

Obsah

Souborné referáty

Stejskal P.: Strategie stupňování sportovní výkonnosti	162
Máček M., Máčková J.: Klady a rizika sportovní činnosti – sport a zdraví	171
Hrazdira L., Skotáková J.: Muskuloskeletální ultrazvuk – vývoj, možnosti a význam v oborech zabývajících se pohybovým aparátem	179
Skotáková J., Hrazdira L.: Indikace CT a MR vyšetřování při poranění pohybového aparátu	187

Pro praxi

Vilikus Z., Matoulek M., Lačňák Z., Fabin P., Lipovský M.: Hodnocení nutričních hodnot stravy sportovce pomocí databázových funkcí v tabulkovém procesoru	194
--	-----

Z historie tělovýchovného lékařství

Máčková J.: 50 let postgraduálního vzdělávání v tělovýchovném lékařství	203
---	-----

Osobní zprávy

Doc. MUDr. Eugen Horniak, CSc.	205
-------------------------------------	-----

Zprávy

Zemková E., Hamar D.: II. Víšeградský kongres telovýchovného lékařstva 2004	207
---	-----

Školení, semináře, pracovní dny, sjezdy, konference, kongresy	208
---	-----

OBSAH Med Sport Boh Slov 2004 vol. 13, No 1-4	210
---	-----

Content

Review article

Stejskal P.: Tapering strategies	162
Máček M., Máčková J.: Benefits and health risks of sports activity	171
Hrazdira L., Skotáková J.: Musculoskeletal ultrasound – development, possibilities and significance in sciences interested in locomotor system	179
Skotáková J., Hrazdira L.: CT and MRI indications of locomotor apparatus injury	187

Praxis

Vilikus Z., Matoulek M., Lačňák Z., Fabin P., Lipovský M.: Assesment of nutrititive values of sportsmen's food with help of database functions in Excel spreadsheet	194
--	-----

History of postgradual education in sports medicine in Czech Republic

Máčková, J.: 50 years of postgraduate education in sports medicine in Czech Republic	203
--	-----

Reports

Marček T.: Doc. MUDr. Eugen Horniak, CSc.	205
Zemková E., Hamar D.: II nd Sports Medicine Congress of Víšeград	207

Courses, Symposia, Congresses	208
-------------------------------------	-----

Content Med Sport Boh Slov 2004; vol.13, No 1-4	210
---	-----

Strategie stupňování sportovní výkonnosti

Pavel Stejskal

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého, Olomouc

Klíčová slova: sportovní trénink, stupňování sportovní výkonnosti, autonomní nervový systém, spektrální analýza variability srdeční frekvence

Key words: sports training, taper, autonomic nervous system, spectral analysis of heart rate variability

☐ Souhrn

Kumulace fyzické a psychologické únavy v průběhu dlouhodobého intenzivního tréninku vede k poklesu sportovní výkonnosti. Špičkoví sportovci se proto snaží po dlouhodobém intenzivním tréninku několik dní před důležitými závody nebo utkáními odpočinout a stupňovat svou sportovní formu. Toto stupňování sportovní výkonnosti (SSV) je nejčastěji spojeno s výraznou redukcí tréninkové zátěže. Autor podává literární přehled o strategii SSV, která umožňuje zvýšení soutěžní výkonnosti o 0,5 až 6,0 %. V závěru je uvedena originální metodika optimalizace SSV pomocí spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

☐ Summary

Stejskal, P.: **Tapering strategies**

Accumulation of physical and psychological fatigue during long-term intensive sports training causes a decrease in sports performance. Therefore, top athletes endeavor to rest and graduate their performance during the days before the competition. Top performances in competition are most frequently associated with a marked reduction in the training load just prior the competition; this period of gradual easing off in the training load is generally known as the taper. The author analyses the available scientific literature on taper strategy describing improvements in the range 0.5 – 6.0 % for competition performance. Original methods for the optimization of tapering by the spectral analysis of heart rate variability are presented as well.

Úvod

Pravidelný aerobní trénink významně zvyšuje aerobní kapacitu. Dosažení špičkové vytrvalostní výkonnosti je podmíněno mimo jiné mnoha lety intenzivního aerobního tréninku. Po přerušení takového tréninku dochází na základě zhoršení kardiopulmonálních funkcí a snížení metabolického svalového potenciálu již po dvou až čtyřech týdnech k signifikantní redukcí maximální i submaximální aerobní výkonnosti. Toto období časné fáze redukce aerobní výkonnosti je spojeno s poklesem systolického srdečního objemu, plazmatického objemu, celkového množství hemoglobinu, aktivity svalových oxidativních enzymů, krevního průtoku aktivními svaly, termoregulační odpovědi na zatížení, atd. Jestliže nedojde k úplnému přerušení intenzivního tréninku, ale pouze ke snížení tréninkového zatížení, je pokles aerobní výkonnosti výrazně pomalejší. V tomto období naopak může dojít ke zvýšení svalové síly a rychlosti, ke snížení únavy spojené s předcházejícím intenzivním tréninkem (39) a k významnému zlepšení profilu některých psychologických ukazatelů napětí, deprese nebo vzteku (13). Na principu udržení pozitivních efektů intenzivního tréninku a paralelní redukci jeho negativních konsekvencí je založena strategie ladění sportovní formy a stupňování sportovní výkonnosti před důležitými závody nebo utkáními (SSV) (29).

O významu SSV svědčí srovnání výsledků plavecké výkonnosti na Olympijských hrách v Sydney v roce 2000 (28). V průběhu posledních tří týdnů došlo k všeobecnému zvýšení plavecké výkonnosti v průměru o 2,2 %. Velikost zlepšení byla podobná pro všechny závody a byla dosažena plavci nejrůznějších zemí a výkonnostních úrovní. Rozdíly mezi zlatými medailisty a čtvrtými finalisty a mezi bronzovými medailisty a posledními plavci ve finále byly menší než uvedené průměrné zlepšení plaveckých časů v průběhu SSV. Z toho plyne, že optimální SSV může výrazně ovlivnit výsledky sportovců.

SSV spojené s redukcí tréninkové zátěže nese anglický název „taper“, což v češtině znamená vyhročení, zúžení nebo také redukcí. Z mnoha definicí se zdá být nejpřijatelnější definice Mujiky a Padilly (29), kteří charakterizují SSV jako různě trvající progresivní nelineární redukcí tréninkové zátěže, jejímž cílem je snížení fyziologického a psychologického stresu každodenního tréninku a optimalizace sportovní výkonnosti. Cílem SSV tedy není další zlepšení pozitivních účinků tréninku, ale redukce negativních fyziologických a psychologických vlivů předcházejícího tréninku, projevujících se kumulovanou únavou. Z toho plyne, že sportovec musí dosáhnout všech očekávaných fyziologických adaptací, které podmiňují sportovní výkonnost, ještě před začátkem SSV (30).

V této souvislosti je třeba zdůraznit, že to, co skutečně ovlivňuje závodní sportovní výkonnost, je kvalita dlouhodobého tréninku, který předchází SSV. Jestliže tréninková investice není korektní a dostatečně specifická, vysoká úroveň sportovní výkonnosti se nedostaví bez ohledu na to, jaká je kvalita SSV.

Během úspěšného SSV se tedy významně nemění kardiopulmonální a metabolické kapacitní parametry; např. po dlouhodobém intenzivním sprinterském tréninku se zvýšená enzymatická aktivita, zejména aktivita glykogenolytických enzymů, udržuje na dosažené úrovni po dobu 2 až 6 měsíců (38). V průběhu SSV se zlepšuje především svalová síla jako funkce neuromuskulární kapacity a poněkud méně efektivita pohybového řetězce jako funkce kognitivní kapacity (39); dochází např. i k významnému zlepšení hematologických ukazatelů (např. zvýšení počtu granulocytů nebo zvýšení haptoglobinu), ukazatelů hormonálních funkcí (např. zvýšení celkového testosteronu a poměru mezi celkovým testosteronem a kortizolem), biochemických ukazatelů únavy (např. pokles zvýšené hladiny plazmatické kreatin kinázy) a ke zlepšení psychologického stavu sportovců (12, 13, 27).

Strategie SSV

Tréninkové zatížení může být popsáno jako kombinace intenzity zatížení, trvání a frekvence tréninku. Při SSV je nezbytné určit rozsah, ve kterém by měly být tyto dílčí ukazatele sportovního tréninku redukovány tak, aby byly sníženy nebo zcela odstraněny negativní důsledky intenzivního tréninku a přitom nedošlo ke zhoršení trénovanosti.

U běžců na střední tratě byl kombinován několikátýdenní trénink o *vysoké intenzitě* zatížení se třemi různými typy SSV, ve kterých byla kombinována buď vysoká intenzita a nízký objem nebo nízká intenzita a střední objem tréninku; třetí typ SSV tvořil pouze odpočinek bez tréninku (40). K největším zlepšením specifických běžeckých testů a k největšímu zvýšení celkového objemu erytrocytů, svalové síly, aktivity enzymů Krebsova cyklu a zásob svalového glykogenu došlo při SSV kombinujícím vysokou intenzitu a nízký objem tréninku. Maximální aerobní kapacita ovlivněna žádnou variantou SSV nebyla, naopak ke zvýšení síly došlo vždy. Při nízké intenzitě zatížení však nebyl zlepšen výsledek specifického běžeckého testu a nezměnila se aktivita enzymů Krebsova cyklu a celkový objem erytrocytů.

Podobně řada dalších autorů demonstrovala, že vysoká intenzita tréninku je nezbytná pro udržení tréninkem indukovaných adaptací, a to jak u středně trénovaných (10, 17, 22), tak i u vysoce trénovaných sportovců (20, 24, 33, 37). Za předpokladu, že intenzita zatížení

v průběhu SSV bude stejná jako při předcházejícím intenzivním tréninku a bude se měnit pouze jeho frekvence nebo trvání, nedojde po několik měsíců k významným změnám $\dot{V}O_2$ max nebo submaximální aerobní výkonnosti (36). Naopak zlepší se např. lokální metabolické ukazatele vytrvalostně trénovaných svalů (např. aktivita cytochromoxidázy a sukcinát dehydrogenázy) (34). Klíčovým faktorem ke zlepšení sportovní výkonnosti v průběhu SSV je tedy intenzita tréninku.

Před více než 20 lety zjistili Hickson et al. (10), že po 10týdenním tréninku a po následné *redukci tréninkového objemu* o jednu nebo dvě třetiny (po dobu 15 týdnů) se u středně trénovaných osob významně nesnížila $\dot{V}O_2$ max, maximální laktát, vypočítaná hmotnost levé komory a krátkodobá vytrvalost (zátěž do vyčerpání při intenzitě odpovídající $\dot{V}O_2$ max). Z hlediska sportovní výkonnosti bylo demonstrováno, že u výborně trénovaných cyklistů v průběhu 14denního SSV snížení tréninkového objemu o 50 % zlepšilo výkonnost při simulovaném závodě na 100 km o 6 % (20). Neary et al. (33) snížili u silničních cyklistů v průběhu sedmidenního SSV při zachované intenzitě zatížení (85 % $\dot{V}O_2$ max) tréninkový objem o 30, 50 a 80 %. V tomto experimentu došlo k významnému zlepšení sportovní výkonnosti (o 5,4 %, $p < 0,05$) pouze ve skupině s 50% redukcí tréninkového objemu, zatímco při nižší ani vyšší redukcí objemu se sportovní výkonnost nezměnila. Podobně i další autoři potvrdili, že při SSV musí být u plavců, běžců, cyklistů, triatlonistů a u sportovců silových disciplín především redukován tréninkový objem, a to v širokém rozsahu mezi 50–90 % (1, 5, 6, 17, 20, 25, 27, 28, 31, 33, 35, 39, 45, 46). Konkrétní míra redukce tréninkového objemu je závislá především na individuálních dispozicích každého jednotlivce, na jeho trénovanosti a zdravotním stavu, na objemu předcházející dlouhodobé přípravy, na délce eventuálního přerušení přípravy, atd.

Už v roce 1981 Hickson a Rosenkoetter (11) zjistili, že při zachovaném objemu a intenzitě tréninku lze po dobu 15 týdnů bez ztráty pozitivních efektů dlouhodobého tréninku (vzestup $\dot{V}O_2$ max o 20–25 %) u mladých zdravých osob snížit *frekvenci* ze 6 tréninkových dnů na 4, resp. 2 dny za týden (tzn. o 1 až 2 třetiny). Graves et al. (8) došli k závěru, že zvýšení dynamické a statické maximální síly lze po 10–18týdenním silovém tréninku udržet při nezměněné intenzitě tréninku i při redukcí tréninkové frekvence o jednu až dvě třetiny (snížení frekvence ze 3 na 2 a 1 den v týdnu). Další autoři (5, 19) dokumentují udržení pozitivních tréninkových efektů (plavání a cyklistika) při 10–14denním SSV při redukcí frekvence tréninků o 50 %. K podobnému závěru došli i někteří další autoři, kteří sledovali vliv 2–4týdenního SSV (15, 16, 22, 37).

Na druhé straně Mujika et al. (27) prokázali, že po 18 týdnech intenzivního tréninku došlo u špičkových běžců na střední tratě po šestidenní 80% redukcí objemu tréninku (při stejné intenzitě zatížení jako při předcházejícím intenzivním tréninku) ke zlepšení sportovní výkonnosti pouze tehdy, jestliže sportovci trénovali denně; jestliže do SSV zařadili každý třetí den přestávku (snížení frekvence o třetinu), výkonnost se nezlepšila. Z toho plyne, že zatímco u středně trénovaných osob se získané fyziologické adaptace mohou udržet i při relativně nízké frekvenci tréninků, je u vysoce trénovaných sportovců nutné použít pro udržení sportovní výkonnosti mnohem vyšší frekvence; ta by měla dosahovat minimálně 80 % frekvence před SSV (17). Zdá se, že ve sportovních odvětvích s vyššími technickými nároky by mohli sportovci při redukované frekvenci tréninků ztratit i potřebný pocit, který doprovází optimální sportovní výkon (27).

Trvání SSV by se mělo lišit podle kvality předcházejícího tréninku, podle sportovních odvětví, talentu, zdravotního stavu, schopností (tedy trénovanosti a trénovatelnosti), dosažených dovedností, pohlaví, atd. Např. u cyklistů a triatlonistů se doporučuje jeden až dva týdny SSV (1, 5, 20, 35, 46), u plavců dva až pět týdnů (17, 25, 27, 39, 45) a u běžců na střední a dlouhé tratě a u silových sportovců jeden týden SSV (8, 27, 29, 40).

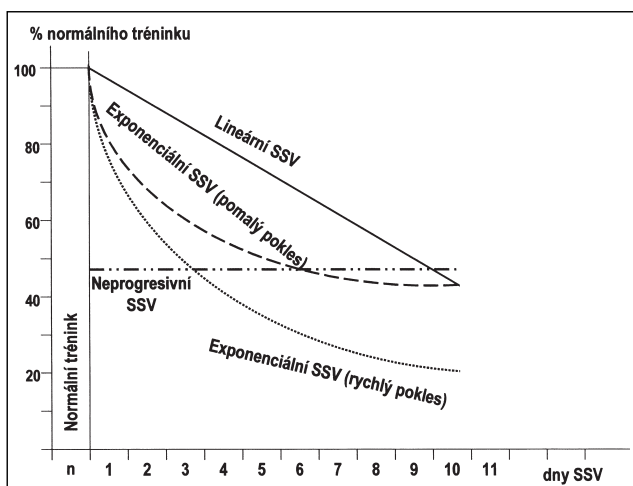
Trvání SSV je především ovlivněno intenzitou a objemem předcházejícího tréninku (20, 39). U sportovců trénujících s vyšší intenzitou a větším objemem je třeba k plnému zotavení a k maximalizaci pozitivních efektů tréninku delší SSV než při nižší intenzitě tréninkového zatížení; příliš dlouhé SSV by pravděpodobně vedlo u sportovců s horší kvalitou dlouhodobého tréninku ke ztrátě sportovní výkonnosti. Rovněž je známo, že jestliže nedojde při dlouhodobém intenzivním tréninku k žádnému přerušení, trvá SSV delší dobu; dojde-li k přerušení přípravy (např. jinými závody nebo zraněním či nemocí), trvá SSV kratší dobu (39). Čím je toto přerušení intenzivního tréninku blíže závodům nebo utkáním, na které se sportovec připravuje, tím kratší musí být SSV.

Mujika et al. (23) použili k individuální optimalizaci SSV metodiku matematického modelování. Teoretické trvání SSV ve skupině špičkových plavců kolísalo mezi 12 a 32 dny s velkou interindividuální variabilitou. Autoři došli k závěru, že trvání SSV musí být determinováno individuálně pro každého sportovce v souladu s jeho specifickým profilem adaptace na trénink a s poklesem tréninkem indukované adaptace.

Při redukci tréninkového objemu je možno postupovat čtyřmi rozdílnými způsoby. Nejčastěji je tréninkové zatížení *redukováno progresivně*, a to buď lineárně nebo exponenciálně. Exponenciální průběh poklesu tréninkového zatížení může mít buď rychlou nebo pomalou časovou konstantu poklesu (obr. 1). Lineární SSV přináší větší celkové tréninkové zatížení než exponenciální SSV a pomalý pokles tréninkového zatížení při exponenciálním SSV je při srovnání s rychlým poklesem spojen rovněž s větším celkovým zatížením (30). Vedle progresivních metod SSV se často používá i *neprogresivní standardizovaná redukce* tréninkového zatížení (step taper).

Obr. 1. Schéma různých typů SSV (podle Mujika a Padilla – 30)

Fig. 1. Scheme of the deferent types of tapers (in agreement with Mujika and Padilla – 30)



Zarkadas et al. (46) v experimentu s 11 triatlonisty porovnávali uvedené typy SSV. Tříměsíční intenzivní trénink přerušili dvěma obdobími SSV; první trvalo 10 dnů, po 6 týdnech následovalo druhé SSV trvajících 13 dnů. Redukce tréninkového objemu o 50 % v exponenciálním typu SSV při prvním přerušení intenzivního tréninku se projevila zlepšením času v běhu na 5 km o 46 sekund (4 %) a zvýšením intenzity zatížení při stupňovaném ergometrickém testu do maxima o 23 W (5 %). Neprogresivní redukce tréninkového objemu o 30 %

nepřinesla v uvedených testech žádné zlepšení. Při druhém přerušení, kdy byl trénink redukován pouze exponenciálně, došlo ve skupině triatlonistů s rychlou redukcí ke zlepšení běžeckého testu o 74 sekund (6 %), ve skupině s pomalou redukcí jen o 28 sekund (2 %). Ke zlepšení maximálního testu na bicyklovém ergometru došlo pouze ve skupině s rychlou redukcí (34 W = 8 %). K podobnému závěru došli i Banister et al. (1), kteří u triatlonistů srovnávali efektivitu uvedených metodik pomocí běžeckých a ergometrických testů. Zjistili, že pětidenní exponenciální SSV vedlo k významně většímu zlepšení výsledků bicyklové ergometrie a běhu na 5 km než neprogresivní SSV. Metodika rychlého poklesu tréninkového zatížení při SSV po dobu 4 dnů přinesla významně větší zlepšení výsledků ergometrie za podmínek *vita maxima* než metodika pomalého poklesu tréninkového zatížení v průběhu 8 dní; totéž platilo i pro výsledky pětikilometrového běžeckého testu.

Období SSV by mělo využívat *specifických* tréninkových prostředků a měly by být eliminovány všechny nespecifické tréninkové metody. Podle Rushalla (39) je provádění jiných než specifických aktivit v průběhu SSV jen mrhání časem a může zabránit pozitivním efektům zotavení. Během SSV by měla být v organismu sportovce intenzivně zvyšována citlivost na specifické kvality vyžadované pro cílový závod nebo utkání a snižována citlivost na irrelevantní aktivity. Např. maximálního zlepšení výkonnosti cyklistů bylo dosaženo tehdy, jestliže trénovali na kole před závodem na 40 km při intenzitě zatížení, která byla pro tento závod specifická (20).

V některých studiích je demonstrován pozitivní vliv SSV na *výsledcích závodů*, v jiných na *výsledcích laboratorních nebo terénních testů*. Závodní zlepšení se pohybuje mezi 0,5–6,0 % (17, 24, 26, 27, 45), zatímco zlepšení nesoutěžních testů může dosáhnout až 25 % (1, 5, 6, 16, 19, 35, 40, 46). I tady se ukazuje, že je důležité určit validitu výkonnostních testů a jejich poměr ke skutečné závodní výkonnosti a že odhad zlepšené závodní nebo soutěžní výkonnosti na základě laboratorních nebo terénních testů u špičkových sportovců většinou možný není (14). Spolehlivé ocenění výkonnostního zlepšení poskytuje většinou jen výsledek závodu.

Autonomní nervový systém a SSV

Při realizaci SSV činí problémy odhad jak míry redukce tréninkového objemu, tak i optimálního trvání tohoto období. Příliš krátké SSV je ještě zatíženo negativními důsledky předcházejícího intenzivního tréninku, naopak ke konci příliš dlouhého SSV klesají jeho pozitivní efekty. Výsledkem obou situací je redukováná *výkonnost autonomního nervového systému (ANS)*, která se projeví sníženou *variabilitou srdeční frekvence (HRV)* (21). Jedním z metodických postupů, který umožňuje hodnotit aktivitu ANS je spektrální analýza (SA) HRV. Na principu jejího průběžného sledování jsme založili metodiku optimalizace SSV po dlouhodobém intenzivním tréninku.

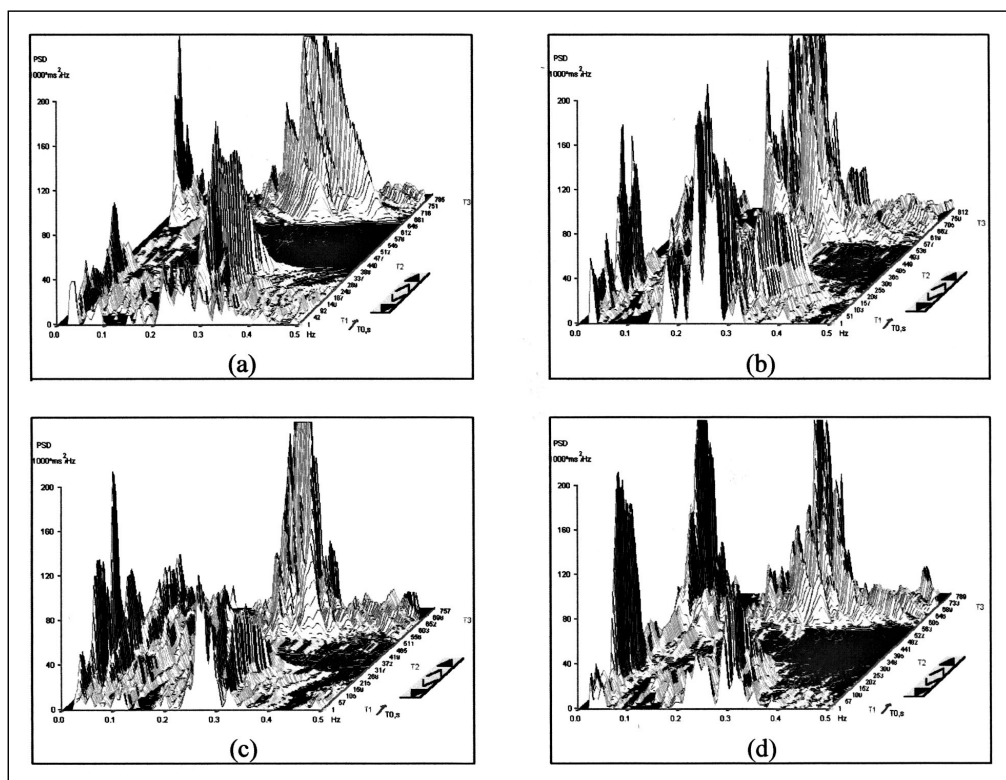
Je známo, že při tělesné práci dochází k výrazné redukcí celkového spektrálního výkonu (P_T) i k redukcí výkonu všech komponent (43); redukováný spektrální výkon vykazuje většinou pomalejší fluktuační a přesunuje se z pásma ovlivňovaného převážně vagovou aktivitou (vysokofrekvenční komponenta HF) do pásem s menším zastoupením vagové aktivity (nízkofrekvenční komponenta LF a velmi nízkofrekvenční komponenta VLF). Významné je, že pro míru redukce vagové aktivity a zvýšení sympatické aktivity je rozhodující intenzita zatížení a nikoliv trvání práce (32).

V průběhu regenerace po tělesné zátěži se postupně zvyšuje P_T i výkon jednotlivých komponent a zvyšuje se zastoupení rychlých (vagových) fluktuačních (18). Dlouhodobý vytrvalostní trénink zvyšuje za klidových podmínek aktivitu vagu a pravděpodobně redukuje eferentní sympatickou nervovou stimulaci síňového uzlu (2, 3, 4, 7, 9, 41, 42).

Obr. 2. Třídimenzionální graf SA HRV 20-leté sportovkyně v poslední části intenzivního tréninku (a), při optimálním SSV (b), při příliš dlouhém SSV (c) a při příliš krátkém SSV (d). P_T – celkový spektrální výkon, VA – komplexní ukazatel vagové aktivity, SVB – komplexní ukazatel sympatovagové rovnováhy, TS – celkové skóre, x_i – naměřená hodnota, D – rozdíl mezi x_i v (b), nebo (c), nebo (d) a x_i v (a).

Fig. 2. The three-dimensional graph on the SA HVR of a 20 years old sports-woman during the last part of intensive sports training (a), during optimal taper (b), during an overly long taper (c), and during a too short taper (d). P_T – total spectral power, VA – complex index of vagal activity, SVB – complex index of sympathovagal balance, TS – total score, x_i measured value, D – the difference between x_i during (b), alternatively (c), alternatively (d) and x_i during (a).

	P_T (ms ²)		VA (body)		SVB (body)		TS (body)	
	x_i	D	x_i	D	x_i	D	x_i	D
(a)	5219	-	1.1	-	2.0	-	1.3	-
(b)	8119	2900	3.4	2.3	1.0	-1.0	3.0	1.7
(c)	4534	-685	1.5	0.4	1.8	-0.2	3.3	2.0
(d)	4506	-713	1.0	-0.1	2.0	0.0	1.0	-0.3



Při dlouhodobém intenzivním tréninku se nestačí ANS den ze dne dokonale regenerovat a snížená aktivita vagu se projeví dlouhodobým snížením P_T a zejména snížením výkonu

komponenty HF (P_{HF}). Na tomto stavu se podílí i přetrvávající zvýšená aktivita sympatiku, která se projeví i větším zastoupením komponenty VLF na celkovém spektrálním výkonu (% VLF). Při snížení tréninkového objemu a při zachování intenzity zatížení dochází ke zvyšování aktivity vagu, zatímco aktivita sympatiku klesá díky zachované intenzitě zatížení pomaleji. Ve výsledcích SA HRV se tato situace projevuje vzrůstajícím P_T a P_{HF} ; díky přetrvávající aktivitě sympatiku je však pokles % VLF menší než vzestup P_T a P_{HF} .

Jestliže v průběhu SSV dojde vedle výrazného vzestupu aktivity vagu i k výraznému poklesu aktivity sympatiku, začne se P_T snižovat. Protože je sportovní výkon katabolický proces, který vyžaduje vysokou aktivitu sympatiku, je redukovaná aktivita sympatiku pro organismus sportovce relativně méně výhodná než stav charakterizovaný vysokou aktivitou obou větví ANS.

Pro snadnější interpretaci změn výsledků SA HRV v průběhu jednorázového i longitudinálního sledování byly navrženy tzv. *komplexní indexy* – komplexní index vagové aktivity (VA), komplexní index sympatovagové rovnováhy (SVB) a celkové skóre SA HRV (TS) (44). V průběhu optimálního SSV dochází k nejvýraznějším změnám (zvyšování) P_T a VA, k méně výrazným změnám (zvyšování) TS a ještě k menším změnám (pokles) SVB (Obr. 2b). Za podmínek příliš dlouhého SSV nebo při použití příliš nízké intenzity zatížení se nejvýrazněji mění TS (zvyšování), ostatní změny jsou méně výrazné, P_T může dokonce klesat (Obr. 2c). Při nedostatečném (příliš krátkém) SSV nebo při použití příliš vysoké intenzity jsou změny komplexních ukazatelů výrazně menší, SVB se většinou vůbec nemění a P_T často klesá (Obr. 2d). Následnou manipulací s intenzitou a objemem tréninku je možno ovlivňovat aktivitu ANS tak, aby byl průběh SSV pokud možno co nejoptimálnější. Naše zkušenosti s aplikací SA HRV do praxe SSV jsou zatím sice minimální, ale velmi nadějně.

Závěr

Z výše uvedených poznatků vyplývají pro optimalizaci SSV následující závěry a doporučení:

1. Cílem SSV není další zvyšování ukazatelů fyziologické adaptace nebo zdatnosti, ale snížení nashromážděné fyzické a psychické únavy a zlepšení neuromuskulárních funkcí.
2. Nezbytným předpokladem pro udržení dosažené úrovně trénovanosti při SSV je vysoká intenzita zatížení, odpovídající předcházejícímu intenzivnímu tréninku.
3. Redukce tréninkového objemu při SSV o 50 až 90 % navozuje u vysoce trénovaných sportovců pozitivní fyziologické, psychologické a výkonnostní změny.
4. U vysoce trénovaných sportovců je nezbytné při SSV udržet frekvenci tréninků minimálně na 80 % frekvence předcházejících intenzivních tréninků.
5. Trvání SSV je závislé především na předcházejícím intenzivním tréninku a činí v průměru 1 až 5 týdnů.
6. Při SSV je třeba využít takřka výhradně specifických tréninkových prostředků.
7. Nejlepší výsledky SSV jsou při progresivní nelineární redukci tréninkového objemu.
8. Po SSV dochází ke zlepšení sportovní výkonnosti o 0,5 až 6,0 %.
9. V průběhu SSV dochází ke změnám aktivity ANS, které lze identifikovat pomocí komplexních ukazatelů SA HRV (44). Na základě výsledků SA HRV je možno manipulací s intenzitou a objemem tréninku optimalizovat aktivitu ANS a tím i průběh SSV.

Literatura

1. Banister EW, Carter JB, Zarkadas PC. Training theory and taper: validation in triathlon athletes. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1999; 79(2): 182–91.

2. Carter JB, Banister EW, Blaber AP. The effect of age and gender on heart rate variability after endurance training. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(8): 1333–40.
3. Chen CY, DiCarlo SE. Endurance exercise training induces resting bradycardia: a brief review. *Sports Med Training Rehabil* 1997; 8: 37–77.
4. Dixon EM, Kamath MV, McCartney N, Fallen EL. Neural regulation of heart rate variability in endurance athletes and sedentary controls. *Cardiovasc Res* 1992; 26(7): 713–9.
5. Dressendorfer RH, Petersen SR, Moss Lovshin SE, Hannon JL, Lee SF, Bell GJ. Performance enhancement with maintenance of resting immune status after intensified cycle training. *Clin J Sport Med* 2002; 12(5): 301–7.
6. Gibala MJ, MacDougall JD, Sale DG. The effects of tapering on strength performance in trained athletes. *Int J Sports Med* 1994; 15(8): 492–7.
7. Goldsmith RL, Bloomfield DM, Rosenwinkel ET. Exercise and autonomic function. *Coron Artery Dis* 2000; 11(2): 129–35.
8. Graves JE, Pollock ML, Leggett SH, Braith RW, Carpenter DM, Bishop LE. Effect of reduced training frequency on muscular strength. *Int J Sports Med* 1988; 9(5): 316–9.
9. Gregoire J, Tuck S, Yamamoto Y, Hughson RL. Heart rate variability at rest and exercise: influence of age, gender, and physical training. *Can J Appl Physiol* 1996; 21(6): 455–70.
10. Hickson RC, Kanakis C Jr, Davis JR, Moore AM, Rich S. Reduced training duration effects on aerobic power, endurance, and cardiac growth. *J Appl Physiol* 1982; 53(1): 225–9.
11. Hickson RC, Rosenkoetter MA. Reduced training frequencies and maintenance of increased aerobic power. *Med Sci Sports Exerc* 1981; 13(1): 13–6.
12. Hooper SL, Mackinnon LT, Ginn EM. Effects of three tapering techniques on the performance, forces and psychometric measures of competitive swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1998; 78(3): 258–63.
13. Hooper SL, Mackinnon LT, Howard A. Physiological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(8): 1205–10.
14. Hopkins WG, Hawley JA, Burke LM. Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(3): 472–85.
15. Houmard JA, Costill DL, Mitchell JB, Park SH, Fink WJ, Burns JM. Testosterone, cortisol, and creatine kinase levels in male distance runners during reduced training. *Int J Sports Med* 1990; 11(1): 41–5.
16. Houmard JA, Costill DL, Mitchell JB, Park SH, Hickner RC, Roemmich JN. Reduced training maintains performance in distance runners. *Int J Sports Med* 1990; 11(1): 46–52.
17. Houmard JA, Johns RA. Effects of taper on swim performance. Practical implications. *Sports Med* 1994; 17(4): 224–32.
18. Jakubec A, Stejskal P, Kalina M, Aláčová P. Spectral analysis of heart rate variability during long term recovery after dynamic exercise [Abstract]. *Med Sport Polon* 2002; 6(1): E37.
19. Johns RA, Houmard JA, Kobe RW, Hortobagyi T, Bruno NJ, Wells JM, Shinebarger MH. Effects of taper on swim power, stroke distance, and performance. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24(10): 1141–6.
20. Kubukeli ZN, Noakes TD, Dennis SC. Training techniques to improve endurance exercise performances. *Sports Med* 2002; 32(8): 489–509.
21. Loimaala A, Huikuri H, Oja P, Pasanen M, Vuori I. Controlled 5-mo aerobic training improves heart rate but not heart rate variability or baroreflex sensitivity. *J Appl Physiol* 2000; 89(5): 1825–9.
22. McConell GK, Costill DL, Widrick JJ, Hickey MS, Tanaka H, Gustin PB. Reduced training volume and intensity maintain aerobic capacity but not performance in distance runners. *Int J Sports Med* 1993; 14(1): 33–7.
23. Mujika I, Busso T, Lacoste L, Barale F, Geysant A, Chatard JC. Modeled responses to training and taper in competitive swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(2): 251–8.
24. Mujika I, Chatard JC, Busso T, Geysant A, Barale F, Lacoste L. Effects of training on performance in competitive swimming. *Can J Appl Physiol* 1995; 20(4): 395–406.
25. Mujika I, Chatard JC, Padilla S, Guezennec CY, Geysant A. Hormonal responses to training and its tapering off in competitive swimmers: relationships with performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996; 74(4): 361–6.

26. Mujika I, Goya A, Padilla S, Grijalba A, Gorostiaga E, Ibanez J. Physiological responses to a 6-d taper in middle-distance runners: influence of training intensity and volume. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(2): 511–7.
27. Mujika I, Goya A, Ruiz E, Grijalba A, Santisteban J, Padilla S. Physiological and performance responses to a 6-day taper in middle-distance runners: influence of training frequency. *Int J Sports Med* 2002; 23(5): 367–73.
28. Mujika I, Padilla S, Pyne D. Swimming performance changes during the final 3 weeks of training leading to the Sydney 2000 Olympic Games. *Int J Sports Med* 2002; 23(8): 582–7.
29. Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports Med* 2000; 30(3): 145–54.
30. Mujika I, Padilla S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(7): 1182–7.
31. Mujika I. The influence of training characteristics and tapering on the adaptation in highly trained individuals: a review. *Int J Sports Med* 1998; 19(7): 439–46.
32. Münsterová P. Vliv trvání a intenzity zatížení na jednotlivé komponenty spektrální analýzy variability srdeční frekvence. 2000. Diplomová práce, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
33. Neary JP, Bhambhani YN, McKenzie DC. Effects of different stepwise reduction taper protocols on cycling performance. *Can J Appl Physiol* 2003; 28(4): 576–87.
34. Neary JP, Martin TP, Quinney HA. Effects of taper on endurance cycling capacity and single muscle fiber properties. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(11): 1875–81.
35. Neary JP, Martin TP, Reid DC, Burnham R, Quinney HA. The effects of a reduced exercise duration taper programme on performance and muscle enzymes of endurance cyclists. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1992; 65(1): 30–6.
36. Neuffer PD. The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. *Sports Med* 1989; 8(5): 302–20.
37. Rietjens GJ, Keizer HA, Kuipers H, Saris WH. A reduction in training volume and intensity for 21 days does not impair performance in cyclists. *Br J Sports Med* 2001; 35(6): 431–4.
38. Ross A, Leveritt M. Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: implications for sprint training and tapering. *Sports Med* 2001; 31(15): 1063–82.
39. Rushall BS. Tapering considerations for big meets. *Swim Sci Bull* 1993; 6: 1–12.
40. Shepley B, MacDougall JD, Cipriano N, Sutton JR, Tarnopolsky MA, Coates G. Physiological effects of tapering in highly trained athletes. *J Appl Physiol* 1992; 72(2): 706–11.
41. Smith ML, Hudson DL, Graitzer HM, Raven PB. Exercise training bradycardia: the role of autonomic balance. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21(1): 40–4.
42. Stein PK, Ehsani AA, Domitrovich PP, Kleiger RE, Rottman JN. Effect of exercise training on heart rate variability in healthy older adults. *Am Heart J* 1999; 138(3.1): 567–76.
43. Stejskal P, Rechbergová J, Salinger J, Šlachta R, Elfmark M, Kalina M. Power spectrum of heart rate variability in exercising humans: the effect of exercise intensity. *Sports Med Training Rehabil* 2001; 10(1): 39–57.
44. Stejskal P, Šlachta R, Elfmark M, Salinger J, Gaul-Aláčová P. Spectral analysis of heart rate variability: new evaluation method. *A Univ Palacki Olomuc Gymnica* 2002; 32(2): 13–8.
45. Trappe S, Costill D, Thomas R. Effect of swim taper on whole muscle and single muscle fiber contractile properties. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(1): 48–56.
46. Zarkadas PC, Carter JB, Banister EW. Modelling the effect of taper on performance, maximal oxygen uptake, and the anaerobic threshold in endurance triathletes. *Adv Exp Med Biol* 1995; 393: 179–86.

Doc. MUDr. Pavel Stejskal, CSc.
FTK UP, Olomouc, Tř. Míru 115, 771 40

Klady a rizika sportovní činnosti – sport a zdraví

Miloš Máček, Jiřina Máčková*

Klinika rehabilitace, 2. LF UK Praha a FN Motol,
* subkatedra tělovýchovného lékařství IPVZ Praha

Klíčová slova: vrcholoví sportovci, dlouhodobé sledování, zdravotní rizika, ochranný vliv sportovní činnosti, dědičné faktory

Key words: top sportsmen, prospective study, risks of health, lower incidence of chronic diseases, hereditary factors

☐ Souhrn

Při dlouhodobé prospektivní studii bylo zjištěno, že vrcholoví sportovci mají nižší morbiditu i mortalitu na ICHS, diabetes a některá další chronická onemocnění. Bylo provedeno sledování 2401 bývalých finských sportovců, kteří se v období od 1920 do 1965 účastnili OH nebo některého světového mistrovství. Účastníci byli rozděleni do skupiny sportů vytrvalostního charakteru, kolektivních her a sportů silových. Jako kontrolní skupina byli použiti stejně staří bývalí vojáci nejvyšší zdravotní kategorie, kteří byli aktivní ve stejných časových obdobích jako sportovci. Jedinou výjimkou v lepším zdravotním stavu sportovců proti kontrolám, je častější výskyt degenerativních onemocnění a úrazů pohybového ústrojí. Podle získaných výsledků, nelze celkově hodnotit účast ve vrcholovém sportu jako zdravotní riziko. Na závěr je proveden pokus analyzovat výsledek z hlediska vlivu dědičných faktorů a vlivu prostředí.

☐ Summary

Máček M., Máčková J.: **Benefits and health risks of sports activity**

In a prospective study was determined that former elite athletes have lower overall morbidity risk for coronary heart disease, type II. diabetes and other chronic diseases, enjoy better self rated health in later years compared with the general population. This is seen in follow up of 2401 Finnish former athletes cohort, who had between 1920 and 1965 represented at least at OH games and world championships. The participants were divided in in three groups, one of athletes of endurance sports, team sport and power sport athletes. Controls were selected from 1712 Finnish men who at about 20 years of age had been clasified at military service as completely healthy (class AI). Only exception in better health status of athletes was higher incidence of arthrosis and injuries of the moving system. Based on available data, participation on elite sport cannot be regarded as an overall health hazard. The participation od hereditary and enviromental factors is discussed.

Úvod

Již v roce 1772 referuje jeden anglický lékař a případu muže, který trpěl angínou pectoris a rozhodl se sám léčit tím, že každý den štípal půl hodiny dříví. Nakonec se prý vyléčil. Od té doby se občas objeví v odborném tisku podobná pochvala pohybové aktivity jako prevence řady chronických onemocnění a doporučení aktivního způsobu života, po které následuje pochybnost, která vychází z tvrzení, že ti co cvičí a intenzivně trénují, jsou apriori zdravější a proto mají nižší výskyt různých chronických onemocnění (1). Následující diskusi vyvolalo uveřejnění několika významných epidemiologických studií známých autorů, např. Blair (2), Paffenbarger (3) a Sandvik (4), které dokazovaly na velkých a dlouhodobě sle-

dovaných souborech, jakou ochranu proti předčasnému úmrtí přináší pohybová aktivita (PA) prováděná ve vyšší střední a vysoké intenzitě.

Kritizovaní autoři sledovali více než 10 000 absolventů Harvardu pomocí podrobných dotazníků, ve kterých byla podrobně uvedena pohybová aktivita (PA), způsob života, zdravotní stav, účast ve sportu a pod. Tyto dotazníky odevzdávali opakovaně v průběhu mnohale-tého sledování.

Výsledky ukazovaly, že aktivní muži měli asi o 30% nižší mortalitu na choroby oběhové-ho systému i po korekci na ostatní rizikové faktory. Podobně i v další studii (4) obsahující soubor 2000 zdravých norských mužů sledovaných 16 roků, kdy však nestačilo k hodnocení jen vyplnění dotazníku, ale u všech byla změřena maximální spotřeba kyslíku ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) ja-ko objektivní ukazatel tělesné zdatnosti (TZ). Závěry byly v uvedených a i ve více dalších studiích stejné a to, že TZ nebo vyšší PA je spojena s nižší mortalitou. Autoři upozorňují, že spolehlivé závěry je možné vyvozovat jen tehdy, jestliže sledované osoby jsou na začátku studie zcela zdravé. V tom případě dovolují epidemiologické postupy pokládat vztah mezi TZ a mortalitou na kardiovaskulární choroby za kauzální.

Curfman (1) naproti tomu namítá, že skupina, která je neaktivní, necvičí proto, že se sub-jektivně dobře necítí a má nejasné subklinické příznaky nemoci. Na druhé straně aktivní osoby mají již, z ne zcela jasných důvodů, snad výchovou nebo geneticky, kladný vztah k PA, zdravě se stravují, nekouří a již tím snížili své riziko. Jakým způsobem by tyto rozdíly moh-ly ovlivnit výsledek, je obtížné odhadovat. O skupině s nejvyšší TZ však oponent tvrdí, že přežívá déle proto, že byla na začátku studie zdravější. Ovšem pojem zdraví nijak nedefinu-je. Rovněž tvrdí, že z těchto pozorovacích studií nelze usoudit za kauzální souvislost mezi TZ a snížením mortality. Pokud nebude provedena studie pomocí náhodného výběru účast-níků jak aktivní, tak kontrolní skupiny, nebude možné pokládat hypotézu za prokázanou.

Oponent připouští, že u nemocných s ICHS a jinými chronickými onemocněními průměre-ná pravidelná PA zlepšuje jejich funkční možnosti už jen proto, že jak pokles klidové SF tak TK, jejichž součin koreluje se spotřebou kyslíku myokardem, zvýší práh pro vznik angíny. To by mohlo být vysvětlení pro na začátku zmíněného nemocného. Stejně tak je biologicky plauzi-bilní korekce lipidového profilu vlivem PA. Ale pochybuje, že by tato PA mohla zabránit vzni-ku koronární příhody u nemocného s ICHS. Bylo sice prokázáno analýzou 22 náhodně vy-braných studií, že u nemocných, kteří prodělali infarkt myokardu (IM) a po něm změnili způsob života, upravili si dietu, začali cvičit, přestali kouřit, se snížilo riziko dalšího IM o vý-znamných 20%. Ale když byly jednotlivé kladné faktory hodnoceny izolovaně, výsledek byl sice příznivý, ale nebyl významný. To však může být způsobeno nízkým počtem případů.

Tyto významné námitky se nevztahují jen na zpochybnění příznivého vlivu PA při ICHS, kde byla již provedena řada pozorovacích studií, ale setkáváme se s nimi ještě častěji u CHOPN, kde je požadavek zvýšení adaptace na zátěž překvapením, a zcela nepřiměřeně působí hledání vztahu PA a TZ v onkologii.

Někteří epidemiologové, kteří již ukončili dlouhodobé studie vlivu PA u ICHS a nyní sle-dují i její uplatnění u dalších onemocnění jako je CHOPN i nádory, reagovali na podobné námitky jediným možným způsobem.

Skupina soustředěná okolo Cooperova institutu pro výzkum aerobní výkonnosti předložila výsledky studie probíhající 5 roků, která přináší některá stanoviska, které přispívají k definitiv-nímu řešení (5). Především u všech účastníků ($n = 6819$ po vyloučení nemocných) byla změře-na výkonnost vyjádřená dobou, po kterou byli schopni podávat výkon při 85% maximální sr-deční frekvence. Tato doba korelovala ($r = 0,92$) s $\dot{V}O_2 \text{ max}$. Vyšetření bylo provedeno dvakrát, jednou při vstupu do sledování a podruhé po 5 letech. Princip spočíval v tom, že jedna skupina sledovaných změnila svůj způsob života, z neaktivní se stala aktivní. Druhá provedla totéž

opačně. Změny mortality, relativního rizika (RR) a dalších ukazatelů jsou v tabulce 1. Muži původně s nízkou TZ a RR 1 se změnilo ve zdatné s RR 0,56 a následným snížením mortality.

Tab. 1. Vliv změn TZ na relativní riziko (RR) a celkovou mortalitu (9770 mužů sledováno 18 roků)

1. vyšetření	2. vyšetření	mortalita	RR
TZ nízká	nízká	122,0	1,00
nízká	vysoká	67,6	0,56
vysoká	nízká	60,3	0,52
vysoká	vysoká	39,6	0,33

I když nelze podceňovat dědičné a další faktory, jak o tom bude diskuse dále, předložené výsledky této studie ukazují, že zásadní změny způsobu života se promítají do následného snížení rizika neméně významně. V jiné studii bylo doloženo, že jak ti kteří měli v rodinné anamnéze IM, tak i ti bez podobné rodinné zátěže měli stejný pokles mortality po zvýšení PA a získání vyšší TZ (3).

Spor, zda platí více vliv PA, která zvýší TZ, což je zevní vliv, nebo zda převažuje vliv zděděné vysoké úrovně TZ není zdaleka rozhodnut. Nicméně je pravděpodobné, že se uplatňují obě složky a to v různých proporcích. Tak např. ten, který si přinesl na svět toto dědictví, nemusí k tomu, aby získal vysokou TZ věnovat takové úsilí jako ten, který přišel nevybaven a o vysokou TZ se snaží. Nicméně snad existuje i určitá spravedlnost. Ti, kteří mají vysokou TZ, vyjádřenou podle $\dot{V}O_2 \text{ max}$, tedy dědičně získanou, a jsou přitom neaktivní, nezískávají tak vysokou ochranu jako ti co přes malý genetický přínos, pilně cvičí (6).

K tomu, abychom mohli posoudit a odlišit jednotlivé faktory, které se uplatňují při PA, bychom měli studovat především náhodně vybrané soubory. Je samozřejmé, že tyto studie jsou velmi nákladné a může si je dovolit jen ten nejbohatší stát.

Ale jak posuzovat skupiny sportovců, zvláště těch, kteří se dostali na vrchol ve své kariéře. Je vysoce pravděpodobné, že patří do skupiny těch bohatě zajištěných svou genetickou výbavou. To znamená, že i oni si přinesli určité blíže neznámé faktory, které jim umožnily více a tvrději trénovat, překonávat psychické i osobní problémy, obětovat vše pro sportovní úspěch. Pokládá se za pravděpodobné, že většina z nich byla ochotna obětovat i své zdraví.

Získat v této oblasti spolehlivé informace a fakta je velmi obtížné. Je proto velkým přínosem dlouholetá aktivita finského epidemiologa U. M. Kujaly a dalších, kteří se již mnoho let věnují sbírání údajů o zdravotním stavu bývalých i současných sportovců. Výsledky jejich činnosti mohou pomoci alespoň částečně vyřešit problém, zda jsou úspěšní sportovci jiným druhem, který si svůj talent i schopnosti přinesl jako dar od dávných předků nebo zda podléhají stejným biologickým zákonům jako ostatní.

Řada studií udávající údaje o dožití vrcholových sportovců různých sportovních odvětví jako rugby, rychlobruslení, atletika byla uveřejněna v posledních desetiletích, většina z nich nenašla rozdíly v dožití mezi nimi a ostatní populací. Největší z těchto souborů obsahoval finské sportovce 9 různých disciplín, z nich většina reprezentovala Finsko na OH nebo na světových mistrovstvích (7). Aby oslabil určitou výlučnost této skupiny, srovnává je se stejným počtem mladých mužů, kteří ve stejné době byli odvedeni na vojnu a klasifikováni jako zdravotně výborní. Tato kontrolní skupina měla dostatek PA a zaručené plnohodnotné stravování a výsledky jsou proto srovnatelné. Sledování se vztahuje na 2313 mužů v době od roku 1920 do 1965. Největší rozdíl zjistili v dožití 75,6 roků (interval spolehlivosti (IS)95%, 73,6 až 77,5) u běžců na lyžích proti 69,9 (95% IS 69,0 až 70,9) u kontrolní skupiny. Sportovci pěstující kolektivní hry dosáhli 73,9 roků (IS 95%, 72,7 až 77,1), sportovci s převahou silového tréninku 71,5 roků (IS 95%, 70,4 až 72,2). Tato skupina se statisticky významně neliší od kontrol, zatím co první dvě ano.

Při epidemiologických studiích je pro úspěch studie důležitý způsob a konstituování kontrolního souboru. Z toho důvodu je významné, že tato skupina byla ustavena z mužů, kteří měli stejnou schopnost se stát rovněž sportovci. Dalším faktorem, ke kterému se často nepřihlíží, je socioekonomický status kontrolní skupiny. Jeho nízká úroveň současně s nevhodným životním způsobem jako kouření, nevhodné stravování, způsob života zvláště ve vyšším věku, alkohol a další faktory, pokud převládají u podstatné části kontrolní skupiny, mohou podstatně ovlivnit výsledek.

Současný vrcholový sport, který je plně profesionalizován, vyžaduje nejen intenzivnější trénink, ale současně i plné podřízení způsobu života sportovnímu úspěchu. Naproti tomu poskytuje nejen promyšlené a ověřené tréninkové metody, ale i exkluzivní zdravotní péči ve srovnání s kontrolní skupinou. I tento faktor je nutné vzít v úvahu při závěrečném hodnocení. Tak je třeba pohlížet i na další významnou studii Kujaly a spol. (8), která se v podstatě opírá o analýzu již zmíněného souboru vrcholových sportovců.

Významné studie zjišťující preventivní působení PA u chronických onemocnění většinou vycházejí ze sledování velkých, náhodně vybraných souborů, což odpovídá zásadám epidemiologických sledování. Pokud se týká vlivu PA, pak se však může stát, že takový soubor obsahuje poměrně málo osob, které provozují PA ve vyšší intenzitě tak, aby příslušný efekt byl prokazatelný. Různé studie ukázaly, že jen asi 8% populace vyššího věku pěstuje pravidelně nějakou formu vytrvalostního tréninku, nejčastěji běh, asi 6% pak odporový silový trénink.

Je proto zajímavé zjistit, jak se projevuje tato prevence u sportovců, jejichž trénink se blíží maximu, kde se požadovaný efekt může plně uplatnit. Na druhé straně jde o poněkud jiný terén, jak jsme se o tom zmínili dříve. Pro analýzu tohoto problému použili autoři dlouhodobě uchovávaných záznamů finského sociálního a zdravotního zabezpečení, které se vztahuje bez rozdílu profese či postavení na všechny finské státní příslušníky. Z těchto záznamů byly získány údaje o trvání hospitalizace vybraných již zmíněných 2049 vynikajících sportovců, stejně se postupovalo u kontrolní skupiny.

Podle dotazníku, který vyplňovali ve věku 50 roků, měla většina sportovců vyšší socioekonomickou úroveň než kontroly, větší část sportovců byla v úřednických zaměstnáních než kontroly. Zajímavé bylo, že ze sportovců i ve vyšším věku jich dále sportovalo více než 65%, zatím co kontrol jen 17%. Nikdy nekouřilo 55% sportovců a 26% kontrol, současně kouřilo 13% sportovců a 26% kontrol. S tím souvisí i zjištění, že obecně je nižší procento kuřáků mezi zaměstnanci než mezi dělníky a zemědělci. Důvody a rozsah hospitalizace je uveden na tabulce 2, která je převzata z studie Kujala (8) a částečně upravena. Relativní riziko (RR) u kontrolní skupiny, se kterým jsou výsledky srovnávány, je vždy 1,00 a není proto z prostorových důvodů uvedeno. Všechny údaje byly korigovány na věk, BMI, kouření a zaměstnání. U všech byla úroveň intervalu spolehlivosti (IS) 95%.

Tab. 2. Relativní riziko (RR) využití nemocniční péče u 2400 finských sportovních reprezentantů za 45 roků

	vytrvalci	kol. hry	Silové spor.
ISCHS	0,33	0,64	0,73
Diabetes	0,24	0,52	1,21
Hypertenze	0,70	0,86	0,70
Srd. Insuf	0,49	0,47	0,83
Astma	0,64	0,68	0,68
Chopn	0,73	0,46	0,49
Artróza	2,42	2,37	2,68
celkově	0,71	0,68	0,95

Ischemická choroba srdeční

Skupina trénujících vytrvalostní sporty měla RR 0,33, kolektivní hry 0,64 a silové sporty 0,73. Je to významný rozdíl při srovnání s RR 1,0 pro kontrolní skupinu, kterou tvořily stejně staré zdravé osoby. Při dalším sledování během více jak 20 roků se udávaný poměr neměnil.

Srdeční selhání

Skupina byla sestavena podle užívání dlouhodobé terapie od středního do vyššího věku, diagnóza srdečního selhání byla ve skupině sportovců asi o 50% méně častá než u kontrol.

Diabetes mellitus

RR dosáhl u vytrvalecké skupiny velmi nízkých hodnot 0,24. U smíšené skupiny her pak 0,56 a u silové nebyl rozdíl proti kontrolám.

Hypertenze

Celkově nebyl zjištěn významný rozdíl mezi slupinami sportovců a kontrolami. Pouze v závěrečném sledování za posledních 10 roků se sice objevil rozdíl mezi vytrvalostní skupinou a silovou, která se nelišila od kontrol, ale po korekci na BMI, pohybovou aktivitu a příjem alkoholu rozdíl zmizel.

Tyto nálezy jsou v určitém rozporu s výsledky současných dlouhodobých studií, které prokazují nižší hladinu TK klidového, zvláště a vytrvalostně trénujících sportovců. Nálezy u silově trénujících naopak ukazují vyšší hodnoty TK a to jak klidové, tak zátěžové (9).

Choroby plicní

Dlouhodobé sledování ukázalo, že u skupiny vytrvalostních sportovců se v jejich vyšších životních dekadách projevuje zvýšená frekvence plicních onemocnění, především astmatu bronchiálního. Ještě nedávno se zdálo, že toto zvýšení souvisí pravděpodobně se současně pozorovaným výskytem pozátěžového bronchospazmu u současných aktivních sportovců, který bývá někdy pokládán za modifikovaný astmatický záchvat. Lze jej pozorovat i u osob, které jiné klinické projevy astmatu nemají, ale trpí atopií nebo jinými formami alergické reakce. Příčinou bývá podráždění citlivých zakončení receptorů v cestách dýchacích chladným a suchým vzduchem při pozátěžové hyperventilaci a následné uvolnění mediátorů. Nejčastěji jsou postiženi běžci na lyžích a přespolní běžci (10). Ukázalo se však, že výskyt pozátěžového bronchospazmu pravděpodobně nesouvisí s častější frekvencí astmatu u starších sportovců, ale může mít i jiné, dosud neznámé příčiny.

Zhoubné nádory

Po korekci na jiné rizikové faktory lze zjistit, že sledovaná skupiny finských sportovců má nižší frekvenci výskytu nádorů a sice RR se rovná 0,82. Zvláště nízké je RR u karcinomu plic, činí 0,35, což se vysvětluje podstatně nižší frekvencí kouření mezi sportovci. Vedle toho se samozřejmě uplatňují i další faktory vyvolané tréninkem, jako zvýšení imunitních pochodů, vyšší obrana proti kyslíkovým radikálům, zvýšený metabolický výdej pohybem, nižší BMI. Dále to mohou být genetické faktory, které by se mohly projevovat v dědičně uplatňovaném podílu vyšší tělesné zdatnosti. Další variantou může být i to, že tato vyšší zdatnost je spojená s vyšší odolností na negativní zevní vlivy (11).

Artróza a poruchy mobility ve vyšším věku

Již řada předchozích studií potvrdila skutečnost, že skupiny trénujících sportovců mají z dlouhodobého pohledu vyšší riziko k chronickým onemocněním pohybového ústrojí, především velkých nosných kloubů dolních končetin. Předčasný vznik artrózy je obvykle spojován s trvalým zatěžováním a přetěžováním těchto kloubů. K tomu přispívá i větší úrazovost postihující končetiny. U vytrvalostních sportů se tyto poruchy projevují často až po 65. roce věku. Na druhé straně tyto změny většinou nevyvolávají větší poruchy mobility, protože se zachovává větší svalová síla, která pomáhá tyto defekty kompenzovat. Výjimkou je kolenní kloub u bývalých hráčů kolektivních her.

Zlomeniny při osteoporóze

I když by teoreticky měla být kostní hustota u sportovců vyšší, autoři nenašli při srovnání frekvence zlomenin krčku kyčelního kloubu u starších sportovců a kontrol žádný rozdíl. To je možná způsobeno tím, že bývalí sportovci jsou v tomto vysokém věkovém období aktivnější a pokračují v provádění svého sportu i když na nižší úrovni.

Vlastní hodnocení zdraví

Při vlastním hodnocení zdraví si nejen nestěžovalo, ale pokládalo své zdraví za vynikající po svém padesátém roku 15% sportovců a 7% kontrol, dále 67% sportovců a 45% kontrol bylo se svým zdravím více méně spokojeno. Zbytek méně než 20% sportovců a skoro 50% kontrol pokládalo své zdravé za neuspokojivé.

Klady a rizika

Předložené údaje ukazují, že úspěšní sportovci jsou, v závislosti na formě a intenzitě svého tréninku, do určité míry chráněni proti řadě chronických onemocnění. Intenzivní trénink vytrvalců a vzácněji i jiných sportovců však není podle některých současných údajů zcela bez rizika, protože mohou být, i když vzácně, v pozdějším věku častěji než normální populace ohroženi fibrilací síní nebo náhlou srdeční smrtí (12).

Prevenční primární i sekundární ICHS a hypertenze u normální populace lze účinně spolu dalšími opatřeními jako úpravou diety a změnou způsobu provádět pomocí vytrvalostních cvičení, které se uplatňuje od určitého prahu intenzity zátěže (2, 3, 4).

Pohybové ústrojí může být postiženo frakturami z osteoporózy, zvláště u žen.

Jsou nebo nejsou sportovci zdravější?

Jak jsme se již na začátku zmínili, rozhodující pro úspěch pozorovací studie je výběr kontrolní skupiny. Srovnáváme-li skupinu přirozeně vybranou přísnou a víceletou selekcí sportovního úspěchu se skupinou náhodně vybrané populace, je nutné si uvědomit, že se tyto skupiny od sebe liší ve více ohledech než jen v úrovni sportovního tréninku a PA. Autoři Kujala a spol. se snažili vyloučit co nejvíce odlišných ukazatelů a proto vybrali mladé zdravé vojáky, kteří dostali nejvyšší zdravotnickou klasifikaci. Ale nemohli samozřejmě vyloučit, aby určitá část těch odvedenců začala kouřit, pochybně se po opuštění vojenské služby stravovat, což se nepředpokládá u těch, kteří intenzivně trénují. Rovněž socioekonomický status, který poskytuje dosti spolehlivou předpověď mortality, je obvykle u aktivních jedinců vyšší. Při statistickém zpracování se většinou provádějí korekce na tyto další faktory, nicméně je třeba je vzít při definitivních závěrech v úvahu.

Otázka dědičnosti

Je pravděpodobné, že pokud je vyšší tělesná zdatnost spojena v nějaké genetické vazbě s větší odolností vůči zásahům zevního prostředí, za což je možno pokládat i infekci, nevhodné stravování, toxická působení nebo i vliv kyslíkových radikálů či nadměrnou tělesnou zátěž, pak je nesnadné srovnávat tyto dvě skupiny. Genetický efekt na $\dot{V}O_2$ max se udává souborně na 40% až 60%.

Z genetických faktorů, které však bezprostředně ovlivňují výkonnost, je to vzájemný poměr červených a bílých vláken, který je individuálně velmi variabilní. Vysoký podíl pomalých červených vláken přímo koreluje s vyšší TZ, výhodnějším lipidovým profilem a vysokou hodnotou HDL-CHOL, a nízkým TG (14, 15, 16) a vyšší aktivitou inzulinu (17). Jsou tedy zvýhodněni sportovci s vysokým podílem červených vláken, tj. vytrvalci. Vynikající z nich prošli přirozeným výběrem tak, že se nejvíce uplatnili ti s nejvyšším podílem červených vláken, nebo neaktivnějším enzymatickým vybavením, které je rovněž geneticky determinováno. Ti vybraní pro silové sporty s převahou rychlých bílých vláken jsou proto v nevýhodě. Jejich svalové složení zatím známé výše uvedené přednosti nepřináší (18, 19).

Jak se v současnosti ukazuje, problém dědičnosti v oblasti adaptace na tělesnou zátěž a v analýze faktorů, které výkonnost ovlivňují, je podstatně složitější, než se zdálo. Publikovaná genetická mapa registrující fenotypy, které bezprostředně ovládají výkonnost a tělesnou zdatnost spojenou s větší odolností proti chronickým nemocem, popisuje 109 autosomálních genetických údajů, 15 DNA markerů, 15 mitochondriálních genů řídících uvolňování energie a bezprostředně ovlivňujících výkonnost (20). Autoři udávají, že v pochopení vztahu role dědičnosti a vlivu prostředí jsme na začátku cesty.

Ale jak jsme se zmínili na začátku. Jedinci, kteří zdělili vysoký $\dot{V}O_2$ max po předcích a nemusí věnovat tolik času a úsilí jeho udržování, nejsou přes jeho vysokou hodnotu tak chráněni, jako kdyby jej získali vlastním úsilím. Nízký $\dot{V}O_2$ max, ale provázený současně velkou PA, vedl naopak ke snížení rizika (21).

Je otázkou, co by se stalo, kdyby sportovci vynikající v silových sportech, začali trénovat vytrvalost a obráceně. Na tento důkaz zatím můžeme jen čekat, protože žádný úspěšný sportovec svou disciplínu neopustí.

Ale snad by se dalo orientačně posoudit, zda se ochranné možnosti preventivního působení, které se zdají korelovat s velikostí podílu červených vláken, ve stejném směru vlivem tréninku vytrvalostního rozšiřují. Podle některých údajů lze podíl těchto vláken zvyšovat. Postup podobných změn je však velmi pomalý, zvýšení lze registrovat nejdříve po více než 6 až 8 měsících. Krátkodobé, několik týdnů trvající pokusy intenzivního jednostranného zatížení nevyvolaly žádné změny (22, 23).

Předností této významné Kujalovy studie je její dlouhé trvání, kdy byli opakovaně hodnoceni jedinci i v průběhu života, kdy se současně i měnila intenzita jejich tréninku. S tím stejně kolísala i pracovní a jiná aktivity kontrolní skupiny. V průběhu let se změnil způsob tréninku, takže mnozí dnešní amatérští sportovci trénují stejnou intenzitou jako dříve nebo i dnes vrcholoví. Tím může být rozdíl možná oslaben.

Závěr

Při posouzení velkého a reprezentativního souboru bývalých sportovců lze uzavřít, že tato skupina má nižší nemocnost na některá chronická onemocnění jako jsou oběhové choroby, zhoubné nádory i metabolické poruchy. Mají též ve větším procentu subjektivní pocity plného zdraví než kontroly. Nejvyšší příznivé hodnoty se ukázaly ve skupině sportovců s vytrvalostním typem tréninku. Jediným druhem postižení, které u těchto sportovců nad kontrolami převažovalo byly degenerativní změny pohybového ústrojí. Další záporným faktorem je vyšší počet úrazů vzniklých zvláště při kontaktních sportech. Ve světle těchto skutečností nelze tvrdit, že vrcholový sport je spojen s rozsáhlým zdravotním rizikem, ale spíše ochraňuje před řadou chronických onemocnění.

Literatura

1. Curfman GD. The health benefits of exercise. *N Engl J Med* 1993; 335: 574–5.
2. Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS Jr, et al. Physical fitness and all-cause mortality. *JAMA* 1989; 262: 2395–401.
3. Paffenbarger RS Jr, Kampert JB, Lee IM, et al. Changes in physical activity and other lifestyle patterns influencing longevity. A prospective study of healthy men and women. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 957–65.
4. Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, et al. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged norwegian men. *N J Engl Med* 1993; 328: 553–7.
5. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all cause mortality. *JAMA* 1995; 273: 1093–8.

6. Slattery ML, Jacobs DR, Nichaman MZ, et al. Leisure time physical activity and coronary heart disease death: the US Railroad study. *Circulation* 1998; 79: 304–11.
7. Sarna S, Kaprio J. Life expectancy of former elite athletes. *Sports Med* 1994; 17: 149–51.
8. Kujala UM, Marti P, Kaprio J, et al. Occurrence of chronic disease in former top-level athletes. *Sports Med* 2003; 33: 553–61.
9. Lehmann M, Keul J. Prevalence of hypertension in 810 male sportsmen. *Z Kardiol* 1984; 73: 137–41.
10. Máček M, Smolíková L. Pozátěžové astma u výkonnostních sportovců. *Alergie* 2002; 4: 55–63.
11. Máček M, Máčková J. Pohybová aktivita jako prevence vzniku rakoviny. *Med Sport Boh Slov* 2004; 13: 145–54.
12. Karjalainen J, Kujala UM, Kaprio J, et al. Lone atrial fibrillation in vigorously exercising middle aged men. *BMJ* 1998; 316: 1784–5.
13. Bouchard C. Genetics of aerobic power and capacity. In: Malina RM, Bouchard C, eds. *Sport and human genetics*. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1986: 59–88.
14. Simoneau JA, Bouchard C. Genetic determinism of fiber type proportion in human skeletal muscle. *FASEB J* 1995; 9: 1091–5.
15. Tikkanen HO, Harkonen M, Naveri H. Relationship of skeletal muscle fiber type to serum high density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein A-I levels. *Atherosclerosis* 1991; 90: 49–57.
16. Tikkanen HO, Harkonen M, Sarna S, et al. Association between skeletal muscle properties, physical fitness, physical activity and coronary heart disease risk factors in men. *Atherosclerosis* 1998; 137: 337–89.
17. Lillioja S, Young A, Cutler CL et al. Skeletal muscle capillary density and fibre type are possible determinants of in vivo insulin resistance in man. *J Clin Invest* 1987; 80: 415–24.
18. Berlin JA, Golditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 612–28.
19. Lean ME, Han TS. Natural sporting ability and predisposition to cardiovascular disorders. *Q J Med* 1998; 80: 415–24.
20. The human gen map for performance and health-related fitness phenotypes: The 2003 update. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1451–69.
21. Thune I, Brenn T, Lind E, et al. Physical activity and the risk of breast cancer. *N Engl J Med* 1997; 336: 1269–75.
22. Slattery ML, Jacobs DR. Physical fitness and cardiovascular disease mortality. *Am J Epidemiol* 1988; 127: 571–80.
23. Klissouras V. Heritability of adaptive variation. *J Appl Physiol* 1971; 31: 338–44.

Prof. MUDr. Miloš Máček, DrSc.
 Weberova 204
 150 00 Praha 5
 e-mail:jirina.mackova@lfmotol.cuni.cz

Muskuloskeletální ultrazvuk – vývoj, možnosti a význam v oborech zabývajících se pohybovým aparátem

Luboš Hrazdira, Jarmila Skotáková*

I. ortopedická klinika FN U svaté Anny, Brno

*Klinika dětské radiologie, FN Brno

Klíčová slova: ultrazvukové vyšetřování, pohybový aparát

Key words: ultrasound examination, locomotive apparatus

□ Souhrn

Článek shrnuje možnosti ultrazvukového vyšetřování pohybového aparátu, přičemž muskuloskeletální ultrazvuk definujeme jako metodu, kterou je možno zobrazovat povrchy kostí a měkké tkáně nad nimi uložené. Jsou demonstrovány principy ultrazvukového vyšetřování jak v B-modu tak v 3D technikách. Použitím těchto metod je vyloučena radiační expozice pacienta i vyšetřujícího. Echografie je předkládána jako optimální screeningová metoda pro zobrazování struktur pohybového aparátu jak u zdravého jedince tak u patologických stavů.

□ Summary

Hrazdira L., Skotáková J.: **Musculoskeletal ultrasound – development, possibilities and significance in sciences interested in locomotive system.**

This article reviews the possibilities of ultrasound examination (US) of the locomotive apparatus. This technique of examining human body is described. In principle ultrasonography in B mode and 3D mode is demonstrated. US can be used for imaging of bony surfaces and soft tissues above them. Using this method exposure to radiation of both – the patient and the physician – is eliminated. It appears to be the optimum screening method for evaluating physiological as well as pathologically changed structures of the locomotive apparatus.

Úvod

Ultrazvuk a pohybový aparát

Při současném životním stylu naší generace se stále zvyšuje počet úrazů a poškození pohybového aparátu. Postižení měkkých tkání pohybového aparátu nutí lékaře k neustálému zkvalitňování diagnostických metod, jejichž cílem je exaktní objasnění patologických stavů. Následná terapie pak může být racionální a chrání tak nemocného před neadekvátní léčbou i před nebezpečím z prodlení. K vyšetřování pohybového aparátu mají traumatologové, ortopedi a sportovní lékaři k dispozici manuální – klinické vyšetřovací metody, vyznačující se značnou subjektivitou (palpace, perkuse, funkční diagnostika pohybu) a přístrojové zobrazovací techniky (RTG, CT, MR). Použití těchto zobrazovacích technik však vedle značné materiální, přístrojové i časové náročnosti často zatěžují pacienta ionizujícím zářením. Echografie představuje vyplnění mezery mezi klinickým a radiologickým vyšetřením. Má celou řadu předností. Je rychlá a schopná diferencovaně zachytit měkké tkáně a kostní povrchy. Je možné dokonce i dynamické vyšetření v pohybu. Echografie může být použita jako neinvazivní, screeningová a snadno reprodukovatelná metoda. Samozřejmě, že má i určitá omezení podmíněná fyzikální podstatou i technickým vybavením. Vyžaduje patřičné přístrojové vybavení. Správná diagnostika je zaručena jen korektním vyšetřením (17) erudovaným vyšetřujícím.

Historie ultrazukového vyšetřování pohybového aparátu

Měkké tkáně jsou vedle parenchymatózních orgánů základní oblastí, ve které se sonografie prosazuje jako přínosná diagnostická metoda. S úspěchem je využívána již po řadu let v porodnictví, očním a vnitřním lékařství apod. Skutečnost, že ultrazukové vlnění prakticky neproniká kostmi, jejichž vyšetření je pro ortopedy a traumatology zásadně důležité, zabránila včasnému průniku sonografie do těchto oborů. Teprve metodika ultrazukového vyšetření novorozenecké kyčle, kterou zavedl v roce 1983 rakouský ortoped prof. Graf a aplikace ve sportovní medicíně (2, 6, 10, 15, 21, 22, 26), probudily zájem ortopedů o tuto vyšetřovací techniku (4, 11, 14, 15, 19, 29, 31). První pokusy s využitím ultrazuku spadají do období padesátých let. Jednorozměrný sled obrazů má však v lékařství pouze omezené využití. Další možnosti otevírá vyvinutí dvourozměrného zobrazovacího systému, dosud využívaného pod názvem B zobrazení. Protože se jedná o zachycení odrazů – ech – dostala metoda název echografie. Rozvojem tohoto principu vznikla současně velmi složitá zobrazovací technika, která je zcela neinvazivní, bez dosud prokázaných rizik pro pacienta.

V roce 1986 sympóziu v Norimberku zhodnotilo aktuální stav výzkumů ultrasonografického vyšetřování pohybového aparátu a podalo přehled tehdejších možností (Stuhler, Feige 1987) (29). Do Montpellier byl v roce 1991 svolán 1. mezinárodní sjezd „Ultrasonografie pohybového aparátu“. Byly zde vytyčeny možnosti vyšetřování všech oblastí pohybového aparátu a byla založena organizace ISDULA (International Society for the Development of Ultrasonography in the Locomotor Apparatus). Podařilo se shromáždit odborníky z celého světa k výměně zkušeností z práce na tomto poli, zaměřené ke stanovení možností a hranic této vyšetřovací metody. Druhý kongres proběhl v Erlangen 1992. Zde prezentované práce se zaměřovaly zejména na verifikaci dosažených úspěchů. Objevily se i ukázky vývojových progresivních technik (3D). Organizace ISDULA prohlásila ultrazukové vyšetřování za rozvinutou metodu, a proto změnila svůj název na ISMUS (International Society for Musculoskeletal UltraSound). V Kjoto 1994 byla hodnocena situace využívání této diagnostické metody v jednotlivých zemích a byla diskutována její aplikační šíře. V Madridu 1998 byla prohloubena spolupráce různých oborů (ortopedie – revmatologie – sportovní medicína – radiodiagnostika – onkologie). Praha 2000 hodnotila dosavadní úspěchy a připravila podmínky pro další kongres, který se konal ve Stratfordu nad Avonou 2002. Tento shrnul „State of art“ a představil na souběžné výstavě USG techniku nové generace. V makedonském Ohridu 2004 se sešli odborníci především z Evropy a Asie. Objevila se celá řada nových aplikačních možností – prenatalní diagnostika pohybového aparátu, využívání při vyšetření komplikací po implantacích kloubních náhrad nebo také při sledování vývoje pohybového aparátu. Byl podtržen význam využití ultrazuku ve sportovní medicíně. Příští kongres ISMUS se bude konat v roce 2006 ve Varšavě.

Metodika

Fyzikální podstata ultrazukového zobrazování

Ultrazukové vlnění má schopnost se v tkáních lidského těla odrážet, lomit, absorbovat a při vyšší intenzitě též vyvolávat určité biochemické děje. V tekutinách a měkkých tkáních se ultrazuk šíří podélným vlněním, v pevných látkách (například v kostech) i příčným a povrchovým vlněním. Pro zobrazení je podstatné, že ultrazukové vlnění se na rozhraní dvou prostředí s rozdílnou akustickou impedancí odráží a navrací v určité obměně své kvality zpět.

Vyšetřovací sonda funguje jako vysílač i přijímač ultrazukového vlnění. Po vyslání impulsu zachytí navracené vlnění pomocí elektro-akustických měničů.

Ultrazukové vlnění je generováno piezoelektrickým měničem, který se pod vlivem krátkého vysokofrekvenčního elektrického impulsu rozkmitá a vyšle do tkáně ultrazukové vlnění.

ní (11). Následuje klidový stav měniče, který v tomto stavu zachytí z organismu odražené vlnění a úměrně frekvenci kmitu je signál převáděn zpět. Měnič tedy působí jako transformátor elektrických impulsů v akustické a naopak. Zachycené obrazy (echa) se dále zpracovávají a poté zobrazují na obrazovce. Výsledná informace může být zobrazena buď jednorozměrně ve formě křivky (výchylka časové základny – A mode), nebo dvourozměrně ve formě tomogramu s využití stupnice šedi (B mode). Vývoj trojrozměrné 3D echografické techniky je dalším logickým vývojovým stupněm (12, 18, 25). V případě 3D vyšetření musí být informace zachycena a uspořádána prostorově. Jednotlivé elementární body v prostorové síti se nazývají voxely (volumen elements) Jsou v prostoru rozmístěny zcela pravidelně a celkově tvoří prostorovo – objemovou informaci. V současné době jsou však již vyvinuty systémy 3D zobrazení v reálném čase. Používá se pro ně označení 4D zobrazení, přičemž čtvrtým rozměrem se rozumí velmi krátký časový úsek potřebný k rekonstrukci prostorového obrazu.

Zobrazovací možnosti ultrasonografie

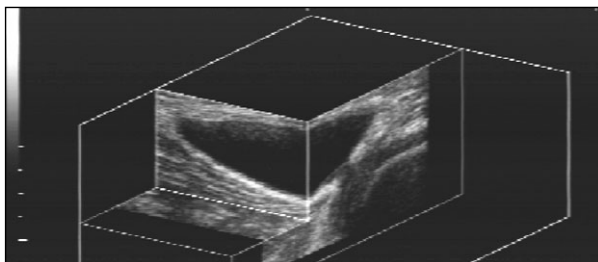
Vyšetřování kolekce tekutiny

Rozdíly akustických impedancí dvou struktur ovlivňují významně velikost odrazu na jejich rozhraní. Tekutiny se vyznačují minimální až žádnou odrazivostí – echogenitou (krev $1,62 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$, destilovaná voda $1,52 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$). Proto tekutina i prostory tekutinou vyplněné jsou většinou velmi dobře ohraničené od okolních tkání. Cystické útvary a ganglia jsou vzhledem k tomuto pravidlu velmi dobře echograficky detekovatelnými strukturami a snaha o jejich záchyt a interpretaci stojí proto vždy na počátku testování nových ultrazvukových metod. Nejedná se však pouze o cysty a ganglia, kolekci tekutiny zachycujeme dále v burzách, hematomech a opouzdřených hematomech. Tekutinu zachycujeme i při zvýšené náplni kloubů při revmatoidních a poúrazových procesech. Rovněž velké cévy s minimální echogenitou lumina výrazně kontrastují s okolními tkáněmi.

Na tomto místě je nutno také zdůraznit, že minimální echogenitu mohou vykazovat i některé solidní struktury jako například hyalinní chrupavka a některá neoplasmata (desmoidid, některé metastázy apod.). Naopak akutní hematom, který má charakter prokrvácení měkkých tkání, především svaloviny, jejich echogenitu v iniciálních fázích výrazně zvyšuje (Obr. 1).

Obr. 1. 3D ultrazvukové vyšetření

Prořezání krychle informací třemi rovinami – longitudinální, transversální a koronální (rovnoběžná s povrchem těla). Na obrázku je zachycena anechogenní (černá) tekutina v cystě popliteální krajiny s patrným místem defektu kloubního pouzdra – místem komunikace s kolenním kloubem.



Vyšetřování povrchů kostí (28, 33)

Silná odrazivost kostí (akustická impedance $3,75 - 7,38 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$) a neschopnost ultrazvukových vln pronikat pod kostěný povrch, respektive ultrazvukový stín za kostěnými povr-

chy, patřily mezi hlavní důvody opožděného vstupu této metody do vyšetřovacích algoritmů pohybového aparátu.

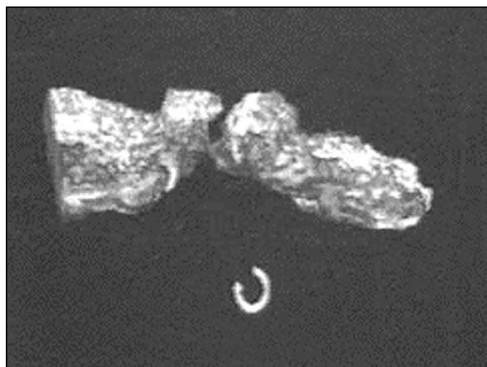
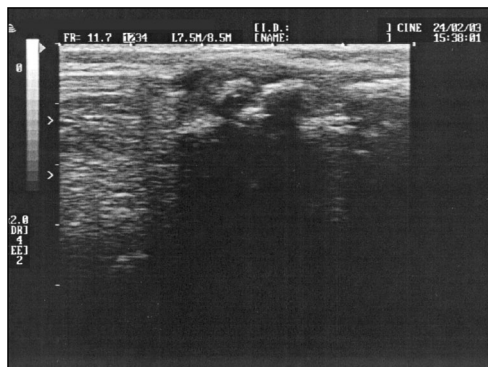
Na sonogramech se kostěný povrch jeví jako jasná sytá linie, která přerušuje šíření ultrazvukového vlnění. Pod touto linií se nachází oblast ultrazvukového stínu. Periost za normálních okolností splývá s povrchem kostí, oddělen je pouze při některých patologických stavech. Detailní a exaktní posouzení povrchu kostí je nutné v ortopedii a traumatologii stejně jako v revmatologii a při vyšetřování úrazů, infekcí a procesů poškozujících kostní tkáň. Při vyšetřování povrchů kosti 2D technikami je nutné použít sondy s vysokou frekvencí (vysokou rozlišovací schopností) a kolmý dopad ultrazvukových vln na kostěný povrch. 2D techniky neumožní exaktní rekonstrukci kostěného povrchu, který musí vyšetřující pouze odhadnout na základě vlastní zkušenosti a představivosti. Tento handicap odstraňuje použití 3D USG techniky s postprocessingovou prostorovou rekonstrukcí. Po načtení a určení zájmové oblasti (ROI) označíme kostěné povrchy a odřízneme nad nimi ležící měkké tkáně. Následně je dopočítán prostorový model, který můžeme libovolně otáčet a prohlížet z různých stran. Získaný obraz je plně srovnatelný s výsledky jiných náročných zobrazovacích technik jako CT a MR (33). Povrch kostí je touto metodou podstatně přesněji determinován nežli klasickým RTG vyšetřením (Obr. 2, 3).

Obr. 2. B mode – kontura povrchu kosti

Hyperechogenní (bílá) kontura povrchu kosti, pod kterou je ultrazvukový stín. Na obrázku je zachycena kloubní štěrbinu kolenního kloubu s pokročilými artritickými změnami.

Obr. 3. 3D rekonstrukce povrchu kosti

Pohled na kloubní štěrbinu při gonartróze v 3D USG prostorové rekonstrukci.



USG vyšetření prokáže porušení kontinuity povrchu kosti – zlomeniny, osteolýzu, defekt, abnormality povrchu – exostózy, osteofyty, svalek po zhojení fraktury, ektopické kalcifikace (8, 28).

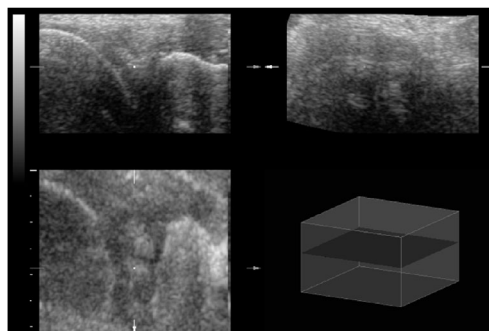
Vyšetřování měkkých tkání

Pro vyšetřování měkkých tkání pohybového aparátu je nutno si uvědomit odrazivost jednotlivých struktur, která závisí na rozdílu jejich akustických impedancí. Zjednodušeně lze poměry vyjádřit v sestupné řadě echogenity – odrazivosti jednotlivých tkání takto: vazivo, vazivová chrupavka, sval, tuk, hyalinní chrupavka (akustická impedance svalu $1,65-1,74 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$, tuku $1,35 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$). Přesná kvantitativní metoda diferenciací odrazivosti jednotlivých struktur v ultrasonografii zatím chybí. Kožní povrch je silně echogenní vrstva, jejíž kontrast se ještě zvyšuje akustickým spádem mezi vazným médiem. Podkožní tuk je nehomogenní, spíše

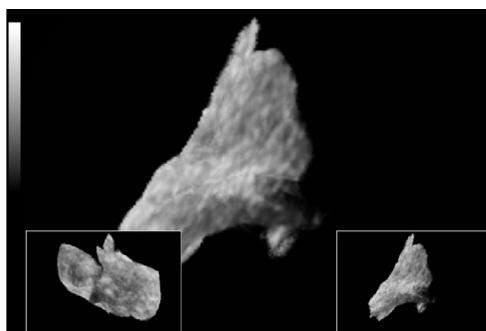
nízce echogenní struktura, protkaná výrazně echogenním vazivem, které neproказuje směrové uspořádání. Příčně pruhované svalstvo je nízce echogenní s hyperechogenními, paralelně uspořádanými fibroadipozními septy. Při kontrakci zvyšuje svou echogenitu zahuštěním reflexů. U starších jedinců má svalovina vyšší echogenitu v souvislosti s poklesem hydratace a dystrofickými změnami. Svaly jsou ohraničeny výrazně echogenními strukturami – svalovými faciemi. Šlachy a vazy jsou při kolmém odrazu ultrazvukového vlnění viditelné jako výrazně echogenní struktury se směrovým uspořádáním. V šikmém a tangenciálním zachycení však echogenita prudce klesá, mohou se jevit až jako anechogenní struktury s výrazně echogenní konturou. Nervové struktury – velké nervy se jeví jako hypoechogenní homogenní linie. Zobrazení měkkých tkání je základem pro každé vyšetření pohybového aparátu. Posuzujeme povrchové kontury, vnitřní echostrukturu a echogenitu. Zvýšením echogenity jsou charakterizovány fibrózní změny, degenerace a atrofie tkání, naopak její pokles vidíme při zánehlivém prosáknutí či vyplnění defektu tekutinou. Největší diagnostickou cenu má stranové srovnání postižené a nepostižené stejné struktury u téhož pacienta. 3D USG vyšetření je přínosné zejména v posouzení vzájemného vztahu jednotlivých tkání, modelaci tvaru alterované struktury a je nutno podtrhnout význam koronálních řezů, které mnohdy umožní vizualizovat patologické změny nezachytitelné v klasických řezech (Obr. 4, 5).

Obr. 4. 3D multiplanární zobrazení

Vyšetření měkkých tkání – léze menisku patrná zejména v koronálním řezu.



Obr.5. 3 DUSG prostorová rekonstrukce poškozeného menisku



USG vyšetření měkkých struktur využíváme k verifikaci svalových postižení či poranění a změn vazivových či chrupavčitých struktur, které nejsou uloženy v ultrazvukovém stínu za kostěnými tkáněmi (3, 4, 7, 23, 27, 30).

Mapování cévního systému

Dopplerovských metod ke zobrazení pohybu respektive krevního toku je využíváno při diagnostice pohybového aparátu velmi omezeně. Důvodem je jejich malá citlivost pro pomalé toky a malé cévy. Rozvojem nových technologií pro barevné zpracování dopplerovského signálu, označovaných jako energetický doppler (Power Doppler), se rozšiřuje i aplikační spektrum o muskuloskeletální systém. Metoda umožňuje zobrazení i velmi pomalých toků a je tedy vhodná i ke sledování perfúze měkkých tkání. U barevné duplexní ultrasonografie je obraz složen z černobílé a barevné části. Černobílá část obsahuje morfoloickou informaci o odrazivosti, barevná část potom informaci o pohybu (toku krve) ve sledované oblasti. 3D Power Doppler v kombinaci s 3D USG zobrazením vytváří barevný histogram s prostorovou distribucí cév ve vyšetřované oblasti. Umožní kvantifikovat vaskularizaci

a mapovat cévní systém různých orgánů, stejně jako zachytit změny vaskularizace za patologických podmínek oproti normálnímu stavu. I když se nabízí především použití u onkologických pacientů, indikační spektrum skýtá celou škálu dalších možností především ve sféře traumatologické. 3D Power Doppler zobrazením cévního zásobení krajín různých lokalizací umožní odhalení patologických podmínek ve sledované oblasti (32).

Arthrosonografie – tímto komplexním termínem bývá označováno vyšetřování kloubů a okolních měkkých tkání (5, 9, 13, 14, 16, 20, 24, 31).

Diskuse

Při posuzování ultrazukového obrazu je nutné vycházet z topografické anatomie vyšetřované oblasti. Orientaci nám usnadňují většinou dobře definovaná rozhraní velkých svalových skupin, velké cévy, okraje kloubní a povrchy kostí. U změněné anatomické situace například úrazem, vrozenou malformací, nádorem či jiným postižením, nám pomáhá srovnání s intaktní kontralaterální stranou. Ultrazukový obraz je tvořen odrazem tkání různé echogenity, vzájemně od sebe oddělených. Zvuk je veden (kapaliny), odražen (částečná reflexe) nebo absorbován. Ideální by bylo určité přiřazení „definované echogenity“ konkrétní struktury organismu. Je to však úkol velmi problematický. Některé tkáně mohou mít dokonce různou odrazivost v závislosti na rovině řezu. Například echogenita svalů a šlach: při kolmém zachycení získáváme výrazně echogenní zobrazení, při sklonění sondy echogenita značně klesá. Totéž platí i v případech, že zobrazovaná tkáň není rovnoběžná se sondou.

Minimální odrazivost

Tekutiny se vyznačují minimální – až žádnou echogenitou. Toto platí i pro prostory tekutinou vyplněné. Hematomy na rozdíl od cystických útvarů a ganglií nejsou ohraničeny zřetelnou stěnou (pouzdrém) a přecházejí neostře do okolních tkání. Zvýšená náplň kloubů při revmatoidních a poúrazových procesech je doprovázena anechogenní náplní kloubních recessů. Rovněž velké cévy s minimální echogenitou lumina výrazně kontrastují s okolními tkáněmi. Minimální echogenitu mohou mít i některé solidní struktury, jako například hyalinní chrupavka. Mnohdy však i struktury výrazně echogenní v tangenciálním zachycení echogenitu zcela ztrácejí! Šlachy se pod úhlem asi 40° jeví jako anechogenní struktury, s výrazně echogenní konturou (peritendineum).

Částečná reflexe

Svalová tkáň je hypoechogenní, protkaná silně echogenními vazivovými septy. Při podélném řezu nacházíme paralelní uspořádání odpovídající svalovým vláknům. V příčném řezu tato struktura vymizí a septa se jeví jako sytě echogenní body mnohdy obloukovitě řazené. Svaly jsou ohraničeny hyperechogenními strukturami – svalovými fasciemi. Svalová činnost ve smyslu kontrakce a relaxace může být sledována dynamicky a má svůj echografický ekvivalent v rozšíření či zhuštění reflexů a ve změně průměru sledovaného svalu.

Úplná reflexe a absorpce

Kostěné struktury vykazují výraznou povrchovou echogenitu, která umožňuje zobrazení jejich reliéfu. Přes tyto struktury zvukové vlnění prakticky neproniká a oblast pod povrchem leží v ultrazukovém stínu. Obdobným efektem se vyznačují patologické kalcifikace v měkkých tkáních (myositis ossificans) nebo solidní tělesa, např. kovové implantáty. Echogenita není jen jediným sledovaným parametrem. Kromě změn echogenity nás při popisování ultrazukového obrazu zajímá i porušení kontinuity jednotlivých struktur a změny tvaru v klidu i v pohybu. Obdobně jako při radiologickém vyšetření využíváme vzájemné srovnání zobrazení jedné krajiny v několika rovinách resp. řezech. Takto teprve získáváme komplexní představu o vyšetřované oblasti.

Závěry

K **přednostem** echografického vyšetření patří tyto skutečnosti:

Zobrazení struktury pohybové soustavy není podmíněno jejím znehybněním, jak to vyžaduje klasické RTG vyšetření, počítačová tomografie i magnetická rezonance. Prvky pohybové soustavy lze vyšetřovat v pohybu v reálném čase. Z pohledu teorie systémů lze echografii považovat za dynamickou diagnostickou metodu, což znamená, že umožňuje vyšetřování časově proměnných struktur.

Duplexní echografie je jedinou zobrazovací technikou, která je schopna současně zobrazit vyšetřovanou anatomickou strukturu a současně mapovat její cévní systém

Získaná data v digitální formě lze následně zpracovávat (virtuální pacient), nebo je přenášet telekomunikačními sítěmi s možností dalšího zpracování (telemedicína).

Portabilita – současné přístroje jsou vyvinuty i do přenosných forem, je možné vyšetřovat v terénu bez nutnosti připojení k elektrické síti (vlastní zdroj) a specifického zázemí, není nutný transport pacienta do specializované vyšetřovny.

Oproti ostatním zobrazovacím metodám relativně nízká ekonomická náročnost provozu i samotného pořízení stroje.

Ekologičnost – metoda je bez zatím prokázaných negativních vedlejších účinků na organizmus i okolní prostředí.

Za **nedostatky**, ve srovnání se zbývajícími zobrazovacími diagnostickými metodami, lze považovat:

Malá vyšetřovací plocha ultrazvukové sondy limituje velikost okamžitého zobrazení vyšetřované krajiny.

Nemožnost zobrazení vnitřní struktury kosti, resp. struktury ležící pod kostěnými povrchy.

Pro vysoký výskyt artefaktů nutnost erudovaného personálu k minimalizaci subjektivní chyby.

Literatura

1. Bleck JS. Neue Technologien in der Sonographie. Der Orthopäde 2002; 31: 197–201.
2. Boudjemaa B, Consigny-Pages MC. Apport de l'échographie de la main en milieu sportif. A propos d'un accident de la main chez un lanceur de poids. Medecine du Sport 1989; 63: 227–9.
3. Casser HR. Meniskussonographie. Der Orthopäde 2002; 31: 308–10.
4. Ernst R, Grifka J, Gritzan R, Kemen M, Weber A. Sonographische Kontrolle des Außenbandapparates am oberen Sprunggelenk bei der frischen Bandruptur und chronischen Bandinstabilität. Ztschr Ortop 1990; 12: 525–30.
5. Gaarapp H, Eeckstein S. Der Wert der Sonographie nach endoprothetischer versorgung des Kniegelenks. Ztschr Ortop 2001; 139: 127–30.
6. Graf R. Was leistet die Sonographie in der Sporttraumatologie? Dtsch Ztschr Sportmed 1987; 38 : 82–4.
7. Grechenig W, Peicha G, Clement H, Fellingner M, Mayr J. Sonographie beim Trauma. Der Orthopäde 2002; 31: 143–53.
8. Gruber G, Konermann W. Möglichkeiten und Grenzen der Sonographie bei der Kortikotomie-Kallus-Distraktion. Der Orthopäde 2002; 31: 172–5.
9. Gruber G, Konermann W. Sonographische Darstellung des Patellagleitlagers. Der Orthopäde 2002; 31: 311–3.
10. Hedtmann A, Fett H, Moraldo M. Ultraschalldiagnostik der Schulter bei Sportverletzungen. Dtsch Ztschr Sportmed 1987; 38: 86–98.
11. Hrazdira L, Veselý T. Praktická ultrasonografie v traumatologii a ortopedii dospělých. Brno: Bpress, 1992: 8, 15.

12. Hrazdira L. Možnosti 3D ultrazvukového vyšetřování a prostorových rekonstrukcí pohybového aparátu. 1st ed. Brno: PAIDO, 2004: 29, 41, 52.
13. Hrazdira L. Vyšetření ramene ultrazvukem. In: Trnavský K, Sedláčková M. et al. Syndrom bolestivého ramene. 1st ed. Praha: Galén, 2002: 47–63.
14. Jerosch J, Castro WHM, Jantea Ch, Winkelmann W. Möglichkeiten der Sonographie in der Diagnostik von Instabilitäten des Schultergelenkes. *Ultraschall* 1989; 10: 202–5.
15. Jerosch J, Castro WHM, Winkelmann W. Ultraschalldiagnostik beim „Jumper’s knee“. *Dtsch Ztschr Sportmed* 1989; 40: 242–6.
16. Katthagen BD. *Ultrasonography of the shoulder*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag 1990.
17. Konermann W, Gruber G. Standard Schnittebenen am Stütz- und Bewegungsorgan. *Der Orthopäde* 2002; 31: 125–34.
18. Lazovic D. Dreidimensionale Ultraschalltechniken. *Der Orthopäde* 2002; 31: 190–6.
19. Marcelis S, Daenen B, Ferrara MA. Knee. In: Marcelis S, Daenen B, Ferrara MA, eds. *Peripheral Musculoskeletal Ultrasound Atlas*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1996: 135–54.
20. Mayr J, Grechenig W, Peicha G, Tesch NP. Sonoanatomie der kindlichen Gelenke. *Der Orthopäde* 2002; 31: 135–42.
21. Mellerowicz H. *Praxis der Sonographie am Bewegungsapparat des Sportlers*. Berlin: Freie Universität, 1988: 9.
22. Mellerowicz H, Stelling E, Kefenbaum A. Diagnostic ultrasound in the athlete’s locomotor system. *Br J Sports Med* 1990; 24: 31–9.
23. Mende U, Gutwein S, Krempien R, Wannenmacher M, Ewerbeck V, Wörn H. Sonographie von Tumoren des Bewegungsapparats. *Der Orthopäde* 2002; 31: 156–64.
24. Parsch K. Sonographie der angeborenen Knieluxation. *Der Orthopäde* 2002; 31: 306–7.
25. Persute WH. Three dimensional ultrasound- Is it better than two dimensional?- Clinical aspects. *J Ultrasound Med* 1999; 18 (3 Suppl):
26. Pfister A. Die Ultraschalldiagnostik bei sportorthopädischen Weichteilerkrankungen. *Dtsch Ztschr Sportmed* 1987; 38: 107–10.
27. Reimers CD, Kele H. Muskelsonographie bei neuromuskulären Erkrankungen. *Der Orthopäde* 2002; 31: 165–71.
28. Riel KA, Bernett P. Ermüdungsbrüche im Sport. *Ztschr Orthop* 1991; 129: 471–6.
29. Stuhler T, Feige A. *Ultraschalldiagnostik des Bewegungsapparats*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1987: 292–6.
30. Sattler H. Sonographie bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen. *Der Orthopäde* 2002; 31: 154–5.
31. Sattler H, Harland U. *Arthrosonography*. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1990: 80–112.
32. Simanowski JH. Sonographie der Beinvenenthrombose. *Der Orthopäde* 2002; 31: 314–6.
33. Winter S, Brendel B, Rick A, Stockheim M, Schmieder K, Ermert H. Registration of bone surfaces, extracted from CT – datasets, with Ultraschall. *BiomedTech (Berlin)* 2002; 47: 57–60.

MUDr. Luboš Hrazdira, CSc.
 Ortopedická klinika FN U Sv. Anny
 Pekařská 53, 656 91 Brno

Indikace CT a MR vyšetřování při poranění pohybového aparátu

Jarmila Skotáková, Luboš Hrazdira*

Klinika dětské radiologie, FN Brno, *1. ortopedická klinika, FN u sv. Anny, Brno

Klíčová slova: CT, MR, poranění skeletu, poranění měkkých tkání, indikace
Key words: CT, MRI, skeletal injury, soft tissue injury, indications

□ Souhrn

V práci jsou uvedeny indikace k CT a MR vyšetření při poranění muskuloskeletálního aparátu. Jsou popsány obrazy některých druhů poranění, která jsou diagnostikovatelná zejména MR vyšetřením.

□ Summary

J. Skotáková, L. Hrazdira: **CT and MRI indications of locomotor apparatus injury**

The authors refer CT and MRI indication in athletes with suspicion on (occult) skeletal injury or soft tissue one. Some example of injuries, diagnosed by MRI are mentioned.

Úvod

S rozvojem diagnostických zobrazovacích metod se mění i přístup k vyšetřování při poranění muskuloskeletálního aparátu, či podezření na ně.

Nativní snímky jsou stále nenahraditelnou a základní vyšetřovací metodou. Po jejich zhotovení a vyhodnocení následuje při poranění měkkých tkání (včetně ligamentozního aparátu některých kloubů) ultrazvukové (UZ) vyšetření. V některých případech je vhodné CT vyšetření, u kterého se však spektrum indikací v poslední době zužuje a je nahrazováno (většinou průkaznějším) MR vyšetřením.

Výhodou CT vyšetření je dostupnost, dobré zobrazení osifikovaných struktur. Nevýhodou je radiační zátěž.

Výhodou MR vyšetření je dobrý tkáňový kontrast při zobrazení měkkých tkání, nevýhodou je jeho malá dostupnost (v současné době je v České republice 25 MR přístrojů s magnetickým polem < 0,5T až 2T), relativně dlouhá vyšetřovací doba a cena. Vyšetřování akutních traumat magnetickou rezonancí u nás zatím není příliš rozšířeno.

1. CT vyšetřování pohybového aparátu

Ke zobrazení osifikovaných struktur skeletu je vhodné helikální (spirální) CT, v poslední době technika multidetektorového CT (MDCT). CT vyšetření je rychlé, v naší zemi běžně dostupné. CT vyšetření trvá řádově několik desítek vteřin.

Jeho výhodou je možnost dodatečného zpracování postprocessingových, dvourozměrných (2D) a trojrozměrných rekonstrukcí (3D), k nimž se řadí MPR (multiplanar reconstruction) – rekonstrukce v libovolně zvolených rovinách, 3D rekonstrukce – SSD (shaded surface display) – rekonstrukce povrchu vyšetřené oblasti (například skeletu) (Obr. 1). Při vyšetřování kosterního systému se využívá zejména MPR rekonstrukcí (Obr. 2). 3D rekonstrukce jsou výhodné u pacientů s polytraumatem. Poraněnou oblast je možné zobrazit pomocí počítače v libovolných rovinách, s obrazem je možné rotovat, aniž by se muselo manipulovat s pacientem.

Obr. 1. SSD – rekonstrukce povrchu skeletu distálního bérce (stejná pacientka jako na Obr. 3)



Obr. 2. MPR rekonstrukce– epifyzeolýza distálního konce tibie SH – IV, fraktura mediálního kotníku



Indikace k CT vyšetření skeletu

Ramenní kloub: podezření na okultní nebo objasnění komplikované fraktury. CT vyšetření se může dělat v návaznosti na přímou arthrografii (2). Přímá arthrografie je v současnosti nahrazována přímou MR arthrografií.

Loketní kloub: CT může mít význam při detekci odlomeného fragmentu, nebo pro hodnocení posttraumatických komplikací (chabé hojení).

Zápěstí: komplikovaná fraktura, komplikovaná fraktura distálního konce radia, fraktura loďkovité kosti (os naviculare) a jiné komplikované zlomeniny karpálních kůstek, které nejsou jasné na nativním skiagramu (2).

Pánev a kyčelní kloub: CT vyšetření je vhodné při podezření na poranění acetabula a hlavy femoru.

Kolenní kloub: podezření na zlomeninu z nativního skiagramu, podezření na frakturu tibialního plateau.

Hlezenný kloub: komplikovaná fraktura distálního konce tibie, talu, CT vyšetření se doporučuje u fraktur kalkaneu, u trimalleolárních zlomenin, zejména k hodnocení zadního tibialního fragmentu.

C, Th, L páteř: podezření na protruzi nebo herniaci disku, podezření na zlomeninu obratle a ověření rozsahu jeho poranění, spondylolistéza. CT vyšetření se dělá u pacientů s kontraindikací k MR vyšetření (např. nositelé ferromagnetického materiálu).

Obecně se dá říci, že CT vyšetření je indikované u pacientů s polytraumaty nebo rozsáhlými traumaty, s podezřením na poranění páteře, hrudníku, břicha, retroperitonea. Indikace k CT vyšetření jsou dostatečně popsány a mezi odbornou veřejností zažity, proto je článek zaměřen na méně používané vyšetření magnetickou rezonancí a indikace k CT jsou popsány stručně.

U akutních poranění skeletu dlouhých kostí CT umožní určit přesnou polohu i větších fragmentů, což může mít význam pro přesnou klasifikaci fraktury a volbu optimálního způsobu léčby.

2. MR vyšetření

MR vyšetření je velmi vhodnou metodou k zobrazení měkkých tkání, protože má výborný tkáňový kontrast. Vedle vyšetření poranění měkkých tkání se využívá i k vyšetření poranění skeletu (například průkaz tzv. okultních traumat, únavové zlomeniny). MR se nemá dělat bez aktuálních nativních snímků.

Diagnostické MR přístroje jsou jednak nízkopólové („low- field“), o síle magnetického pole 0,2T až 0,5 Tesla, jednak vysokopólové („high-field“) 1–2 Tesla. Nízkopólové přístroje se používají k vyšetřování pohybového aparátu, vysokopólové přístroje umožňují náročná vyšetření (kvalitní angiografická vyšetření, spektrální analýzy a podobně).

K MR vyšetření se zvolí vhodná povrchová cívka. K základním protokolům se při vyšetření muskuloskeletálního aparátu používá několik sekvencí: STIR (short tau inversion recovery) je sekvence s potlačením tuku. Je to nejcitlivější sekvence k průkazu edému kostní dřevě, je proto nedílnou součástí každého MR vyšetření k potvrzení nebo vyloučení poranění jakéhokoliv druhu (včetně například kontuze kosti). T2 SE (T2 SE – spin echo) slouží k průkazu poranění měkkých tkání, k vyloučení nebo potvrzení poranění skeletu se dělá běžné T1 zobrazení (T1SE – spin echo).

Přímá arthrografie se využívá k diagnostice poranění labra ramenního a kyčelního kloubu a ligamentozního aparátu hlezenného kloubu (Obr. 3). Pod skiaskopickou kontrolou se do příslušného kloubu aplikuje jodová kontrastní látka pro verifikaci správné polohy jehly, poté se aplikuje minimální množství paramagnetické kontrastní látky (v objemu 0,1ml) a bezprostředně poté následuje MR vyšetření.

Obr. 3. Přímá MR arthrografie hlezenného kloubu – negativní nález



Negativní nález při MR poranění kosti jednoznačně vyloučí. Dnes již existují racionální protokoly k docílení maximální diagnostické výtěžnosti při maximální časové úspoře.

Vyšetření magnetickou rezonancí se doporučuje u mladých pacientů s poraněním růstových zón, epifyzárních poranění, osteochondrálních fraktur, avulzí, únavových fraktur a poranění přilehlých měkkých tkání (4). MR vyšetření prokáže osteochondrální léze, u nichž bývá skiagram negativní (1).

MR vyšetření prokáže poranění měkkých tkání, které může imitovat poranění skeletu, proto by se mělo udělat u pacientů s negativním skiagramem (6).

Pacienti s únavovou zlomeninou mají v 50% negativní iniciální skiagram. MR je u této diagnózy suverénní diagnostickou metodou.

MR by mělo následovat po skiagramech u inveterovaných stavů s posttraumatickou zástavou růstu (4), před intervenčním korekčním zákrokem pro osovou deformitu.

Poznámka: Je známá klasifikace MR nálezů například u únavových zlomenin, osteochondritis dissecans. Autoři se touto problematikou podrobněji nezabývají, protože by překročila rámeček této základní práce.

Indikace k MR vyšetření u sportovců

Ramenní kloub: poranění rotátorové manžety, impingement syndromy, různé typy instability ramenního kloubu (např. Bankartova léze, SLAP léze labra), poranění ligamentozního aparátu.

V současné době se ve všech indikacích má dělat přímá MR arthrografie.

Loketní kloub: při vyšetřování loketního kloubu se doporučuje vedle skiagramu pouze UZ vyšetření, které, při vybavení sondou s vysokou rozlišovací schopností (7 MHz), plně nahradí MR vyšetření (9). MR má opodstatnění v diagnostice kontuze kosti, v diagnostice reaktivních změn úponu svalů u epikondylitíd.

Zápěstí: poranění karpálních kůstek, TFC (triangular fibrocartilage complex), instabilita radioulnárního kloubu.

Kyčelní kloub: podezření na rozvoj posttraumatické nekrózy hlavičky femoru. Při podezření na poranění labra by se měla udělat přímá MR arthrografie.

Kolenní kloub: MR ozřejmí všechny struktury kolenního kloubu: kostěné, chrupavčité, měkké tkáně, ligamenta, menisky (8) (Obr. 4). MR je jedinou suverenní neinvazivní vyšetřovací metodou diagnostikování inkompletního nebo kompletního poranění předního a zadního zkříženého vazů. Pomocí MR lze diagnostikovat osteochondrální fraktury, kontuze kosti a vznik posttraumatických nekróz (Obr. 5). Má svoje opodstatnění v diagnostice onemocnění patelly (chondromalacie, vzácné disekující osteochondrózy pately) a lig. patellae.

Obr. 4. MR vyšetření – ruptura zevního menisku



Obr. 5. MR vyšetření – posttraumatická nekróza mediálního kondylu femoru



Hlezeno a noha: k indikacím MR vyšetření se řadí: osteochondrální léze a poranění šlach. Achillova šlacha: ruptura, včetně parciální, zánětlivé změny. Poranění šlach nohy. Ligamentozní aparát talokrurálního kloubu (přímá MR arthrografie).

Poranění páteře a sakra: při poranění páteře je většinou nutná kombinace nativních snímků, CT vyšetření, které lépe zobrazí skelet a MR vyšetření, které dovolí hodnotit intraspinální struktury (poranění míchy, myelopatii), diskoligamentozního aparátu a epidurálního krvácení. Senzitivita MR v detekci ruptury vazů se udává 79%.

MR může nahradit scintigrafii skeletu u kompresivní fraktury obratlového těla průkazem doprovodného edému kostní dřevě.

3. Přínos MR vyšetření u konkrétních diagnóz

V této krátké kapitole je uvedeno několik druhů poranění, u nichž je diagnostika možná zejména MR vyšetřením.

Kontuze kosti

Kontuze kloubního konce kosti může být doprovázena subchondrálním poraněním kosti. Destrukce přilehlé chrupavky vede k předčasnému rozvoji degenerativních změn (5), proto se při tomto typu poranění doporučuje delší doba imobilizace.

Kontuze se projeví zvýšeným signálem podmíněným edémem trabekulární kosti.

Protokol pro MR vyšetření kontuze kosti zahrnuje: sekvenci s potlačením signálu tuku (T2*) nebo STIR sekvencí (short tau inversion recovery). V T1 váženém čase má kontuze intermediární signál (nižší než tuk, vyšší než sval), hemoragie a edém způsobí změnu signálu tukově přestavěné kostní dřevě (6).

Radiologicky okultní fraktury

U tohoto typu poranění lze pomocí MR prokázat kromě edému kostní dřevě i vlastní linii lomu. K vyšetření se používají stejné sekvence jako při vyšetřování kontuze kosti: STIR, T1SE (Obr. 6). Vyšetření je relativně rychlé.

Obr. 6. MR vyšetření – radiologicky okultní fraktura – epifyzeolýza proximálního konce tibie typu SH-III



Avulze

Tento typ poranění se vyskytuje nejčastěji u adolescentů (apofýzy u nich ještě nejsou zašlé). Na dlouhých kostech se vyskytují v oblasti malého trochanteru (úpon m. iliopsoas), velkého trochanteru (rotátory kyčelního kloubu – šlachy m. gluteus minimus, m. gluteus medius).

V oblasti kolenního kloubu může být poraněno laterální tibiální plateau, Segondova fraktura, hlavička fibuly (úpon m. biceps femoris, laterální kolaterální lig.), eminentia intercondylica (přední zkřížený vaz) (Obr. 7), zadní tibiální plateau (zadní zkřížený vaz), avulze tuberositas tibiae (úpon lig. patellae). Poraněním patelly může dojít ke vzniku „sleeve fracture“, jako následek akutního traumatu, opakovanými traumaty se může rozvinout osteochondróza apexu patelly (Sinding-Larsen-Johansonův syndrom).

Na horní končetině se u dětí a adolescentů vyskytuje poranění apofýzy mediálního epikondylu humeru (little Leaguer’s elbow).

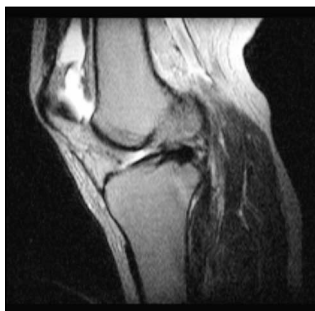
Při MR vyšetření je typickým nálezem změněný signál kostní dřevě v poraněné oblasti, ovšem podstatně menšího rozsahu než při impaction poranění – naražení. Změněný signál je i v měkkých tkáních, v některých případech proto může imitovat zánět nebo dokonce maligní nádor.

Únavové (stress) fraktury

U únavových zlomenin je odpovědí kosti na opakované zatěžování její remodelace. Kostní resorpce však může být rychlejší než reparace, a to vede k jejímu oslabení. Patologický,

resp. oslabený terén se může vyvinout, jestliže dochází k opakovaným mikrotraumatům a přetěžování kosti. Stanovení správné diagnózy je důležité, aby nedošlo k rozvoji dislokované fraktury kosti. Pacienti mají většinou klinické potíže (bolest) při pohybových aktivitách, v klidu potíže odeznívají. V MR obraze je ve STIR a v T1 sekvenci edém kostní dřevě a hypointenzní linie lomu juxtakortikálně nebo subperiostálně. Tyto změny odezní asi za 6 měsíců. Na skeletu dlouhých kostí jsou typické následující lokalizace: proximální metafýzodiáfýza tibie, metatarzy, krček femoru, kalkaneus, fibula, os navicularis pedis. Na horních končetinách jsou vzácné, ale mohou se vyskytnout na humeru, ulně, klavikule a na prvním žebru (3).

Obr. 7. MR vyšetření – léze předního zkříženého vazů



Poranění měkkých tkání

MR vyšetření prokáže poranění svalů, a tím vysvětlí zdroj potíží sportovce. Díky vyšetření v různých rovinách (většinou koronární/sagitální a axiální) lze anatomicky určit poškozený sval i přidružená poranění: hematoma, osifikace, svalové herniace, poškození fascií, tukovou přestavbu svalu. Většinu poranění svalů i přidružených komplikací lze suverénně diagnostikovat UZ vyšetřením.

V lokomočním aparátu je nejslabším článkem spojení sval – šlacha (muscle-tendon unit, MTU). Při MR vyšetření je možné tuto ohroženou nebo postiženou oblast rozpoznat.

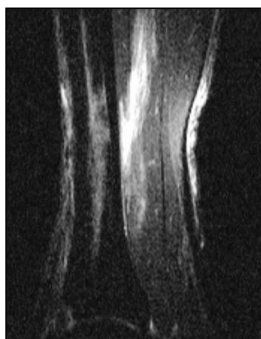
Bolest provází akutní nebo chronické poranění svalů. Jako akutní namožení svalu (acute strain) se označuje akutní bolest provázející pohyb nebo cvičení. Bolest, která se vyvine až po zátěži se označuje „DOMS“ (exercise induced delayed onset muscular soreness), s mnohými synonymy: například chronické přetěžování (chronic overuse syndrom), chronické poranění, apod. (7).

Úkolem radiologa je lokalizovat lézi, posoudit objem postižení, zhodnotit jeho závažnost a případné přidružené abnormality.

Při DOMS je patologický nález při MR vyšetření patrný typicky 24–72 hodiny po zátěži, později odeznívá (Obr. 8). Ve svalu je přítomný edém, někdy i kolekce volné tekutiny. Poranění svalu je doprovázeno intersticiální hemoragií nebo hematomem. Při MR vyšetření se signálové charakteristiky těchto stavů liší podle délky jejich trvání (signál se při vyšetření mění v souvislosti se změnou oxyhemoglobinu přes deoxyhemoglobin a methemoglobin v hemosiderin.)

Je důležité si uvědomit, že inkompletní ruptura svalu může předcházet kompletní rupturu. Patologický MR obraz přetrvává, ve srovnání s klinickým obrazem, podstatně déle (7). Zejména u sportovců MR vyšetření může přispět k hodnocení hojení poranění svalu.

Obr. 8a, b MR vyšetření – edém svalu bérce po zátěži u sportovce



Závěr

V současné době je publikováno mnoho článků, které se zabývají poraněním sportovců, včetně klasifikací jednotlivých druhů poranění, neobvyklými nálezy a podobně. Tato práce je určena pro lékaře, kteří se zabývají sportovní medicínou s cílem podat přehled hlavních indikací CT a MR vyšetření při poranění pohybového aparátu.

Literatura

1. Bowen RE, Otsuka NY, Yoon ST, Lang P. Osteochondral Lesions of the Capitellum in Pediatric Patients: Role of Magnetic Resonance Imaging. *J Pediat Orthop* 2001; 21: 298–301.
2. Bruening R, Flohr T. *Protocols for Multislice CT*. Heidelberg, New York: Springer Verl, 2003: 80–87.
3. Daffner RH, Pavlov H. Stress fractures: current concepts. *Am J Radiol* 1992; 159: 245–52.
4. Ecklund K. Magnetic Resonance Imaging of pediatric musculoskeletal trauma. *Topics Magnetic Resonance Imaging*. 2002; 13: 203–17.
5. Faber K, Dill J, Thain L, et al. Intermediate follow-up of occult osteochondral lesions following ACL reconstruction (abstr). *Arthroscopy* 1996; 12: 370–1.
6. Kaplan PA. *Musculoskeletal MRI*. Philadelphia, London, New York: WB Saunders comp, 2001: 151–68.
7. Shellock FG, Fleckenstein JL. Magnetic resonance imaging of muscle injuries. In: Stoller DW, editor. *Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine*. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven, 2nd ed. 1997: 1341–63.
8. Strouse PJ, Koujok K. Magnetic Resonance Imaging of the pediatric knee. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*. 2002; 13: 277–94.
9. Sykes Ch, Connel D. Ultrasound elbows MRI in joint examinations. *Diagn Imaging Eur* 2003; June/July: 31–5.

MUDr. Jarmila Skotáková, CSc.
Klinika dětské radiologie, Fakultní nemocnice Brno
Černoplní 9, 613 00 Brno

Hodnocení nutričních hodnot stravy sportovce pomocí databázových funkcí v tabulkovém procesoru

Zdeněk Vilikus, Martin Matoulek, Zdeněk Lačňák, Petr Fabin, Marek Lipovský

Ústav tělovýchovného lékařství 1. LF UK, Praha

Klíčová slova: výživa, tabulkový procesor, databáze, automatický filtr, kontingenční tabulka
Key words: nutrition, spreadsheet, database, automatical filter, pivot table

☐ Souhrn

ÚVOD: Program pro stanovení nutričních hodnot stravy, který jsme dosud používali, byl relativně složitý a neintuitivní, zadaná data již nebylo možno změnit, uživatel neměl přehled o databázích, navíc program nebyl ošetřený na rok 2000. Přitom však obsahoval kvalitní databázové soubory. **CÍL:** Cílem naší práce bylo vytvořit vlastní softwarovou (SW) aplikaci pro hodnocení kvantity a kvality nutričních hodnot v tabulkovém procesoru EXCEL s využitím zmíněných databází. **METODIKA:** Data o jídelníčku sportovce získáváme formou dotazníku. Vytvořená SW aplikace umožňuje uživateli rychlé vyhledání zadávané potravin v databázi pomocí automatického filtru. Interaktivní porovnání vypočtených nutričních hodnot zkonsumovaných potravin s doporučenými výživovými dávkami (DVD) pro danou populační skupinu je řešeno pomocí kontingenční tabulky. **VÝSLEDKY:** Pokusili jsme se vytvořit přehlednou, intuitivní, flexibilní, interaktivní a snadno ovladatelnou SW aplikaci. Při změně množství zkonsumovaných potravin nebo volbě jiné referenční populační skupiny dojde k okamžitému přepočtu všech výsledných hodnot. Zadáání údajů do PC trvá asi 20–30 minut. **ZÁVĚR:** Vytvořená SW aplikace je k volně k dispozici na internetových stránkách www.volny.cz./z.vilikus jako freeware. Autoři uvítají připomínky a náměty uživatelů k vylepšení aplikace na e-mailové adrese zvili@lf1.cuni.cz.

☐ Abstract

Vilikus Z., Matoulek M., Lačňák Z., Fabin P., and Lipovský M.: ASSESSMENT OF NUTRITIVE VALUES OF SPORTSMEN'S FOOD WITH THE HELP OF DATABASE FUNCTIONS IN EXCEL SPREADSHEET

INTRODUCTION: Up to now, the authors have used a nutrition program that was rather complicated, low intuitive, inserted data were impossible to correct, the user had no information about used databases, and it was not ready for Y2K. On the other hand, the program contained reliable databases of food and of recommended nutrition values for many population groups. **AIM:** The aim of the authors was to develop a software (SW) application for the assessment of nutritive values in MS EXCEL spreadsheet. **METHODS:** We exported the above-mentioned d-bases to Excel. The input data are obtained by a questionnaire. Our SW application helps the user to find quickly the consumed food in the d-base and then insert easily its weight with the help of automatical filter. Interactive comparison of recommended to really consumed nutritive values of food for a specific population group was solved with the help of pivot tables. **RESULTS:** The authors tried to develop intuitive, flexible, interactive and users friendly SW application for evaluation nutritive values of sportsmen. After any change of consumed food or after any change of reference population group, the application returns immediate recalculation of all results. Inserting input data to PC takes approximately 20–30 minutes. **CONCLUSIONS:** The developed SW application is downloadable from the Internet page www.volny.cz./z.vilikus as a freeware. The authors

welcome any remarks or opinions dealing with eventual improvements of the application on the e-mail address zvili@lf1.cuni.cz.

ÚVOD

V rámci primární prevence civilizačních onemocnění se na pracovištích tělovýchovného lékařství a funkční diagnostiky denně provádějí stejná vyšetření, která zahrnují stále stejné rutinní postupy a více nebo méně jednoduché matematické operace, do kterých je vkládána stále stejná sada obměňujících se vstupních dat. Tato skutečnost se stala častým důvodem pro vyvíjení počítačových zpracování mnoha odborných postupů. Programové aplikace výrazně zjednodušují, zkvalitňují a urychlují práci lékařů – nejen v oboru tělovýchovného lékařství.

Na našem pracovišti jsme do matematického tvaru transformovali již vícero rutinních postupů používaných v tělovýchovném lékařství, které jsme pak integrovali do tabulkového procesoru MS Excel jako softwarové (SW) aplikace. Jednotlivá programová řešení zahrnují např. interaktivní zhodnocení a/nebo stanovení: tělesného rozvoje a somatotypu (4, 5), funkčního vyšetření plic – spirometrie (17), aerobní fyzické zdatnosti (11), kvantitativní a kvality sportovní aktivity (1, 2, 9, 13, 14, 16), preskripce pohybové aktivity (13, 14), anaerobního prahu ze spiroergometrických parametrů, (8), rizikových faktorů ICHS (3), prognózy koronární příhody (20). Komplex rutinních metodických postupů jsme se snažili maximálně automatizovat a objektivizovat, formálně sjednotit a uvést do souladu s nejnovějšími poznatky světového písemnictví (18, 19).

Tělovýchovný lékař se zabývá nejen energetickým výdejem, ale také energetickým příjmem a vyhodnocováním kvantitativní a kvality stravy. Umět vyhodnotit množství a kvalitu stravy u sportovců je důležitou součástí oboru i pracovní náplně tělovýchovného lékaře. Při vyhodnocování energetického výdeje u vrcholových nebo i u některých výkonnostních sportovců zjišťujeme (19), že denní energetický výdej, ale i spotřeba některých důležitých složek stravy může být tak vysoká, že se vymyká všem běžným stravovacím normám. Tělovýchovný lékař by měl umět u sportovců sladit výdej a příjem co do kvantitativní i kvality (trojpoměr živin, potřeba vitaminů, minerálů atd.). Také by měl umět poradit pacientům s různými onemocněními, jak upravit stravovací návyky, aby se staly součástí komplexní terapie.

Velmi častým problémem je, že pacient nedodrží doporučenou dietu tak, jak by měl. Nepříznivé hladiny lipoproteinů, glukózy, kyseliny močové a jiných biochemických ukazatelů zůstávají v séru při kontrolních vyšetřeních často bez podstatné změny. Pomocí jídelníčkového programu může lékař relativně snadno posoudit, zda je příčinou nedodržování doporučené diety (velmi často) nebo zda pacient trpí poruchou metabolismu v důsledku nějakého onemocnění (méně často). Pokud zjistí, že nepříznivé hladiny přetrvávají i při striktním dodržování diety, pak často nezbyvá než přistoupit k účinnější – medikamentózní léčbě.

Jídelníčkových programů je celá řada. Na našem pracovišti jsme používali program vyvinutý firmou Progana, která převzala doporučené výživové dávky (DVD) pro různé populační skupiny z oficiálních norem (pro tehdejší ČSFR), vytvořených Státním zdravotním ústavem v roce 1992 (6,7). Nutriční hodnoty jednotlivých potravinových surovin převzala z osvědčených tabulek německých autorů (12). Nutriční hodnoty sestavených hotových jídel byly vytvořeny podle receptury teplých pokrmů pro školní stravování (15). Databáze naší SW aplikace tedy vycházejí z dostatečně kvalitních zdrojů. Kvalita vlastního vyšetření pak již záleží hlavně na pacientovi/sportovci, jak pečlivě vyplní dotazník.

Dosud užívaný program pro stanovení nutričních hodnot stravy (Progana) byl málo intuitivní, zadaná data již nebylo možno změnit, neposkytoval přehled o databázích a nebyl ošetřený na rok 2000. Přitom však obsahoval kvalitní databázové soubory. Cílem naší práce bylo vytvořit vlastní SW aplikaci pro hodnocení kvantitativní a kvality nutričních hodnot v tabulkovém procesoru EXCEL, která by byla přehledná, flexibilní, interaktivní a přitom vycházela z původních databází.

Metodika

Data do programu pro hodnocení individuálního jídelníčku jsou získávána formou dotazníku. Pacient/sportovec si zpravidla po dobu 4 dnů (3 dny všední, 1 den víkendový) zaznamenává údaje o veškeré stravě, kterou za toto období zkonsumuje. Dříve než určité jídlo sní, musí je zvážit. Nutnost vážení potravin před jejich konzumací je nejslabším článkem jinak dosti přesné metody; proto se měření většinou neprovádí delší dobu.

Rovněž důležité jsou přesné kvalitativní údaje o potravině (např. obsah tuku u sýrů nebo mléka, počet kostek cukru přislazuje-li, u minerálky zda je přírodní, slazená, slazená umělým sladidlem apod.). Čím přesnější data pacient/sportovec do dotazníku uvede, tím vyšší validitu bude mít i následné vyhodnocení.

Vlastní softwarová (SW) aplikace

Z programu Progana jsme exportovali všechny databáze do Excelu. Naše SW aplikace má tvar běžného excelovského sešitu o 4 listech:

První list excelovské aplikace obsahuje *Databázi jídel*. V řádcích jsou jednotlivé druhy potravin (celkem 1429 položek), ve sloupcích je uveden obsah jednotlivých nutričních složek ve 100 g každé potraviny (25 položek).

Druhý list má název *Vstupní data* a slouží uživateli k zadávání množství jednotlivých potravin z patientského dotazníku do databáze potravin. V seznamu danou potravinu vyhledáme postupným zužováním výběru pomocí excelovské funkce **automatický filtr** (Tab. 1). K vyhledání jakékoli potravinové položky stačí tři stupně postupné „filtrace“ potravin v databázi od nejhrubšího po nejjemnější filtr. Filtrace dat umožňuje snadný a intuitivní výběr z rozsáhlé databáze. Jakmile se zobrazí řádek s hledanou potravinou, zadá uživatel hmotnost zkonsumované potraviny v gramech.

Třetí list má název *Doporučené výživové dávky (DVD)*. Jde opět o databázi, v níž jsou uvedeny DVD pro jednotlivé populační skupiny (Tab. 2). Celkem 48 populačních skupin se liší věkem, pohlavím, pracovní a sportovní aktivitou. U mládeže jsou uváděny sportovní aktivity pomocí římských číslic: I – pouze školní tělocvik, II – i mimoškolní sportovní aktivita, III – výkonnostní sport a IV – příprava talentů na vrcholový sport.

Čtvrtý list se nazývá *Kontingenční tabulka*. Kontingenční tabulka je interaktivní tabulka, která slouží k rychlému zobrazování různých souhrnů z velkého množství zdrojových dat podle uživatelem zadaných kritérií. Kontingenční tabulka je standardním nástrojem Excelu a najdeme ji v hlavní nabídce pod heslem DATA.

Kontingenční tabulka (Tab. 3) je integrujícím nástrojem celé SW aplikace, který zprostředkovává interaktivní vazby mezi aktuálními zdrojovými daty výše uvedených databází. Jakmile uživatel zadá množství zkonsumované potraviny v gramech, spočítá se obsah všech jejích nutričních komponent a porovná s DVD pro určitou populační skupinu. Aktualizaci referenční populační skupiny provede uživatel kliknutím na šipku otevírající seznam všech populačních skupin s následnou volbou skupiny.

Výsledky

Výsledky si ukažme na příkladu vyhodnocení jídelníčku pomocí naší SW aplikace: Z výsledné kontingenční tabulky (Tab. 3) je patrné, že energetický příjem testované pacientky je přiměřený populační skupině mladších žen vykonávajících lehkou práci, avšak pacientka konzumuje více živočišných tuků, cholesterolu a kuchyňské soli než by odpovídalo doporučeným výživovým dávkám. Na druhé straně má snížený příjem rostlinných tuků obsahujících nenasycené mastné kyseliny (kyselina linolová) a hrubé vlákniny. V rámci intervence stravovacích návyků bychom doporučili nízkocholesterolovou dietu s omezením živočišných tuků a soli; na druhé straně bychom doporučili zvýšit konzumaci celozrnných potravin,

Tab. 1. Vyhledávání v databázi potravin pomocí postupné filtrace dat a zadávání vstupních hodnot

Kód	JÍDLO	filtr 1	filtr 2	filtr 3	1.den	2.den	3.den	4.den	Energ kJ	Bíl R g	Bíl Ž g	Tuk R g	Tuk Ž g	Sach g	Ca mg	Fe mg	K mg	Chol mg	NaCl g
535	biskupský chleb.	cukrovinky	zákusky	▼					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
542	čokoládový dort	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
545	indiánek se š.	cukrovinky	zákusky		35				537	2	0	7	0	14	21	0	0	0	0
551	kremrole	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
556	mocca placičky	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
564	ovocné želé	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
565	ovocný dort	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
566	ořechový dort	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
567	pařížský dort	cukrovinky	zákusky		45				550	2	0	7	0	14	30	0	0	0	0
570	plněné kokosky	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
573	punčové řezy	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
587	trubičky se š.	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
593	větrníky	cukrovinky	zákusky			60			670	0	2	0	8	20	0	0	0	12	0
601	žloutkové řezy	cukrovinky	zákusky					50	698	0	2	0	9	19	0	0	0	28	0
1370	věnečky vaječné	cukrovinky	zákusky						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Databáze potravin obsahuje zdrojová data pro kontingenční tabulku (viz Tab.3). Nabídka jednotlivých filtrů se rozvine po kliknutí na „šipky“. V tabulce je tak databáze potravin postupně odfiltrována přes cukrovinky až po zákusky. Jejich seznam již není tak rozsáhlý, aby se nevešel na výšku jedné obrazovky, takže třetího filtru již nebylo třeba použít. Po zadání zkonsumovaného množství potravin v gramech se v kontingenční tabulce interaktivně spočítá obsah jednotlivých nutričních složek v potravině dané hmotnosti.

Tab. 2. Část databáze doporučených výživových dávek (DVD) pro různé populační skupiny podle Kajaby (6)

kód	skupina	ENERGIE	Bíl R	Bíl Ž	Tuk R	Tuk Ž	Linol	Sach	Ca	Fe	K	Hr.vl.	A	B1	B2	C	E	Chol	NaCl
3	děti 1-3 roky	5500	15	30	15	40	4,5	193	900	10	1600	10	0,4	0,5	0,8	50	6	132	4
6	děti 3-6 roků	7200	24	42	15	60	5,5	230	930	11	1600	14	0,6	0,8	1,2	42	8	167	4
11	děti 10-11 let	9000	35	45	15	69	7,5	310	780	15	1600	17	0,7	1,0	1,2	52	10	200	4
17	děti 12-15 roku	9800	37	50	15	74	8,5	340	900	16	1600	17	0,8	1,1	1,4	62	0	215	4
24	dívky 15-18 let trén I	10900	38	47	15	75	9,0	400	1200	20	1600	17	1,0	1,6	2,0	100	12	250	4
36	dívky 15-18 let trén II	12700	40	50	15	75	8,0	500	1200	20	1600	17	1,1	1,6	2,2	100	15	275	8
41	dívky 15-18 let trén III	13400	48	47	15	80	8,0	520	1250	20	1600	17	1,2	1,7	2,3	100	15	287	6
44	dívky 15-18 let trén IV	14000	42	63	15	80	8,0	550	1250	20	1600	17	1,3	1,9	2,3	110	15	300	8
37	chlapci 15-18 let trén I	12900	47	58	15	95	8,0	450	1200	18	1600	17	1,0	1,7	2,2	110	15	275	6
46	chlapci 15-18 let trén II	14700	49	61	15	95	8,0	550	1200	18	1600	17	1,1	1,9	2,6	110	15	300	6
47	chlapci 15-18 let trén III	15400	58	57	15	95	8,0	590	1250	18	1600	17	1,2	2,0	2,8	110	15	325	6
48	chlapci 15-18 let trén IV	16000	50	75	15	100	8,0	600	1300	18	1600	17	1,3	2,1	2,8	120	15	350	6
13	muži 60-74 let	9000	35	35	30	30	8,0	333	700	12	3200	22	0,9	1,2	1,4	75	12	300	8
7	muži 75 a více let	8000	35	30	25	30	8,0	289	700	10	3200	20	0,8	1,0	1,3	75	12	300	8
25	muži ml. - lehká práce	11000	40	40	30	45	8,0	408	800	14	3200	26	1,0	1,1	1,6	75	12	300	8
38	muži st. - těžká práce	13000	50	45	50	50	10,0	457	800	18	3200	30	1,0	1,4	2,0	100	16	300	8
8	ženy 55-74 let	8000	30	35	25	30	7,0	289	700	12	3200	20	0,8	1,1	1,4	75	12	300	8
5	ženy 75 a více let	7000	30	30	20	30	7,0	245	700	10	3200	18	0,8	1,0	1,2	75	12	300	8
14	ženy ml. - lehká práce	9000	35	35	25	40	7,0	321	800	16	3200	22	0,9	1,0	1,4	75	12	300	8
20	ženy ml. - středně těžká pr.	10000	35	40	30	45	8,0	352	800	16	3200	24	0,9	1,1	1,6	75	14	300	8
9	ženy starší - lehká práce	8500	30	35	20	40	7,0	308	800	16	3200	22	0,9	1,1	1,4	75	12	300	8
15	ženy st. - středně těžká pr.	9000	40	30	25	40	8,0	310	800	16	3200	24	0,9	1,2	1,5	75	14	300	8
31	kojící ženy	12000	45	55	40	50	2,8	413	2000	24	1600	28	1,2	1,4	1,8	130	18	300	8
27	ženy těhot. od II. trimestru	11000	40	50	35	40	2,4	398	1500	23	1600	26	1,1	1,2	1,6	120	14	300	2

Databáze doporučených výživových dávek obsahuje rovněž zdrojová data pro kontingenční tabulku. Po vybrání hledané populační skupiny v kontingenční tabulce se interaktivně porovná množství zkonsumované potravin s doporučenou výživovou dávkou (DVD). DVD u mladších žen vykonávajících lehkou práci odpovídají DVD vybraným v kontingenční tabulce (viz Tab.3).

luštěnin, ovoce a zeleniny jako zdrojů hrubé vlákniny a dále olejů v syrovém stavu, ořechů a máku jako zdrojů nenasycených mastných kyselin.

Tab. 3. Výsledná kontingenční tabulka srovnávající množství zkonsumované potravin s doporučenou výživovou dávkou (DVD)

skupina	ženy ml. - lehká pr. ▼	počet dní: 4	
Nutrient	DVD/den	skutečn.	% DVD
ENERGIE	9000	9240	103%
Bílk Rostl	35,0	31,0	89%
Bílk Živ	35,0	38,0	109%
Tuky Rostl	25,0	23,0	92%
Tuky Živ	40,0	51,4	129%
Kys Linol	7,0	3,2	46%
Sacharidy	321	340	106%
Ca	800	765	96%
Fe	16	14,5	91%
K	3200	3137	98%
Hrubá Vl	22,0	10,6	48%
vit A	0,90	1,20	133%
vit B1	1,00	0,98	98%
vit B2	1,40	0,98	70%
vit B6	1,80	1,88	104%
vit B12	0,003	0,004	133%
vit C	75,0	83,5	111%
vit E	12,0	9,8	82%
Chol	300	495	165%
NaCl	8,0	14,1	176%

Porovnání vypočtených nutričních hodnot zkonsumované stravy s doporučenou dávkou (DVD) pro určitou populační skupinu (zde: ženy mladší – lehká práce), je řešeno pomocí **kontingenční tabulky**: změnu referenční populační skupiny provede uživatel pomocí šipky otevírající po kliknutí seznam 48 populačních skupin (viz též Tab.2).

Diskuse

Při vytváření vlastní SW aplikace pro vyhodnocování stravy jsme si kladli za cíl, aby aplikace byla přehledná, flexibilní, interaktivní a „users friendly“.

Jednotlivé listy v excelovských sešitech čítají 256 sloupců a 65536 řádků. Databáze jídel obsahuje celkem 1429 položek (řádky) po 25 nutričních ukazatelích (sloupce). Databáze doporučených výživových dávek pro českou populaci obsahuje 48 populačních skupin (řádky) po 25 nutričních ukazatelích (sloupce). Obě dvě se tedy vejdu snadno na jeden list. Exportováním původních databází do Excelu jsme docílili jejich *přehledného* zobrazení.

Manuální vyhledávání v rozsáhlé databázi pomocí rolovací lišty by bylo velmi zdouhavé. Ani použití funkce NAJÍT by nebylo o moc rychlejší, protože vypisování názvu potravin do dialogového okna zabírá čas a navíc vyžaduje, aby si uživatel pamatoval alespoň přibližně názvy jídel v databázi. Využití excelovského nástroje *automatický filtr* se osvědčilo jako velmi vhodná metoda vyhledávání v potravinových databázích.

Tab. 4a a 4b ukazují potraviny rozdělené do skupin v prvním a druhém filtru

Tab. 4 a

FILTR 1	
základní rozdělení	
brambory	18
cukrovinky	87
jídla bezmasá	78
jídla masitá	179
jídla v prášku	7
jídla zeleninová	30
mléčné výrobky	106
nápoje	64
obiloviny	50
omáčky	20
ovoce	100
pečivo	59
pochutiny	19
polévky	92
pomazánky	9
přílohy	14
saláty	35
soja	11
specifika	4
suroviny	145
tuky a vejce	58
uzeniny	88
zelenina	156
celkem	1429

Tab. 4 b

FILTR 2	
cukrovinky	
bonbóny	9
cukr	5
čokolády	11
kakao	1
med	4
mražené	3
müsli	3
oplatky	10
pečivo	10
sušenky	8
tyčinky	7
zákusky	15
žvýkačky	1
celkem	87

Při kliknutí na šipku filtru 1 se otevře v Excelu seznam potravin rozdělených do 23 základních skupin (Tab.4a). Zvolíme-li např. *cukrovinky*, databáze se zúží ze 1429 položek jen na 87; i tak však přesahují 2,5krát výšku obrazovky. Proto uživatel dále zúží výběr pomocí druhého filtru pouze na jednu ze 13 skupin cukrovin (Tab.4b). Zvolí-li např. *zákusky*, na obrazovce se ukáže 15 druhů zákusků, které se již snadno vejdou na výšku obrazovky (viz též Tab.1). Uživatel pak již nemusí listovat v databázi a napíše hmotnost vybrané potraviny do příslušného řádku.

Při vytváření systému filtrů bylo důležité, aby byly vyvážené. Kdybychom volili nízký počet potravin v seznamech jednotlivých filtrů, bylo by zobrazených položek příliš mnoho a nevešly by se na jednu výšku obrazovky. Opačným extrémem by byla přílišná atomizace jednotlivých potravinových položek na obrazovce, která by měla za následek velmi dlouhé a nepřehledné seznamy potravinových položek u jednotlivých filtrů. Vyváženosti filtrů byl do jisté míry podřízen i samotný systém rozdělení potravin do skupin.

Flexibilita SW aplikace spočívá v jednoduchosti aktualizace číselných hodnot jednotlivých položek nebo v možnosti snadného přidávání či ubírání jednotlivých položek v databázích. Již dva roky očekáváme dokončení aktualizace nových tabulek doporučených výživových dávek pro českou populaci, na nichž pracují odborníci Státního zdravotního ústavu.

(Tabulky se mají obnovovat jednou za 10 let a poslední byly vydány v roce 1992.) Pokud budou v nové verzi DVD změněné číselné hodnoty, stačí je pouze v databázi přepsat. Vyskytnou-li se nové potraviny, je možné je vložit do databázové tabulky jako nový řádek.

Přibude-li v nových referenčních hodnotách další výživový faktor (např. dnes často sledované nutrienty jako magnézium či selén), aktualizace bude komplikovanější; ne proto, že přidání jednoho sloupce by bylo složité z hlediska software, ale protože bychom museli doplnit obsah nového nutrientu u všech čtrnácti set devětadvaceti potravinových položek v databázi. Souci et al. (12) uvádějí, že vytvořili elektronickou databázi nutričních hodnot potravin LINDAS (Lebensmittel-Inhaltsstoff-Daten-System), jejímž účelem je rychlejší poskytování aktualizovaných dat uživatelům. Když jsme se však na prvního autora publikace obrátili dopisem se zájem o systém Lindas, nedostalo se nám odpovědi.

Co se týká *interaktivity*, ta je dána již samotným základním programem, ve kterém je SW aplikace implementována; interaktivita je jedním ze základních atributů MS Excel. Excelovské aplikace jsou koncipovány tak, aby se změnou vstupních dat došlo automaticky k rekalkulaci výstupních dat podle známých vztahů vyjádřených matematickými vzorci a rovnicemi. Stejně tak ošetření softwaru na rok 2000 je dáno základním programem.

Excelu je možno použít ještě k jinému účelu: je možné seřadit jednotlivé potraviny v databázi podle obsahu určitého nutrientu vzestupně nebo sestupně. Toho můžeme využít pro vytváření diet pro pacienty. Například chceme-li sportovci/pacientovi s nedostatečným příjmem vitamínu E doporučit potraviny s maximálním obsahem tokoferolu: umístíme kurzor do příslušného sloupce (vitamín E) a klikneme na tlačítko „Seřadit sestupně“ nacházející se na standardní liště. Zjistíme tak, že nejvyšší obsah vitamínu E na 100 g ze všech potravin má slunečnicový olej (59,5 mg), dále pšeničné klíčky (27,5 mg), lískové ořechy (26,2 mg); z hotoých teplých pokrmů pak hrachová kaše (4,4 mg). Při podobném řazení databáze však musí uživatel dávat pozor, aby pořadí položek v databázi uvedl do původního stavu. Všechny položky v databázích jsou proto opatřeny v prvním sloupci číselným kódem. Číselný kód umožní snadno obnovit původní pořadí. Jiné seřazení než podle kódu by zcela narušilo souvislost databáze s kontingenční tabulkou a výsledné hodnoty by byly chybné. Pro podobné účely je proto lépe databázi potravin uložit jako samostatný soubor.

Závěr

Nutriční počítačové programy jsou pro lékaře a dietní sestry velmi účinným nástrojem šetřícím čas zejména díky tomu, že vyšetřující nemusí vyhledávat údaje o nutričních hodnotách potravin v tištěných publikacích. Výhodou naší vlastní SW aplikace by měla být přehlednost, flexibilita a interaktivita. Při jakékoli změně ve vstupních údajích o množství zkonsumovaných potravin dojde k okamžitému přepočtu všech výsledných hodnot; rovněž tak při změně populační skupiny se změní procento doporučené výživové dávky a tím i relativní nutriční hodnoty zkonsumovaných potravin.

Vytvořená SW aplikace je volně k dispozici na internetových stránkách www.volny.cz/z.vilikus jako freeware. Autoři uvítají připomínky a náměty uživatelů k vylepšení aplikace na e-mailové adrese zvili@fl.cuni.cz.

Literatura

1. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, et al. Compendium of physical activities of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 71–80.
2. American College of Sports Medicine Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22: 265–74.

3. Diamond GA, Forrester JS. Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary-artery disease. *N Engl J Med* 1979; 300: 1350–8.
4. Heath BH, Carter JEL. A modified somatotype method. *Am J Phys Anthropology* 1967; 27: 57–74.
5. Chytrácková J. Rozdělení somatografu na oblasti podle výkonnosti. In: Riegerová J, Ulbrichová M. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. Olomouc: Univerzita Palackého, 1993: 185.
6. Kajaba I, Budlovský J, Dvorský I, et al. Nové odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo ČSFR. *Čas Lék čes* 1992; 131: 198–204.
7. Kartusak J, Kružliak P, Strmiska J. Tabulky výživových hodnot požívatin. SRV Bratislava, 1988.
8. Kváča P, Vilikus Z. Assessment of anaerobic threshold as a software application Vilmed 2.0 in MS Excel. *Sports Med Training Rehabil* 2001; 10: 151–64.
9. Pollock ML. The quantification of endurance training programs. In: Wilmore JH (ed): *Exercise and Sport Sciences Reviews*. New York: Academic Press Inc, 1973: 155–88.
10. Pollock ML, Miller HS Jr, Linnerud AC, et al. Frequency of Training as a Determinant for Improvement in Cardiovascular Function and Body Composition of Middle-Aged Men. *Arch Phys Med Rehabil* 1975; 56: 141–5.
11. Seliger V, Bartůněk Z. International biological programme results of investigation 1968–1974: Mean values of various indices of physical fitness in the investigation of Czechoslovak population aged 12–55 years. Praha: Olympia, 1976.
12. Souci SW, Fachmann W, Kraut H. *Food Composition and Nutrition Tables*. Stuttgart: Scientific Publishers, 1994.
13. Stejskal P, Hejnová J. Preskripcie intenzity zatížení v programu kontinuální tělesné aktivity. *Med Sport Bohemoslov* 1992; 1: 11–16.
14. Stejskal P. Preskripcie trvání tréninku, jeho energetického výdeje a týdenní frekvence v rámci aerobní části programu tělesné aktivity. *Med Sport Boh Slov* 1993; 2: 93–8.
15. Syrový V, Nestával M. Receptury teplých pokrmů pro školní stravování I–III. Praha: Merkur, 1990.
16. Taylor HL, Jacobs DR Jr, Shucker B, et al. A questionnaire for the assessment of leisure-time physical activities. *J Chron Dis* 1978; 31: 741–55.
17. Tammeling a kol. *Bulletin Européen de Physiopathologie respiratoire*. 1983; 19 suppl 5: 7–10.
18. Vilikus Z. Využití tabulkového procesoru v tělovýchovném lékařství. Habilitační práce, 156 s., duben 1999, 1. LF UK, Praha.
19. Vilikus Z, Brandejský P, Novotný V. *Tělovýchovné lékařství. Učební texty*. Praha: Univerzita Karlova, 2004.
20. Wood D, De Backer G, Pyörälä K, et al. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Summary of Recommendations of the Second Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Dorchester: Dorset Press, 1998.

Doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.
Ústav tělových. lékařství 1. LF UK
Salmovská 5 120 00 Praha 2

Noví členové ČSTL 2004

MUDr. Vladimír Roučka z Nové Paky
MUDr. Jana Roučková z Nové Paky
MUDr. Ivana Peštová z Jičína
Mgr. Martina Plojharová z Hradce Králové
MUC. Jan Gottwald z Brna

Mgr. Eliška Novotná z Prahy
MUDr. Milan Novotný z I. ortoped. kliniky
FN v Brně
Mgr. Lucie Katolická z FspS MU v Brně

50 let postgraduálního vzdělávání v tělovýchovném lékařství

Jiřina Máčková

Tělovýchovné lékařství (TL) jako obor je poprvé jmenováno ve vyhlášce 248/1952 Ú. I. o odborné výchově a jako základní lékařský obor ve vyhlášce 161/1954 Ú. I. o specializaci lékařů. Vyhláškou 44/1966 Sb. o zdravotnických pracovnících a jiných pracovnících ve zdravotnictví bylo TL zařazeno do specializací nástavbových a to na internu a pediatrii. Stejně tomu bylo i ve vyhlášce 72/1971 Sb. Vyhláškou č. 77/1981 Sb. je TL nástavbovým oborem na internu, pediatrii, chirurgii, ortopedii a všeobecné lékařství.

Na základě těchto předpisů a v souladu s předpisy o zdravotní péči o tělesnou výchovu a sport byla vypracována koncepce oboru, který se postupně vyvíjel a s jeho rozvojem se vyvíjelo i vzdělávání specialistů. V resortu ministerstva zdravotnictví byla v roce 1953 zřízena instituce, která metodicky vedla a organizačně zajišťovala jednotnou další výchovu lékařů po promoci. Byl to Ústav pro doškolování lékařů (ÚDL) v Praze, který byl později přejmenován na Institut postgraduálního vzdělávání lékařů a farmaceutů (ILF a IPVZ). Pro obor TL byla tímto úkolem pověřena nejprve interní katedra ILF (vedoucí prof. MUDr. O. Šmahel, DrSc., MUDr. L. Nikodýmová, CSc.). Po zřízení subkateder byl vedoucím jmenován prof. MUDr. J. Král, DrSc., který stál v jeho čele až do roku 1970 a základním pracovištěm subkatedry tělovýchovného lékařství se stal až do roku 2001 Ústav tělovýchovného lékařství FVL UK v Salmovské ulici 5. Po odchodu prof. Krále byl vedením pověřen MUDr. V. Kříž a od roku 1974 vedl subkatedru doc. MUDr. J. Horák, DrSc. až do své smrti v roce 1987. Pak byla vedením subkatedry pověřena přechodně doc. MUDr. J. Máčková, CSc. do nástupu doc. MUDr. L. Kryla, CSc. v roce 1988, kterého ve vedení vystřídal v roce 1991 doc. MUDr. P. Brandejský, CSc., v roce 1997 doc. Máčková. V roce 2001 bylo základní pracoviště subkatedry přeneseno na Kliniku tělovýchovného lékařství FN v Motole po jmenování nového vedoucího doc. MUDr. J. Radvanského CSc.

Protože TL bylo oborem zcela novým, vyvstala potřeba zajistit výchovu prvních odborníků, zejména vedoucích krajských oddělení TL. Již v roce 1954 se uskutečnil první specializační kurz a v roce 1955 první atestace. Přednášejícími byli představitelé oboru z lékařských fakult i další odborníci, kteří rozvíjeli obor TL souběžně se svou odborností. Do roku 1965 se uskutečnilo 5 specializačních kurzů a atestace složilo 91 lékařů. Poté byly specializační kurzy nahrazeny školicími místy předatestačními, kterými dosud prošlo 157 lékařů. Celkem atestovalo z TL 278 lékařů, z toho jeden ze Súdánu, který na subkatedře absolvoval i převážnou část specializační průpravy.

Obor se rychle vyvíjel a dosáhl srovnatelné mezinárodní úrovně. Ustavením tělovýchovné lékařských odd. při OÚNZ a KÚNZ a jejich personálním i materiálním vybavením byla plně zajištěna péče o sportující populaci. Koncepce oboru stanovila systém zdravotní péče léčebné a preventivní jak na úrovni obvodních lékařů, tak na příslušných okresních a krajských odděleních TL. Vypracování koncepce, která definovala celý systém péče i spolupráci s dalšími obory (zejména interna, kardiologie, pediatrie, dorostové a všeobecné lékařství, pneumologie, ortopedie, rehabilitace, posudkové, hygiena práce a chorob z povolání) bylo výsledkem dvou diskusních soustředění se všemi příslušnými odborníky, nebo společných pracovních schůzí. Tento systém zdravotní péče o sportující populaci byl originální a budil respekt u všech zahraničních návštěvníků. Účast pracovníků oboru i subkatedry na mezinárodních kongresech, členství v mezinárodních společnostech, pověření pořádat evropský kongres FIMS a dvě mezinárodní symposia *Pediatric Work Physiology*, stejně jako podíl na Mezinárodním programu (IBP), který organizovala WHO, několik desítek publikací v me-

zinárodních časopisech ukazuje na vysokou úroveň oboru, které poměrně rychle dosáhl během prvních dvou desetiletí od svého ustavení.

Postupně se měnil či rozšiřoval obsah oboru od preventivních prohlídek účastníků sportu k širšímu využívání funkční zátěžové diagnostiky ve spolupráci s dalšími obory i pro pacienty oborů jako kardiologie, pneumologie, pediatrie, chirurgie a rehabilitace. Na tento požadavek reagovala subkatedra rozšířením počtu odborných stáží v ergometrii a spiroergometrii, kterých se dosud uskutečnilo 162, v posledních letech je to kolem 10 za rok, přičemž se těchto odborných stáží účastní hlavně lékaři rehabilitační nebo internisté a také fyzioterapeuti.

Reagovalo se také na měnící se potřeby tělovýchovného hnutí. Tak v 70. letech minulého století vyvstala potřeba zajistit zdravotní péči o sportující Tréninkových středisek mládeže (TSM) a ve speciálních kurzech bylo proto vyškoleno 137 lékařů, převážně obvodních pediatrů, kteří se rovněž podíleli v letech 1978–1980 na vyšetření několika set sportovců TSM v 8 sportech (gymnastika, plavání, cyklistika, lyžování, odbíjená, košíková, házená a tenis). Mimo jiného byly získány cenné údaje o funkčních poruchách hybného systému a ve spolupráci s ČSTV byla v TSM do tréninku zavedena kompenzační cvičení. Tématických kurzů bylo uspořádáno celkem 110 a prošlo jimi 1815 lékařů. Jeden kurz zaměřený na péči o vrcholový sport jsme uspořádali v Moskvě a dalších městech tehdejšího SSSR ve spolupráci se sovětským partnerem.

Po roce 1994 došlo k postupnému rozpadu sítě tělovýchovně lékařských oddělení. Důvodem byly liberalizační tendence sportovních svazů, které se snažily zbavit povinnosti lékařských prohlídek sportovců a nechaly celou péči na dobrovolné bázi a tato preventivní péče přestala být hrazena z veřejného zdravotního pojištění. Preventivní i léčebnou péči o sportující populaci od dětí, které se sportem začínají až po vrcholové sportovce provádějí ve větší míře lékaři jiných specializací, kteří se s problematikou reakce a adaptace člověka na tělesnou zátěž setkali při svém studiu na lékařské fakultě jen ve 4. ročníku a pocítují potřebu získat hlubší vědomosti v této oblasti. Pro tyto lékaře pořádá subkatedra ve spolupráci s Českou společností tělovýchovného lékařství (ČSTL) od roku 1996 Základní kurzy ve sportovní medicíně. V souladu s praxí v tomto směru v EU je upraven rozsah i náplň kurzu, který je pokračovací, má 6 částí a celkem 90 hodin přednášek. Tyto kurzy se uskutečnily již 3 a absolvovalo je 46 lékařů. Od října 2004 probíhá již 4. kurz. Kurz nenahrazuje atestaci z tělovýchovného lékařství, ale úspěšný absolvent kurz získá osvědčení „Lékařská poradna pro sportovce“ s logem ČSTL.

Subkatedra vždy spolupracovala nejen se základním pracovištěm, ale i s dalšími pracovišti tělovýchovného lékařství, rovněž k přednáškám v kurzech zvala odborníky z fakult a dalších pracovišť i mimopražských.

Literatura

1. Kolektiv. 10 let ILF Praha. Martin: Osveta, 1963.
2. Rödling J. Další vzdělávání lékařů v ČSSR. Praha: Avicenum, 1980.
3. Máčková J. Postgraduální vzdělávání v tělovýchovném lékařství na ILF v Praze. Lékař těl Vých 1990; 18(4, I.): 104–8.

Doc. MUDr. J. Máčková, CSc.
Klinika TL FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5
e-mail: jirina.mackova@lfmotol.cuni.cz

Doc. MUDr. Eugen Horniak, CSc.

So smútkom treba oznámiť, že v nedávnych dňoch neočakávane navždy vo veku 78 rokov opustil rady svojich verných priateľov, žiakov, kolegov a športových kamarátov doc. MUDr. Eugen Horniak, CSc., dlhoročný pedagóg a vedeckovýskumný pracovník Kliniky telovýchovného lekárstva LF UK v Bratislave. Navzdory vysokému penzijnému veku svoju pozornosť do ostatných dní života venoval činnosti telovýchovného lekárstva a aktívnej práci vo výbore odbornej spoločnosti.

Začiatky lekárskej, pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti tohoto neobyčajného ružindolského rodáka siahajú do roku 1952. Vtedy ako čerstvý absolvent lekárskej fakulty nastúpil na miesto odborného asistenta Katedry telovýchovného lekárstva, telesnej a brannej výchovy LF UK v Bratislave. Tomuto pracovisku, teraz Klinike telovýchovného lekárstva LF UK a FN ostal verný aj po odchode do penzie.

Už od mladosti celý jeho život usmerňoval vrúcny vzťah k športu. Ako mimoriadne pohybovo talentovaný gymnazista sa venoval ľahkej atletike, v ktorej bol vo svojej dobe držiteľom celoštátnych rekordov, futbalu a basketbalu. Tomu počas svojich vysokoškolských štúdií dal prednosť a basketbal sa stal jeho doživotnou láskou. Do ostatných dní udržiaval veľmi úzke kontakty so svojimi kamarátmi z bývalého basketbalového oddielu ŠK Bratislava. Bol vynikajúci basketbalista, v rokoch 1949 – 1955 sa stal oporou československého reprezentačného družstva v najvyšších celosvetových súťažiach vrátane olympijských hier. Po skončení aktívnej športovej činnosti pracoval ako úspešný tréner basketbalu, lekár československého reprezentačného basketbalového družstva a basketbalového oddielu TJ Inter Bratislava.

Bol úspešný nielen v športe, ale aj ako vysokoškolský pedagóg a vedeckovýskumný pracovník. Svedčí o tom bohatá publikačná a prednášková činnosť. Viac ako 170 prác uverejnil v domácich a zahraničných časopisoch, na domácich a zahraničných kongresoch odprednášal 135 prednášok. Obhájil výsledky 10 rozsiahlych vedeckovýskumných projektov. Bol školiteľom a konzultantom vo vedeckej príprave absolventov LF a FTVŠ, medzi ktorých patrí aj popredný kubánsky odborník telovýchovného lekárstva prof. Dr. Raoul Mazzora. Bol spoluautorom a recenzentom mnohých učebníc, vysokoškolských textov a zostavovateľom najmenej 16 zborníkov z odboru telovýchovného lekárstva.

Vedeckovýskumný záujem doc. Horniaka možno rozdeliť na tri tématické oblasti. Na začiatku jeho kariéry to bolo sledovanie zmien krvného obrazu pri telesnej námahe. Touto tématickou sa zaoberala aj jeho dizertačná práca, ktorú obhájil v r. 1969. Poznatky, ktoré zhromaždil v tejto oblasti pomohli objasniť niektoré teoretické otázky pôsobenia dlhodobej svalovej námahy a trénovanosti na krvotvorbu. Druhú tématickú oblasť tvoria práce zamerané na zdravotnú a funkčnú problematiku basketbalu. Rozpracoval v nej metodiku funkčnej diagnostiky v basketbale a metodiku lekársko-pedagogického sledovania v tomto športe. Ním prezentované výsledky vo svojej dobe predstavovali výrazný pokrok v klinickej praxi diagnostiky špeciálnej trénovanosti a v metodike usmerňovania športového tréningu v basketbale.

Najobsiahlejšiu, tretiu oblasť vedeckovýskumnej práce doc. Horniaka tvoria práce z oblasti diagnostiky telesnej výkonnosti a zdatnosti, sledovania adaptačných zmien kardiovaskulárneho systému na dlhodobú telesnú námahu a jej vzťahu k somatickým a funkčným ukazovateľom u rôznych skupín obyvateľstva. Vo svojej dobe tieto jeho práce, na ktorých bola založená jeho habilitačná práca, predstavovali prioritné poznatky, ktoré prispeli k stanoveniu orientačných výkonostných noriem obyvateľstva a v niektorých funkčných parametroch sa dokonca stali normotvorné. Na záver svojej vedeckovýskumnej kariéry sa veno-

val využití echokardiografického vyšetření jako součásti komplexního lékařského vyšetření športovca v telovýchovnom lekárstve.

Doc. Horniak svojou neúnavnou prácou prispel k budovaniu telovýchovného lekárstva nielen na Slovensku, ale aj v Československu. Jeho práca bola prínosom pre lekársku vedu, výučbu a klinickú prax telovýchovného lekárstva nielen doma, ale našla ohlas aj v zahraničí. Výsledkom toho bol celý rad najvyšších ocenení vrátane čestného členstva v Slovenskej lekárskej spoločnosti a čestného členstva v Gréckej a Českej spoločnosti telovýchovného lekárstva.

Všetci, čo sme doc. Horniaka poznali si budeme vážiť jeho pamiatku nielen pre jeho pracovný zápal a oddanosť profesii, ale predovšetkým pre jeho osobné vlastnosti, v ktorých dominoval optimizmus, pozitívny prístup k životu, korektný vzťah ku kolegom a ochota pomôcť v ktorejkoľvek situácii.

Milý Žeňo, takto si Ťa pamätáme a takto ostaneš v našej pamäti aj naďalej.

Doc. MUDr. Tibor Marček, CSc.
a kolektív Kliniky telovýchovného lekárstva LF UK a FN

4th International Conference on Movement and Health together with Congress of Sports Medicine

Datum a miesto konání: 23.–25.11.2005 Olomouc, ČR

Pořadatel: Fakulta tělesné kultury UP v Olomouci spolu s Českou společností tělovýchovného lékařství

Hlavní témata:

- Tělesné a motorické problémy pohybové aktivity
- Optimalizace zátěže a minimalizace zdravotních rizik pohybové aktivity
- Nové trendy v diagnostice a terapii sportovních poranění
- Biomechanická a fyzioterapeutická hlediska pohybového systému člověka
- Sociální, filosofické a psychologické determinanty životního stylu
- Kvalita života a sportovní aktivita osob se speciálními potřebami
- Tělesné aktivity ve škole
- Žena a sport
- Outdoor, turistika a aktivity nového věku
- Management a marketing sportu a pohybových aktivit
- Metody zkoumání pohybových aktivit

Předseda vědecké komise: Prof. PhDr. František Vaverka

Jednací jazyk: čeština, angličtina, polština, slovenština

Sdělení budou publikována anglicky ve sborníku konference.

Termín odevzdání abstrakt: leden 2005.

Kontakt: Mgr. Zuzana Hanelová, Universita Palackého, fakulta tělesné kultury, tř. Míru 115, 771 11 Olomouc, tel: 585 636 352, fax: 585 412 899, e-mail: hanelova@ftknw.upol.cz

II. Višegrádsky kongres telovýchovného lekárstva 2004

S odstupom ôsmich rokov sa od 9. do 11. 9. 2004 v Trenčianskych Tepliciach opäť uskutočnil kongres telovýchovného lekárstva, tentoraz ako spoločné podujatie Višegrádskych krajín. Spolu s Českou spoločnosťou telovýchovného lekárstva, Lekárskou komisou Slovenského olympijského výboru a Národným športovým centrom ho organizovala Slovenská spoločnosť telovýchovného lekárstva. Do malebného kúpeľného mestečka sa zišlo viac ako 110 telovýchovných lekárov, telovýchovných pedagógov a trénerov.

Program, rozdelený do 4 poldňových blokov pozostával zo 43 príspevkov z rôznych oblastí telovýchovného lekárstva.

Významným obohatením kongresu boli prednášky popredných funkcionárov Medzinárodnej federácie telovýchovného lekárstva (FIMS) a Európskej federácie telovýchovného lekárstva (EFSMA), ktorí sa podujatia zúčastnili v rámci prednáškového turné (FIMS East European Ambassador Tour) po strednej Európe.

Prof. Chan z Honkongu (prezident FIMS) rozobral problematiku akútneho poranenia kolena a prof. Frontera z Bostonu (generálny sekretár FIMS) sa venoval svalovým poraneniam u elitných športovcov. Prof. Bachl z Viedne (prezident EFSMA) vo svojej prednáške zdôraznil význam pohybovej aktivity v prevencii chronických ochorení. Stále aktuálnou problematikou doping v športe, ktorá vyvolala živý záujem publika a polemickú diskusiu, sa zaoberal prof. Pigozzi z Ríma (viceprezident FIMS). Ďalší príspevok prof. Schweltnusa z Južnej Afriky (viceprezident FIMS) bol zameraný na infekcie vo vzťahu k telesnému zťaženiu. Slovensko v tomto úvodnom bloku reprezentoval prof. Meško z Martina so svojou prednáškou týkajúcou sa morfológických a funkčných zmien srdca vplyvom dlhodobej športovej prípravy. Prvý deň kongresu uzatvoril prof. Hamar, ktorý sa venoval problematike proprioceptívnej stimulácie ako jednému z perspektívnych prostriedkov na zvýšenie výkonnosti športovcov, prevencie poranení končatín a vekom a inaktivitou podmieneného zhršovania proprioceptívnych funkcií.

Nasledujúci deň odzneli zaujímavé prednášky kolegov z Českej republiky, z ktorých možno spomenúť „Prínos echografie pohybového aparátu pre športovú medicínu a kinantropológiu“ (Hrazdira, Brno), „Konzervatívna ortopedická liečba porúch pohybového aparátu v športe“ (Handl, Praha), „Moderné imobilizačné obvazy v liečbe poranení“ (Mašek, Brno). Traumatologický blok svojimi príspevkami doplnili telovýchovní lekári zo Slovenska. O rekonštrukcii predného skríženého väzu kolena, najmä z hľadiska výberu štepu a možnosti fixácie hovoril Delej (Bratislava). Zriedkavou zlomeninou členkovej kosti sa zaoberali Horváth a kol. z Košíc, plastikou predného skríženého väzu z pohľadu rehabilitačného lekára Marček (Bratislava).

Prevažne problematike spektrálnej analýzy variability srdcovej frekvencie bol venovaný blok, ktorý uviedol doc. Stejskal z Olomouca. Na jeho prednášku o autonómnom nervovom systéme a jeho závislosti od zmien vonkajšieho prostredia u športovcov, nadväzovali príspevky jeho spolupracovníkov zamerané na riadené dýchanie a variabilitu srdcovej frekvencie, vplyv ortostatickej a dynamickej záťaže na ukazovatele SA HRV, vplyv zmien životného štýlu na variabilitu srdcovej frekvencie u pacientov s metabolickým kardiovaskulárnym syndrómom. Svojimi praktickými skúsenosťami s využívaním tejto metódy pri riadení tréningového procesu športovcov prispeli Olšák z Trenčína a Botek z Olomouca.

Ďalšie príspevky sa týkali napríklad zneužívania inzulínu v športe (Balatka, Peštová, Jičín), astmy vo vzťahu k športu a zmien v imunitnom systéme po fyzickom zaťažení (Bergendiová a kol., Bratislava), svalových dysbalancií u športovcov (Sojáková, Čechvala, Bratislava), možnosťami homeopatickej liečby u športovcov (Mrázová, Bratislava), zdravotníckeho zabezpečenia účastníkov OH (Delej, Bratislava a Budinská, Suchá, Nové Zámky). Nechýbali však ani príspevky zamerané na oblasť rekreačného športu (Dýrová, Brno, Bogdálková a Lepková, Brno, Vrbánová, Banská Bystrica).

Posledný deň kongresu bol venovaný aktuálnym témam študijného programu a výučby telovýchovného lekárstva na Lekárskych fakultách prezentovaných predovšetkým doc. Marčekom a Dr. Dzurenkovou z Kliniky telovýchovného lekárstva v Bratislave. V tejto súvislosti je potrebné spomenúť Akademickú príručku prof. Meška a kol. z Martina, ktorá predstavuje ojedinelú publikáciu tohto druhu u nás. Záverečnými prednáškami z oblasti diagnostiky v športe prispeli kolegovia z Čiech ako aj z domácich pracovísk z Košíc a Bratislavy.

Kongres ukázal, že i napriek neľahkej situácii v nových podmienkach reorganizovaného zdravotníctva je telovýchovné lekárstvo odborom, ktorý vzhľadom na svoje preventívne zameranie má svoje miesto nielen v starostlivosti o športovcov, ale najmä o pohybovo aktívnu populáciu.

Erika Zemková, Dušan Hamar

Školení, semináře, pracovní dny, sjezdy, konference, kongresy

1.–2. 10. 2004, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15
Základní kurz ve sportovní medicíně – 1. část

Určeno pro lékaře sportovních klubů a oddílů, odpovědné reprezentační lékaře, lékaře pečující o děti zařazené do systému péče o sportovně talentovanou mládež.

Program: Úloha sportovního lékaře, fyziologie tělesné zátěže, testování zdatnosti, trénink.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

13.–15. 10. 2004, Lemesos, Cyprus

4th EFSMA Congress

E-mail: pyrgos.com@cytanet.com.cy

18.–22. 10., 1.–5. 11. 2004, 10.–14. 1., 14.–18. 3. 2005, subkatedra TL; Praha 5, V Úvalu 84, FN Motol, klinika TL

Odborná stáž v zátěžové funkční diagnostice-ergometrie

Určeno pro tělovýchovné lékaře, internisty, pediatri. Program: Práce v zátěžové laboratoři, stanovení pracovní kapacity u zdravých i nemocných, posudková činnost, doplnění nových poznatků, preskripce pohybové aktivity.

Školitel: doc. MUDr. J. Radvanský, CSc., MUDr. M. Matouš

5.–6. 11. 2004, Praha, hotel Hilton

2nd International Symposium on Concussion in Sport

Podrobnosti, formulář přihlášky a abstrakt: <http://www.iihf.com-education-symposyums.htm>
Kontakt: Dave Fitzpatrick e-mail: <dfitzpatrick@iihf.com>

8.–26. 11. 2005 subkatedra TL; Praha 5, V Úvalu 84, FN Motol, klinika TL

Specializační odborná stáž v tělovýchovném lékařství

Určeno pro lékaře v přípravě k nastavbové atestaci. Program: Individuální plán školení, doplnění nových poznatků, práce v zátěžové laboratoři.

Školitel: doc. MUDr. M. Máčková, CSc., MUDr. M. Matouš

12.–13. 11. 2004, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15
Základní kurz ve sportovní medicíně – 2. část

Určeno pro lékaře, kteří absolvovali 1. část.

Program: Patofyziologie tělesné zátěže, speciální oblasti (sport dětí, žen, starších a hendikepova-

ných osob). Složení těla, soutěžní hmotnost, výživa ve sportu.

Vedoucí: MUDr. J. Máčková, CSc.

29. 11. 2004, Olomouc

Den sportovní medicíny – Sportem ke zdraví?

Přihlášky a příspěvky do 15.10.2004 na adresu MUDr. Jana Malinčíkové, Ph.D., Klinika RTVL LF UP a FN, I.P.Pavlova 6, 775 20 Olomouc e-mail: malincikova@fnol.cz, tel: +420588442513

6.–10. 12. 2004, 7.–11. 2., 18.–22. 4. 2005, subkatedra TL; P

Praha 5, V Úvalu 84, FN Motol, klinika TL

Odborná stáž v zátěžové funkční diagnostice-spiroergometrie

Určeno pro tělovýchovné lékaře, internisty, fyzioterapeuty a další lékaře se zájmem o tuto metodu.

Program: Práce v zátěžové laboratoři, stanovení maximálního aerobního výkonu, anaerobního prahu, pracovní kapacity u zdravých i nemocných, posudková činnost, preskripce pohybové aktivity u pacientů se symptomy metabolického kardiovaskulárního syndromu.

Školitel: doc. MUDr. J. Radvanský, CSc.

10.–11. 12. 2004, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15
Základní kurz ve sportovní medicíně – 3. část

Určeno pro lékaře, kteří absolvovali 1. a 2. část.

Program: Vliv prostředí na tělesný výkon, klinické problémy tělesné zátěže, vliv léků, kontrola a prevence dopingů.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

14.–15. 1. 2005, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15
Základní kurz ve sportovní medicíně – 4. část

Určeno pro lékaře, kteří absolvovali 1., 2. a 3. část. Program: Únava, přepětí, přetížení, regenerace, rehabilitace, ochranné pomůcky, psychologická problematika sportovního výkonu.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

11.–12. 2. 2005, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15
Základní kurz ve sportovní medicíně – 5. část

Určeno pro lékaře, kteří absolvovali 1., 2., 3. a 4. část.

Program: Přednášky a demonstrace ze sportovní traumatologie zaměřené na diagnostiku, první

pomoc, léčení, rehabilitaci a prevenci sportovních úrazů akutních i chronických.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

11.–12. 3. 2005, Základní kurz ve sportovní medicíně – 6. část

Určeno pro lékaře, kteří absolvovali 1., 2., 3., 4., a 5. část.

Program: Přednášky a demonstrace ze sportovní traumatologie zaměřené na diagnostiku, první pomoc, léčení, rehabilitaci a prevenci sportovních úrazů akutních i chronických. Test. Závěrečné hodnocení kurzu.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

9. 4. 2005, hotel ILF, Praha 4, Budějovická 15

Inovační kurz v leteckém lékařství

Určeno pro vybrané letecké lékaře (AME), kteří absolvovali základní kurz nebo poslední inovační kurz v roce 2002 nebo dříve.

Program: Legislativní změny, právní odpovědnost AME, výsledky revizí lékařských posudků, kazuistiky, prevence selhání lidského faktoru, nehodovost v rekreačním a sportovním létání a parašutizmu.

Vedoucí: doc. MUDr. J. Máčková, CSc.

Školitel: doc. MUDr. J. Šulc, CSc.

13.–16. 7. 2005, Belgrade – Serbia

10th ECSS Annual Congress

www.ecss2005.com, e-mail: ecss2005@net.yu

13.–15. 10. 2005, Lemesos, Cyprus

4th European Sports Medicine Congress

Kontaktní adresa: PO Box 25307, Nicosia, 1308, Cyprus

Tel: 09357 2277 4157, fax: 09357 2278 1031

23.–25. 11. 2005, Olomouc, ČR

4. mezinárodní konference „Pohyb a zdraví“ a Kongres sportovní medicíny

Jednací jazyk: čeština, angličtina, polština, slovenština

Sdělení budou publikována anglicky ve sborníku konference

Termín odevzdání abstrakt: leden 2005

Kontakt: Mgr. Zuzana Hanelová, tel: 585 636 325,

e-mail: hanelova@ftknw.upol.cz

Veškeré informace o vzdělávacích akcích IPVZ a případných změnách na www.ipvz.cz.

Příhlášky na vzdělávací programy IPVZ posílejte na adresu: IPVZ, studijní odd., Budějovická 15, 140 00 Praha 4, e-mail: prihlasky@ipvz.cz, další informace na tel: 261 092 456, fax: 261 211 289. Formuláře přihlášek spolu se základními informacemi obdržíte u pracovníků odd. výchovy a dalšího vzdělávání jednotlivých zdravotnických zařízení. Je možné použít přihlášku uvedenou na Internetu (www.ipvz.cz). Příhlášky zasílejte co nejdříve, vybraní účastníci obdrží pozvánku spolu se složenkou k úhradě.

Příhlášky ke kvalifikační atestaci se zasílají na adresu: IPVZ, studijní odd., Ruská 85, 100 05 Praha 10 na jarní termín do **15. ledna**, na podzimní termín do **30. června**. Ověřování znalostí z Veřejného zdravotnictví a zdravotnického práva probíhá na závěr semináře, který pořádá Škola veřejného zdravotnictví IPVZ. Příhlášku na seminář zasílejte společně s přihláškou k atestaci. Termíny seminářů jsou uvedeny na Internetu (www.ipvz.cz). Případně další informace podá pí. Vacurová, tel: 271 019 317. Do přihlášky ke kvalifikační atestaci uveďte, zda si přejete skládat atestaci výhradně po školící akci IPVZ, nebo přistoupíte k atestaci bez školící akce po samostatné přípravě. Absolvování kurzů a odborných stáží není podmínkou ke složení atestační zkoušky z tělovýchovného lékařství.

Zařazení do oboru provádí Ministerstvo zdravotnictví, Palackého nám. 4, 120 00 Praha 2.

Zpětné zápočty praxe před kvalifikační atestací vyřizuje IPVZ z pověření Ministerstvem zdravotnictví. Žádosti (lze získat na www.ipvz.cz) řádně doložené předchozí praxí zasílejte na adresu: IPVZ, studijní odd., pí. Pokorná, Ruská 85, 100 05 Praha 10. tel: 271 019 248, fax: 271 019 362, e-mail: pokorna@ipvz.cz.

Kopie specializačních diplomů a potvrzení o absolvování školících akcí vystavuje IPVZ, studijní odd., Ruská 85, 100 05 Praha 10.

Subkatedra tělovýchovného lékařství IPVZ, FN Motol, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5.

tel: 224 435 500-1, 224 435 521, 224 436 032

e-mail: rdavan@lfmotol.cuni.cz

e-mail: jirina.mackova@lfmotol.cuni.cz

J. Máčková

Medicina sportiva Bohemica et Slovaca

Časopis České a Slovenské společnosti tělovýchovného lékařství
Ročník 2004, vol. 13

OBSAH

Souhrnné práce

Hrazdira L., Skotáková J.: Muskuloskeletální ultrazvuk – vývoj, možnosti a význam v oborech zabývajících se pohybovým systémem	179
Hrazdira L. viz Radvanský J.	114
Hrazdira, L. viz Skotáková, J.	187
Máček M., Máčková J.: Klady a rizika sportovní činnosti – sport a zdraví	171
Máčková J. viz Máček M.	171
Radvanský J., Hrazdira L.: Systémové enzymoterapie – principy vstřebávání	114
Skotáková, J., Hrazdira, L.: Indikace CT a MR vyšetřování při poranění pohybového aparátu	187
Skotáková J. viz Hrazdira L.	179
Stejskal P.: Tapering strategies	162

Původní práce

Botek M. viz Jakubec A.	121
Jakubec A. viz Stejskal P.	2
Jakubec A., Stejskal P., Botek M., Salinger J., Řehová I., Žujová E., Pavlík F.: Spektrální analýza variability srdeční frekvence v průběhu dynamické práce v setrvalém stavu	121
Matoulek M viz Vilikus Z.	11
Mohamed Ahmed G. Viz Vilikus Z.	11
Náměstková K. viz Paul T.	18
Paul T., Náměstková K.: Tělesná aktivita u dětí s alergickým onemocněním respiračního systému	18
Pavlík F. viz Jakubec A.	121
Příkryl P. viz Stejskal P.	2
Řehová I. viz Jakubec A.	121
Salinger J. viz Stejskal P.	2
Salinger J. viz Jakubec A.	121
Stejskal P., Jakubec, A., Příkryl P., Salinger J.: Vliv osmihodinového časového posunu po přeletu přes poledníky na východ na spektrální analýzu variability srdeční frekvence u vrcholového sportovce	2
Stejskal P. viz Jakubec A.	121
Šuchmová M. viz Vilikus Z.	11

Vilikus Z., Matoulek M, Mohamed Ahmed G., Šuchmová M: Hrudní elektrická bioimpedance: neinvazivní měření hemodynamických změn při maximální zátěži u výkonnostních cyklistů a u nesportovců	11
Žujová E. viz Jakubec A.	121

Kazuistiky

Balatka J., Růžička I., Vondruška V., Růžičková K., Jílek M.: Nevidomí a windsurfing?	58
Balatka J., Vondruška V., Barták K.: Syndrom prolapsu mitrální chlopně a možnosti tělesné zátěže	137
Baráčková M. viz Vilikus Z.	130
Barták K. viz Balatka J.	137
Boudová L. viz Vilikus Z.	130
Brandejský P. viz Vilikus Z.	130
Jílek M. viz Balatka J.	58
Martinková, J.: Paréza n. thoracicus longus u snowbordisty	31
Matouš, M. viz Novotná, E.	34
Novotná, E., Smítková, H., Matouš, M.: Vliv pohybové aktivity na funkční stav pacienta s dilatační kardiomyopatií	34
Pink, M., Vaňo, M.: Aseptická kostní nekróza laterálního konce klíčku	26
Růžička I. viz Balatka J.	58
Růžičková K., viz Balatka J.	58
Smítková, H. viz Novotná, E.	34
Vaňo M. viz Pink M.	26
Vilikus Z., Baráčková M., Boudová L., Brandejský P.: Arytmie vyvolané pomocí diving reflexu při preventivních prohlídkách sportovních potápěčů.	130
Vondruška V. viz Balatka J.	58
Vondruška V. viz Balatka J.	137

Pro praxi

Fabin P. viz Vilikus Z.	194
Lačňák Z. viz Vilikus Z.	194
Lipovský M. viz Vilikus Z.	194
Matoulek M. viz Vilikus Z.	194

Martinková J.: Moderní fyziatrie a léčebná rehabilitace – využití ve sportovní medicíně	141	Zeman V.: Ústav tělovýchovného lékařství Lékařské fakulty UK v Plzni – 50 let činnosti	78
Vilikus Z., Matoulek M., Lačňák Z., Fabín P., Lipovský M.: Hodnocení nutričních hodnot stravy sportovce pomocí databázových funkcí v tabulkovém procesoru	194		
Vybraná témata postgraduálního vzdělávání			
Máček M., Máčková J., Radvanský J.: Vliv aerobního tréninku na lipidový profil a další rizikové faktory ischemické choroby srdeční u dětí a mladistvých	38		
Máček M., Máčková J.: Vliv oděvu na termoregulaci při cvičení	61		
Máček M., Máčková J.: Pohybová aktivita jako prevence rakoviny	145		
Máčková J. viz Máček M.	38		
Máčková J. viz Máček M.	61		
Máčková J. viz Máček M.	45		
Radvanský J. viz Máček M.	38		
Recenze knih			
Landry G.L., Bernhardt D.T. Essentials of Primary Care Sports Medicine	48		
Stejskal P.: Jak a proč se zdravě hýbat	83		
Historie tělovýchovného lékařství			
Máček M., Radvanský J.: Vznik a vývoj Kliniky tělovýchovného lékařství na 2. LF UK v Praze	75		
Máčková J.: 50 let postgraduálního vzdělávání v tělovýchovném lékařství	203		
Malinčíková J.: 50 let Kliniky rehabilitačního a tělovýchovného lékařství LF UP a FN v Olomouci	81		
Novotný V.: Některé z vkladů, které na konto tělovýchovného lékařství vložil Ústav tělovýchovného lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze	70		
		Osobní zprávy	
		Kučera M.: Za doc. MUDr. Lubomírem Krylem, CSc.	46
		Marček T.: Doc. MUDr. Eugen Horniak, CSc.	205
		Novotný V.: Pětašedesátník – sportovec a tělovýchovný lékař s fyzickou a duševní kapacitou pětačtyřicátníka	155
		Zeman V.: Nedožitě osmdesátiny doc. MUDr. Josefa Hůly, CSc.	67
		Zprávy	
		Evropský kodex proti rakovině Hamar D. viz Zemková E.	207
		Jeschke J.: Cardiology Update 2003	68
		Máčková J.: 4. základní kurz ve sportovní medicíně	50
		Malinčíková, J.: Den sportovní medicíny – Olomouc 4.12.2003	47
		Zeman V.: Tělovýchovně – lékařské dny v Žinkovech 4.–6. 6. 2004	153
		Zemková E., Hamar D.: II. Víšegrádsky kongres tělovýchovného lékařstva 2004 ...	207
		Dopisy čtenářů	157
		Oprava	50
		Školení	
		Školení, semináře, sjezdy, konference, kongresy – plán	54, 84, 158, 208
		Pokyny autorům	51
		Abstrakta TVL dny Žinkovy 4.–6. 6. 2004 ...	87
		OBSAH 13. ročníku Med Sport Boh Slov 2004	210

Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca

Vydává Česká společnost tělovýchovného lékařství.

Redakční rada: Doc. MUDr. J. Máčková, CSc. (vedoucí redaktorka), Doc. MUDr. J. Jarolímek, CSc. (výkonný redaktor), Prof. Ing. V. Bunc, CSc., MUDr. P. Jurák, Prof. MUDr. M. Máček, DrSc., Doc. MUDr. J. Novotný, CSc., Doc. MUDr. J. Pařízková, DrSc., Prof. MUDr. Z. Placheta, DrSc., Doc. MUDr. J. Radvanský, CSc., Doc. MUDr. V. Smetana, CSc., Doc. MUDr. P. Stejskal, CSc., Doc. MUDr. Z. Vilikus, CSc.

Slovenská redakční rada: Prof. MUDr. D. Hamar, CSc. (předseda), MUDr. D. Dzurenková, CSc., † Doc. MUDr. E. Horniak, CSc., Doc. MUDr. T. Marček, CSc., Prof. MUDr. D. Meško, CSc.

Vychází čtvrtletně, pro členy České a Slovenské společnosti tělovýchovného lékařství zdarma, v rámci členského příspěvku.

Informace o předplatném a objednávky časopisu u výkonného redaktora:

Doc. MUDr. J. Jarolímek, CSc., Spálená 4, 110 00 Praha 1, tel. 224 948 022.

Rukopisy zasílejte na adresu vedoucí redaktorky:

Doc. MUDr. J. Máčková, CSc., Klinika tělovýchovného lékařství, FN Motol, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5; tel. 224 435 521, 244 436 023,

e-mail: jirina.mackova@lfmotol.cuni.cz

Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent.

© Česká společnost tělovýchovného lékařství, Brno 2004.

Číslo registrace MK ČR: 6184, ISSN 1210-5481

Sazba a tisk: **SERIFA**®, s. r. o., Jinonická 80, 158 00 Praha 5

Excerptováno v Bibliografia Medica Čechoslovaca

* * *

ČESKÁ SPOLEČNOST TĚLOVÝCHOVNÉHO LÉKAŘSTVÍ

Jílkova 167, 615 00 Brno, tel./fax: 548 535 746,

E-mail: <cstl@centrum.cz>, <lhrazdira@volny.cz>

Internet: www.cstl.cz

Na internetových stránkách najdete informace o poslání a stanovách ČSTL, časopise Med Sport Boh Slov a pokyny pro autory, seznam tělovýchovně-lékařských pracovišť, zápisy ze schůzí výboru ČSTL a další informace.

Česká a Slovenská společnost tělovýchovného lékařství jsou členy:

Fédération International de Médecine du Sport

www.fims.org/fims/frames.asp

European Federation of Sports Medicine Associations

www.sagittario.com/efsm