

„TAJEMSTVÍ“ TĚLESNÉ ZDATNOSTI 95LETÉHO ZIMNÍHO PLAVCE

J. Novák¹, V. Zeman¹, D. Müllerová²

¹ Ústav tělovýchovného lékařství LF UK v Plzni, ² Ústav hygieny a preventivního lékařství LF UK v Plzni

Pravidelná pohybová aktivita jako součást zdravého životního stylu je i ve vysokém věku významným faktorem v udržení dobrého zdravotního stavu. Hlavní přínosy spočívají v prevenci chronických onemocnění oběhového systému, diabetu a některých nádorových onemocnění, v prevenci svalové atrofie a osteoporózy, v prevenci řady psychických potíží včetně anxiózních stavů a depresí, v udržování nezávislosti, pocitu dobrého zdraví a dobré nálady. Přiměřené silové schopnosti hrají významnou roli v prevenci úrazů, pádů a s nimi spojených komplikací (25).

Řada studií prokazuje sníženou mortalitu ze všech příčin, jako např. Myers a spol. (20), kteří uvádějí, že u zdatných a pohybově aktivních osob je mortalita ve srovnání s neaktivními jen poloviční. K obdobným závěrům dochází Lee a spol. (14). I poměrně malé souhrnné zvýšení pohybové aktivity o 1000 kcal (4200 kJ) týdně a zvýšení zdatnosti (posuzované podle kardiorespirační kapacity) o 1 MET znamená pokles mortality o 20 % (32).

Ještě podrobněji rozvádějí přínos pohybové aktivity v prevenci mortality a zdravotních rizik Kodama a spol. (12). Za hraniční normy zdatnosti dospělé a starší populace se pokládá úroveň kardiorespirační kapacity vyjádřená v METech u 40letých mužů a žen na úrovni 9 METs resp 7 METs, u 50letých 8 resp. 6 METs a u 60letých 7 resp. 5 METs (35).

KAZUISTIKA

L. N. se narodil 27. 8. 1913 v Roudnici nad Labem. V mládí až do dorosteneckého věku pěstoval atletiku (běhy na různých tratích), fotbal a plavání. V r. 1931 maturoval na obchodní škole. O pět let později dokončil studia na Zemědělské fakultě v Praze. Vojenskou základní službu absolvoval od r. 1937 v Pardubicích, později byl převelen do Bratislavy k zásobovacímu oddílu. Po vyhlášení samostatného Slovenského štátu a Mnichovském diktátu byl demobilizován. Z Roudnice, která ležela v Sudetách, byla rodina odsunuta do záchytného pásma. Během válečných let pracoval nejdříve jako laborant ve Velkých Popovicích, pak ve šlechtitelském vepříně u chovu prasat, kde také zpracoval svoji disertační práci. V r. 1945 pracoval na zemědělském odboru okresního úřadu v Novém Městě na Moravě.

V červnu 1945 byl povolán do armády jako podporučík v záloze. Vykonával pak strážní službu v průmyslových podnicích a dohlížel na odsun německých obyvatel. V letech 1946–1950 pracoval ve Zlíně jako vedoucí pracovník pro zemědělství. V r. 1950 přesídlil do Olomouce, kde pak až do r. 1974 působil jako učitel na Střední odborné škole zemědělské. Současně působil též jako externista na Vyšší pedagogické škole. V r. 1974 odešel do důchodu poté, co rok přesluhoval. V důchodovém věku pak každoročně díky svým jazykovým znalostem (ovládal angličtinu, němčinu a částečně francouzštinu) působil jako externí průvodce Čedoku, často doprovázel výpravy turistů do ciziny.

Na vojně v Bratislavě se skamarádil se spolusloužícím, jehož otec byl majitelem továrny na cigarety. Zřejmě trvalá nabídka gratis kuřiva měla hlavní vinu na tom, že i on se stal slabým kuřákem. Během válečných let se ke kouření moc nedostal, ale po válce až do r. 1950 v kouření pokračoval.

Prvním jeho seznámením se zimním plaváním byl filmový týdeník, kde ještě jako student viděl ukázkou vystoupení ruských „mrožů“, koupajících se ve vysekané dřevě jinak zamrzlého jezera. Ještě před válkou přímo do Roudnice zavítal nestor zimního plavání u nás Alfréd Nikodém, jeho vystoupení na L. N. udělalo velký dojem. Na tyto své vzory si vzpomněl v říjnu r. 1949 při návštěvě rodičů v Roudnici. Šel si tehdy zaplavat do Labe, jako za mlada. Po návratu do Olomouce si pak našel vhodné místo ke vstupu do řeky Moravy a v březnu roku 1950 začal se soustavným plaváním v přírodní vodě. Šlo to pomalu, nejdříve jen pár desítek metrů, uplavanou trať však postupně prodlužoval. Převlékal se venku na břehu řeky, civilní svršky si věšel jen tak na plot. První pocity po tréninku nebyly nijak příjemné, po plavání „byl ztuhlý, až se cestou domů při chůzi potácel“.

Tou dobou také zcela přestal s kouřením. V sezóně 1963/4 onemocněl akutní cystitidou, podcenil tehdy nutnost převléknout se po opuštění vody do suchého. V r. 1966 zpozoroval poprvé krev ve stolici. Nejdříve tomu nevěnoval žádnou mimořádnou pozornost, když však krev ve stolici našel opakovaně, dostavil se na vyšetření do olomoucké fakultní nemocnice. Podrobné vyšetření ukázalo kolorektální karcinom. Absolvoval poté chirurgický zákrok, při němž byl zjištěn metastatický rozsev. Vyhlídky na další průběh onemocnění byly zcela nepříznivé. Po několika týdnech byl pozván ke kontrole.

V mezidobí L. N. neprestal dále pravidelně plavat v ledově studené vodě. Při kontrolním vyšetření k překvapení všech byl nález zcela normální, nádorové onemocnění zmizelo. Od té doby se po celý život již nikdy žádná závažná nádorová komplikace v oblasti útrobních orgánů u L. N. nevyskytla.

Z dalších zdravotních problémů následovala v r. 1984 operace papilomu močového měchýře, v pozdních letech pak opakované odstranění kožních bazaliomů na trupu a v obličeji a operace šedého zákalu. Občas prodělal katarální onemocnění horních dýchacích cest s lehkým průběhem. V době vyšetření na našem ústavu užíval Prestarium a Ginkgo biloba, jinak bez další terapie.

V květnu 2005 ve věku 91 let při chůzi domů po tréninku upadnul a přivodil si frakturu krčku levé stehenní kosti. Po operaci byl měsíc hospitalizován, následovala rehabilitace a nácvik chůze o berlích. V srpnu téhož roku se již vrátil k pravidelnému plaveckému tréninku, další sezónu v zimním plavání absolvoval v plném rozsahu.

V létě 2006 při chůzi s batohem ve velkém vedru zkolaboval a upadnul. Na štěstí utrpěl jen pohmožděniny, bez poranění skeletu.

V listopadu r. 2007 cestou na trénink k řece Moravě opět upadnul, kromě pohmoždění horních končetin opět bez poranění skeletu. Byl poté vyšetřen v Ambulanci urgentního příjmu Neurologické kliniky FN v Olomouci se závěrem: stav po opakovaném prekolapsovém stavu; CT mozku: bez čerstvých patologických změn; biochemie (KO, mineralogram, enzymy a další) v mezích normy; TK 130/80 a 110/60.

Po osobní domluvě se L. N. dne 14. 8. 2008 dostavil do našeho ústavu a absolvoval komplexní tělovýchovně lékařské vyšetření. V rámci tohoto vyšetření absolvoval též spiroergometrické vyšetření, kdy na bicyklovém ergometru „odšlapal“ nejdříve standardní tři třímínutové zátěže o intenzitě 25 W, 50 W a 75 W. Po této „rozcvičce“ následovala ještě další půlminutová zátěž o intenzitě 85 W. Zátěžový test ukončil pro lokální únavu dolních končetin, maximální dosažená hodnota TF odpovídá věkové predikci TFmax (220 – věk). Uvádíme výsledky tohoto vyšetření.

Antropometrické parametry: Výška: 163,5 cm. Hmotnost: 69,3 kg. BMI: 25,9. % tuku: 16,4 % (podle tloušťky 10 kožních řas měřené kaliperem).

Klidové hodnoty: TF: 91/min (podle klidového EKG); TK: 150/100; VC (BTPS): 2987 ml. %VCn: 105 %. FEV-1s: 2294 ml. %FEV-1s: 77 %.

Klidový EKG záznam: AV blok I. stupně (PQ = 238 ms), respirační arytmie

Celotělová bioelektrická impedance (Nutriguard-M, firma DataInput – Německo)

	Výsledek	Optim. rozmezí
Body water (l)	41,4	27,4–41,9
Lean body mass (kg)	56,5	37,5–57,3
Fat mass (kg)	13,0	6,5–13,0
Fat mass (%)	19,0	9–19
BMI (kg/m ²)	26,2	19–25
BCM-Body Cell Mass (kg)	35,4	21,0–32,1
ECM-Extra Cellular Mass (kg)	21,1	16,5–25,2
ECM/BCM	0,59	do 0,8
ECW (l)	13,3	11,8–23,9
ICW (l)	28,1	21,6–31,0
Phase angle (stupně)	8,70	5–9

Spiroergometrické vyšetření

Zátěž	TF	VO ₂	VO ₂ /kg	R
25 W	114	0,925	13,4	0,86
50 W	122	1,216	17,6	0,89
75 W	131	1,651	23,8	0,92
85 W	134	1,974	28,5	0,94

Hodnocení dle NYHA: METs = 11,7. Třída: 0, tj. žádné omezení není nutné.

Krevní obraz

LE	5,9 (4–10) 109/l
ERY	4,16 (3,5–5,6) 1012/l
Hb	139 (130–173) g/l
HTK	0,423 (0,42–0,53)
Obj. ery	102 (80–98) fl
Hb ery	33,5 (26–35) pg
Diferenciál v normě	

Biochemické vyšetření: Bilirubin celk. 12 $\mu\text{mol/l}$ (2–17); bilirubin konj. 4,4 $\mu\text{mol/l}$ (0,1–5); AST, ALT, GMT, ALP v normě; bílkovina celk. 71,0 g/l; albumin 43,4 g/l; kys. močová 201 $\mu\text{mol/l}$; močovina 5,9 mmol/l; kreatinin 89 $\mu\text{mol/l}$; Na, K, Cl, Ca, P, Fe, Mg v normě; glykémie 6,1 mmol/l (3,6–5,6).

Lipidogram: cholesterol celkový 6,94 mmol/l (3,8–5,2); triacylglyceroly 1,20 mmol/l (0,9–1,7); LDL-cholesterol 4,29 mmol/l (3,0–3,4); HDL-cholesterol 2,21 mmol/l (1,4–1,6); aterogenní index 2,1 (2,5–3,0); CHOL:HDL 3,14 (3,5–3,0).

Imunoglobuliny: IgM 0,93 g/l (0,5–2,4); IgG 14,74 g/l (8,6–14); IgA 1,85 g/l (1,1–4,5)

DISKUZE

L. N. ve svém mladém věku nebyl žádným výkonným sportovcem. K pravidelné pohybové aktivitě jej přivedl pravděpodobně příjemný subjektivní pocit po nejdříve zřejmě jen sporadické později stále pravidelnější a náročnější pohybové aktivitě. Oblíbil si nejdříve plavání v přírodní vodě, od toho byl již jen krůček k celoročnímu plavání venku a k postupné účasti v soutěžích zimního plavání (pod původním názvem sportovní otužování). Zimní plavání má na organismus všestranně kladné účinky, pokud se dodrží správný metodický postup, lze se vyhnout i některým rizikům (34).

Ze zdravotních potíží, které v průběhu dlouhého života L. N. potkaly, byla nejzávažnější diagnostika kolorektálního karcinomu ve věku 63 let. Ke spontánnímu vymizení tohoto nádorového onemocnění dochází jen velmi zřídka (11) a faktory, které k takovému překvapivému obratu v průběhu tohoto onemocnění vedou, jsou proto těžko postižitelné. Spontánní regrese tohoto karcinomu byla u 15 uváděných případů potvrzena po 6 týdnech až 6 měsících od původní diagnózy. Abdelrazeq (1) pozoroval spontánní ústup nádorového onemocnění v souvislosti s horečnatým stavem při septickém stavu nemocného, byl popsán případ spontánní regrese při současné léčbě metforminem, Miyamoto (19) připisuje významnou roli imunitní antitumorózní reakci. Nelze vyloučit, že právě mobilizace imunologické odpovědi pomohla L. N. odolat této životu nebezpečné hrozbě.

Pohybová aktivita jako součást životního stylu L. N. příznivě ovlivnila antropometrické parametry. I v pokročilém věku byly prakticky v optimálním poměru tělesná výška

s tělesnou hmotností, jak dokládá body mass index (BMI) i procento tělesného tuku stanovené jednak kaliperem, jednak pomocí celotělové bioelektrické impedance na přístroji Nutriguard-M (31). S tím souvisí i optimální hodnoty celkové tělesné vody (odpovídající 60,5 % tělesné hmotnosti) (15), tukuprosté tělesné hmoty (lean body mass) i dalších parametrů. Pro muže sedmého decénia se uvádí jako norma celkové tělesné vody 45 % tělesné hmotnosti (8), výrazně vyšší hodnota u L. N. svědčí o vyšším podílu svalové hmoty ve srovnání nejen se svými věkovými vrstevníky, ale i s muži podstatně mladšími.

Výsledky spiroergometrického vyšetření nemáme možnost porovnat s normativy, pro tuto věkovou skupinu neexistují. Úroveň kardiorespirační kapacity, hodnocenou podle maximální potřeby kyslíku $VO_2\max$ a $VO_2\max/kg$, však lze posoudit podle kritérií NYHA. L. N. podle tohoto kritéria byl schopen zvýšit svůj klidový metabolismus 11,7násobně Tj. na 11,7 METs, což odpovídá úrovni zdravého dospělého jedince. Hraniční hodnotou podle NYHA pro zdravé dospělé osoby je 9 METs, nižší hodnoty jsou charakteristické pro skupiny I až IV kardiaků (podrobněji viz Novák a spol., 36). V průběhu zátěžového testu byly opakovaně zachyceny zvýšené hodnoty TKs i TKd, i proto byla na místě dlouhodobá terapie ACE inhibítorem (Prestarium).

Kubota a spol. (13) uvádějí, že počet erytrocytů, koncentrace hemoglobinu a hematokrit začínají klesat u mužů od šestého a u žen od sedmého decénia. Ve vyšším věku se tento trend dále zvýrazňuje, zejména u mužů. Totéž platí pro bílý krevní obraz a trombocyty. Jednou z příčin může být nižší příjem proteinů ve výživě starších osob. Na druhé straně zvýšené hodnoty leukocytů bývají dávány do souvislosti s výskytem rizikových faktorů a vyšší prevalencí subklinické aterosklerózy (4). Krevní obraz L. N. žádné abnormality nevykazoval a všechny parametry se pohybovaly ve fyziologickém rozmezí.

S vyšším věkem bývá nižší hladina celkových plasmatických bílkovin (9). U L. N. byla proteinemie v normě. Glykémie na úrovni 6,1 mmol/l je podle „Diabetes Control Chart“ ještě na úrovni „excellent“.

Mírně zvýšená byla hladina LDL-cholesterolu, na druhé straně mimořádně vysoká byla hladina HDL-cholesterolu, související pravděpodobně s pravidelnou pohybovou aktivitou.

Seals a spol. (24) uvádějí, že hladina HDL-cholesterolu u sportovců kategorie „masters“ (tj. veteránů) je významně vyšší než u stejně starých nesportujících mužů. Hladina celkového cholesterolu a LDL-cholesterolu byla u sportujících „masters“ obdobná jako u stejně starých štíhlých mužů. Index CHOL/HDL u starších sportujících mužů byl obdobně nízký jako u mladých nesportujících mužů, zatímco u netrénovaných starších mužů byl tento index výrazně vyšší. Tyto markery příznivého lipoproteinového profilu ukazují, že pravidelná pohybová aktivita významně příznivě ovlivňuje riziko ischemické choroby srdeční u starších trénovaných mužů. Obdobnými příznivými parametry se vyznačovalo lipidové spektrum i u L. N.

Prospektivní studie ukazují, že vysoké hladiny LDL-cholesterolu, triglyceridů a indexu CHOL/HDL souvisí s vysokým rizikem ICHS (7, 16). Parametry lipidogramu u L. N. dokládají, že mu žádné zvýšené riziko ICHS v tomto směru nehrozilo.

V mezích normy jsou i hladiny imunoglobulinů IgM, IgG a IgA. Obvykle čím více je imunitní systém stimulován, tím více se v krvi bude objevovat protilátek. Naopak stavy

imunodeficiencie by se projevily abnormálně nízkou hladinou protilátek v krvi. Buckley a spol. (6) u dvou třetin starších osob našli zvýšené hodnoty IgG a IgA a jen u malého počtu vyšetřených byly hodnoty imunoglobulinů sníženy. Ani Radl a spol. (21) u osob v pokročilém věku nenašli snížené hodnoty imunoglobulinů, naopak – hladiny IgA a IgG byly zvýšené, IgM byl v mezích normy normální. Těmto zjištěním odpovídá i mírně zvýšená hladina IgG u L. N.

ZÁVĚR

Mnoho dospělých v důchodovém věku nad 65 let tráví mimo spánek až 10 hodin a více denně vsedě nebo vleže, takže se postupně stávají skupinou s nejvýraznějším sedavým životním stylem. To má výrazně negativní vliv na jejich zdravotní stav – postupně se rychle snižuje kardiopulmonální kapacita, díky sarkopenii klesá svalová síla, vznikají svalové dysbalance, horší se citlivost tkání vůči inzulinu, díky narůstajícímu podílu tukové tkáně se zvyšuje tělesná hmotnost atd. Důsledkem je postupný pokles tělesné zdatnosti, vrcholící nakonec ztrátou nezávislosti, zdravotní křehkostí a narůstáním zdravotních problémů. Rozvoj těchto problémů může nekomplexněji zpomalit a v určitém směru i zastavit pohybová aktivita. Informace o nejvhodnějších formách a zásadách pohybové aktivity lze získat z nejrůznějších zdrojů (2, 10, 17, 26, 27, 29, 30).

Námi vyšetřený aktivní sportovec (otužilec) se přes vysoký věk 94 let vyznačoval velmi příznivými parametry námahové tolerance. To mu umožnilo vést nadále aktivní sportovní činnost a naprostou soběstačnost při běžných osobních potřebách. V pozadí jeho velmi příznivého zdravotního stavu byly zjištěny hodnoty lipidogramu, charakteristické pro trénované vytrvalce. Přestože nebyl nikdy vrcholovým sportovcem, můžeme oprávněně předpokládat, že na jeho stále dobré tělesné kondici a dobrém zdravotním stavu se významnou měrou podílela soustavná pohybová aktivita, která se stala nedílnou součástí jeho životního stylu po většinu života.

Soustavným pravidelným tréninkem lze udržet vysokou zdatnost i sportovní výkonnost do pokročilého věku. Zatím jsou mimořádné sportovní výkony „starých“ osob spíše raritou a bývají krátkodobě vždy v centru mediální pozornosti (3, 5, 18, 22, 28, 33). Ač se z medicínského hlediska můžeme na takové výkony dívat s určitými pochybnostmi, zdá se, že zdravotní přínos soustavného tréninku výrazně převyšuje možná zdravotní rizika.

SOUHRN

V rámci komplexního tělovýchovně-lékařského vyšetření absolvoval na našem oddělení 95letý zimní plavec zátěžový test na bicyklovém ergometru a skříninkovou kontrolu vybraných biochemických parametrů. Byly zjištěny velmi příznivé parametry námahové tolerance ($VO_2\max = 1,97$ l/min, $VO_2\max/kg = 28,48$ ml/min, $W_{\max} = 85$ W, $TF_{\max} = 134$ /min), svědčící i přes vysoký věk o velmi dobré tělesné kondici sportovce. Podle klasifikace NYHA odpovídal jeho maximální aerobní výkon 11,7 METů, tj. zdravotní skupině

0 (bez omezení pohybové aktivity). Podle celotělové bioelektrické impedance byl podíl tukové tkáně 19,0 %, což byl výsledek odpovídající jeho základním antropometrickým parametrům (výška 163,5 cm, hmotnost 69,3 kg, BMI 25,9). Z biochemických parametrů vybočovaly z fyziologického normativu glykémie (6,1 mmol/l), celkový cholesterol (6,94 mmol/l), LDL-cholesterol (4,29 mmol/l) a zejména HDL-cholesterol (2,21 mmol/l). Díky vysoké hodnotě HDL-cholesterolu byl významně nižší aterogenní index (2,1, normativ 2,5–3,0) a index CHOL/HDL. Mírně zvýšená byla hladina imunoglobulinu IgG (14,74 g/l).

Z anamnestických údajů vyplynulo, že od r. 1958 se věnoval celoročně plaveckému tréninku. Po celou zimní sezónu se zúčastňoval soutěží v zimním plavání. Do svých 79 let plaval při soutěžích 500m trať, do r. 2005 250m trati, po úrazu v r. 2006 soutěžil „jen“ na trati 100m. Přestože nikdy nebyl vrcholovým sportovcem, díky soustavné pohybové aktivitě, která se stala nedílnou součástí jeho životního stylu po většinu života, mohl až do pokročilého věku pěstovat svoji oblíbenou sportovní činnost a byl zcela soběstačný v běžných osobních potřebách. L. N. zemřel 12. května 2011 ve věku nedožitých 98 let.

“Secrets” of fitness in 95 years old winter swimmer

SUMMARY

Comprehensive sports medical examination was performed in 95-years old man (born 1913). Standard stress test on bicycle ergometer and biochemical screening were performed. Very favourable parameters of workload tolerance were found ($VO_2\max = 1.97$ l/min, $VO_2\max/kg = 28.48$ ml/min, $W_{\max} = 85$ W, $TF_{\max} = 134$ /min). Despite of advanced age they testified high fitness level of the athlete. According to NYHA classification his maximal aerobic power conformed to 11.7 METs, which was NYHA class 0 (no limitations in physical activity). Results of whole body bioelectric impedance (19.0% of body fat) corresponded to his anthropometric values of body height (163.5 cm), weight (69.3 kg) and body mass index BMI (25.9 kg/m²). Biochemical screening revealed slightly elevated plasmatic values of glykemia (6.1 mmol/l), total cholesterol (6.94 mmol/l), LDL-cholesterol (4.29 mmol/l) and HDL-cholesterol (2.21 mmol/l). Thanks to high HDL-cholesterol significantly lower atherogenic index (2.1) and CHOL/HDL index were found. Immunoglobulin IgG was slightly increased (14.74 g/l). The subject never was top class athlete, however since his age 55 years he regularly practised swimming in open air whole year long. He participated almost every week-end in winter swimming competitions in the course of winter period. He covered 500m distance until his 79 years of age, later 250m distance till 2005, and later on 100m tracks “only”. Thanks to systematic physical activity, which became integral part of his lifestyle, he was able to enjoy his favourite sport until advanced age and be independent in his ordinary daily needs.

LITERATURA

1. Abdelrazeq A. S.: Spontaneous regression of colorectal cancer: a review of cases from 1900 to 2005. *Int. J. Colorectal Dis.* 22, 2007: 727–736. – 2. Anderson D.: What you need to know about fitness after 60. Six functional fitness assessments you can do at home. *Spartpeople: Fitness Articles.* 30. 9. 2008. – 3. Blake M.: The healthiest old person on the planet explains how to stay in shape. *Stuff.* 11. 4. 2016. – 4. Bovill E. G. et al.: White Blood Cell Counts in Persons Aged 65 Years or More from the Cardiovascular Health Study. Correlations with Baseline Clinical and Demographic Characteristics. *Am. J. Epidemiol.* 143, 1996: 1107–1115. – 5. Brady T.: Retired bank clerk becomes world champion pole vaulter and heptathlete at the age of seventy seven (after taking up athletics in her 50s). *MailOnline-News.* 5 February 2013. – 6. Buckley C. E. et al.: Longitudinal changes in serum immunoglobulin levels in older humans. *Fed. Proc.* 33, 1974: 2036–2039. – 7. Colbert T., Krucik G.: What Is Cholesterol Ratio and Why Does It Matter? *HealthLine.* 9. 1. 2014. – 8. Chantel A.: Body fat & Body water %. *Myfitnesspal.* August 10, 2013. – 9. Dawnay A. B. S. et al.: A critical assessment of current analytical methods for the routine assay of serum total protein and recommendations for their improvement. *Ann. Clin. Biochem.* 28, 1991: 556–567. – 10. Edwards P., Tsouros A.: Promoting physical activity and aktive living in urban environments. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen 2006. – 11. Kihara K. et al.: Spontaneous regression of colon cancer. *Jpn. J. Clin. Oncol.* 45, 2015: 111–114. – 12. Kodama S. et al.: Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA* 301, 2009: 2024–2035. – 13. Kubota K. et al.: Changes in the blood cell counts with aging. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi.* 4, 1991: 509–514. – 14. Lee D. Ch. et al.: Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J. Psychopharmacol.* 24, 2010 (Suppl. 4): 27–35. – 15. Lee M.: Healthy Body Water Percentage. *LiveStrong.com*, Dec. 2, 2010. – 16. Lemieux I. et al.: Total cholesterol/HDL cholesterol ratio vs LDL cholesterol/HDL cholesterol ratio as indices of ischemic heart disease risk in men. *JAMA Internal. Med.* 161, 2001: 2685–692. – 17. Máček M., Radvanský J.: Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity. Galén, Praha 2011. – 18. Merz T.: Is this the world's fittest 70-year-old? *The Telegraph*, 29 Jan. 2015. – 19. Miyamoto M. et al.: Morphology on spontaneous regression of the autochthonous colon carcinoma in WF Osaka rat strain. *Med. J. Osaka Univ.* 38, 1989: 13–18. – 20. Myers J., Kaykha A., George S. et al.: Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am. J. Med.* 117, 2004: 912–8. – 21. Radl J. et al.: Immunoglobulin patterns in humans over 95 years of age. *Clin. Exp. Immunol.* 22, 1975: 84–90. – 22. Rawlinson K.: 105-year-old man sets record by cycling more than 14 miles in an hour. *The Guardian*, 4 January 2017. – 23. Robinson L. et al.: Exercise and Fitness as You Age. *Help Guide.org.*, 2017. – 24. Seals D. R. et al.: Elevated high-density lipoprotein cholesterol levels in older endurance athletes. *Am. J. Cardiol.* 54, 1984: 390–393. – 25. Shalala D. E.: Physical activity and health: A report of surgeon general. U. S. Department of health and human services. Atlanta, GA, 1999. – 26. Shepard R. J.: Aerobic fitness and health. *Human Kinetics*, Champaign, Ill. 1994. – 27. Snape J.: Five fitness tips that could prevent poor health in old age. *The Telegraph*, 14. 9. 2015. – 28. Stump S.: World's fittest 96-year-old, Charles Eugster, shares diet and exercise tips. *TODAY*, 22. 4. 2016. – 29. The importance of exercise as you get older. *NHS Choices – Health A–Z.* 11. 5. 2015. – 30. Thompson P. et al.: ACSMs New Pre-participation Health Screening Recommendations from ACSMs Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition. *Current Sports Med. Reports*: 12, 2013: 215–217. – 31. Vaňková R.: Interdenní změny v tělesném složení při použití multifrekvenčního bioimpedančního analyzátoru NutriGuard-M. Diplomová práce. Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2015. – 32. Warburton D. E. R. et al.: Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ.* 174, 2006. – 33. Williams O.: Is this the world's fittest pensioner? *MailOnline-News.* 11 February 2013. – 34. Zeman V.: Adaptační reakce na chlad u člověka. *Galén, Praha* 2006. – 35. Blair S. N. et al.: Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 273, 1995: 1093–1098. – 36. Novák J. et al.: Spiroergometrie – významná vyšetřovací metoda při hodnocení zdravotního stavu. *Plzeň. lék. Sborn. Suppl.* 86, 2016: 37–52.

Předneseno na Konferenci České společnosti tělovýchovného lékařství 27.–29. 3. 2014 v Třebíči.

Adresa autora: J. N., ÚTL LF UK v Plzni, Lidická 6, 301 00 Plzeň