemusí páteř nést celou váhu těla a tím se sníží tlak, např. na vysunutou ploténku. Nemusíte ležet rovně.

POLOHY PŘI LEŽENÍ

Ležení na břiše zvětšuje prohnutí v kříži, což zhoršuje bolesti vyvolané poškozenými kloubními spoji. Pokud jsou příčinou bolestí vysunuté ploténky, pak ležení na břiše s největší pravděpodobností nebude vadit a působit další bolesti.

U většiny lidí dochází při ležení na zádech s nataženými dolními končetinami k vyklenutí bederní páteře, což může působit bolesti. Poloha s pokrčenými koleny přispívá k vyrovnání

nadbytečného zakřivení páteře a k uvolnění bederních svalů táhnoucích se od kříže do stehen. Při akutních bolestech se doporučuje podložit kolena polštáři.

Chceme-li předejít bolestem krční páteře, musíme se přesvědčit, že krk tvoří s rameny pravý úhel, a to vždy, ať ležíme na zádech, nebo na boku. Jen tak můžeme minimalizovat napětí v krční oblasti.