

Pohybové ústrojí

Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii



Vydává

Společnost pro pojivové tkáně ČLS J. E. Purkyně z.s.

Odborná společnost ortopedicko-protetická ČLS J. E. Purkyně z.s.

Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, s.r.o.

ročník 23 / 2016 číslo 2

EMBASE / Excerpta Medica | Bibliographia medica Českoslovac

ISSN 2336-4777



Systém výživy kloubů dle výzkumu prof. MUDr. Milana ADAMA, DrSc.

Originální český kolagenní doplněk stravy **GELADRINK®** byl vyvinut na základě výzkumu revmatologa a spoluzakladatele společnosti Orling s.r.o. prof. MUDr. Milana ADAMA, DrSc., člena Akademie věd v New Yorku, oceněného prestižní cenou UNESCO za celoživotní přínos lékařské vědě.

doplněk stravy



DOPORUČUJÍ
odborné společnosti



22 let existence na trhu!

GELADRINK® obsahuje:

- + kolagenní peptidy GELITA®**
kolagenní bílkovina přispívá k udržování normálních kostí
- + vitamín C**
přispívá k normální formaci kolagenu pro normální funkci kostí a chrupavek
- + glukosamin a chondroitin sulfáty**
jsou součástí kloubní chrupavky
- + antioxidanty, MSM a další látky**
s příznivými nutričními a fyziologickými účinky doplňujícími běžnou stravu a vyživující kosti, chrupavky, klouby a pojivové tkáně

BEZPLATNÁ LINKA - 800 108 999 - WWW.ORLING.CZ

Zdravá a vyvážená strava a zdravý životní styl jsou nezbytné. Doporučená denní dávka 12 kapslí nebo jedna odměrka. Užívejte 3 měsíce. Není určeno pro děti do 12 let, těhotné a kojící ženy. Doporučenou denní dávku nepřekračujte.

POHYBOVÉ ÚSTROJÍ

ročník 23, 2016, číslo 2

REDAKČNÍ RADA

VEDOUCÍ REDAKTOR: prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.
ZÁSTUPCI VEDOUCÍHO REDAKTORA: prof. Ing. Miroslav Petrtyl, DrSc.
RNDr. Martin Braun, Ph.D.
VĚDECKÝ SEKRETÁŘ: MUDr. Miloslav Kuklík, CSc.
ODPOVĚDNÝ REDAKTOR: Ing. Pavel Lorenc

prof. MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc.
doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc.
prof. Ing. Jan Čulík, DrSc.
doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc.
Ing. Hana Hulejová
prof. MUDr. Josef Hyánek, DrSc.
prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc.

doc. MUDr. Petr Korbelář, CSc.
MUDr. Petr Krawczyk
doc. MUDr. Vladimír Kříž
prof. Ing. František Maršík, DrSc.
doc. RNDr. Ivan Mazura, CSc.
MUDr. Pavel Novosad
PhDr. Iveta Pallová, Ph.D.

prof. MUDr. Ctibor Povýšil, DrSc.
doc. RNDr. Petr Sedlak, Ph.D.
doc. MUDr. Václav Smrčka, CSc.
prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc.
doc. MUDr. Ivan Vařeka, CSc.
MUDr. Jan Všeticka
RNDr. Daniela Zemková, CSc.

MEZINÁRODNÍ REDAKČNÍ RADA

Professor Dr. Ing. Romuald Bedzinski, Wroclaw, Poland
Assoc. Professor Michael Bellemore, F.R.A.C.S.,
Sydney, Australia
Assoc. Professor Jacques Cheneau, MD,
Saint Orens, France
Professor Mikhail Dudin, MD, PhD, DSc., St. Petersburg, Russia
Professor Mohamed Alam-Eldin, MD, Sohag, Egypt

Assist. Professor Jacek Karski, M.D., PhD. Lublin, Poland
Professor Tomasz Karski, MD, PhD, Lublin, Poland
Professor Milan Kokavec, MD, PhD., Bratislava, Slovakia
Doc. Dr. Med. Kazimierz S. Kozlowski, M.R.A.C.R.,
Sydney, Australia
Professor Ľuboš Reháč, MD, PhD., Bratislava, Slovakia
Assist. Professor Aleksey Shashko, MD, St. Petersburg, Russia

Pohybové ústrojí. Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii.

ISSN 2336-4777 (od roku 2013 pouze on-line verze)

Vydává Společnost pro pojivové tkáně ČLS J. E. Purkyně z.s.

& Odborná společnost ortopedicko – protetická ČLS J. E. Purkyně z.s.

& Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, s. r. o.

Excerptováno v Excerpta Medica a Bibliographia medica Československa.

Návrh a grafická úprava obálky Pavel Lorenc.

Časopis je na Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice. Dvě čísla časopisu vycházejí v elektronické verzi jako ročník s průběžným vydáváním příspěvků po recenzi.

Při příležitosti sympozií je dvakrát ročně vydáváno supplementum.

Pro současné odběratele časopisu PÚ a další zájemce doporučujeme přihlásit se na

<http://www.pojivo.cz/en/newsletter/>, zadat jméno a e-mailovou adresu, na kterou bude časopis posílán.

Na webové doméně SPT ČLS JEP <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroj/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997.

Rukopisy zasílejte na adresu *profesor MUDr. Ivo Mařík, CSc., Olšanská 7, 130 00 Praha 3, (ambul_centrum@volny.cz)* ve formátu doc. Vydavatel upozorňuje, že za obsah inzercí odpovídá výhradně inzerent. Časopis, jakožto nevýdělečný, neposkytuje honoráře za otištěné příspěvky.

LOCOMOTOR SYSTEM

Advances in Research, Diagnostics and Therapy

Published by The Society for Connective Tissues, Czech Medical Association of J. E. Purkyně, Prague, Society for Prosthetics and Orthotics, Czech Medical Association of J. E. Purkyně, Prague, Czech Republic and Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus Prague, Czech Republic

Call for papers

Support this journal by sending in your best and most interesting papers. The issue of the journal is published during whole year after proof acceptance of the reviewees. In occasion of the symposia (twice a year) is published the supplement.

Chief editor: Ivo Mařík
Associate Editors: Miroslav Petrtyl, Martin Braun
Scientific Secretary: Miloslav Kuklík
Responsible Editor: Pavel Lorenc

Editorial board

Romuald Bedzinski	Mohamed Alam-Eldin	Jaromír Kolář	Pavel Novosad	Ivan Vařeka
Michael Bellemore	Ivan Hadraba	Petr Korbelař	Čtibor Povýšil	Jan Všetická
Jaroslav Blahoš	Hana Hulejová	Petr Krawczyk	Ľuboš Rehák	Daniela Zemková
Pavel Bláha	Josef Hyánek	Vladimír Kříž	Petr Sedlak	Milan Kokavec
Jacques Cheneau	Jacek Karski	Kazimierz Kozłowski	Aleksey Shashko	Iveta Pallová
Jan Čulík	Tomasz Karski	František Maršík	Václav Smrčka	
Mikhail Dudin	Milan Kokavec	Ivan Mazura	Jiří Straus	

Submitted papers: Locomotor System will review for publication manuscripts engaged in diagnostics and interdisciplinary treatment of genetic and metabolic skeletal disorders, limb anomalies, secondary osteoporosis, osteo/spondyloarthritis and another disorders that negatively influence development and quality of locomotor apparatus during human life. Both papers on progress in research of connective tissue diagnostics, medical and surgical therapy of multiple congenital abnormalities of skeleton mainly in the fields of paediatric orthopaedic surgery and plastic surgery, orthotics and prosthetics treatment, and papers dealing with biomechanics, clinical anthropology and paleopathology are appreciated.

The journal has an interdisciplinary character which gives possibilities for complex approach to the problematics of locomotor system. The journal belongs to clinical, preclinical and theoretical medical branches which connect various up-to-date results and discoveries concerned with locomotor system. You can find the volumes of Locomotor System journal at <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroji/> since 1997 (free of charge). Since 2013 only electronic edition of the journal is available. That is why we recommend to all subscribers and those interested apply at <http://www.pojivo.cz/en/newsletter>, enter personal data, titles and e-mail address where the journal will be mailed.

Abstracts of presented papers are excerpted in EMBASE/Excerpta Medica (from the year 1994) and in the Bibliographia medica Čechoslovaca (from the year 2010). We prefer the manuscripts to be prepared according to Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Vancouver Declaration, Brit med J 1988; 296, p. 401-405).

23. ročník časopisu Pohybové ústrojí,
je věnován jubilantům členům redakční rady

prof. MUDr. Jaromírovi Kolářovi, DrSc. (90 let)

prof. MUDr. Janě Pařízkové, DrSc. (85 let)

prof. MUDr. RNDr. Eugenovi Strouhalovi, DrSc. (85 let)

prof. Ing. Janovi Čulíkovi, DrSc. (80 let)

prof. Ing. Miroslavovi Petrtýlovi, DrSc (75 let)

RNDr. Daniele Zemkové, CSc. (65 let)

doc. MUDr. Václavovi Smrčkovi, CSc. (65 let)

MUDr. Petrovi Krawczykovi (50 let)

The 23rd volume of Locomotor System journal,
is dedicated to the anniversary of

Professor Jaromír Kolář, MD, DSc (90 yrs.)

Professor Jana Pařízkova, MD, DSc (85 yrs.)

Professor Dr. Eugen Strouhal, DSc (80 yrs.)

Professor Eng. Jan Čulík, DSc (80 yrs.)

Professor Eng. Miroslav Petrtýl, DSc (75 yrs.)

Dr. Daniela Zemkova, PhD (65 yrs.)

Assoc. Professor Václav Smrčka, PhD (65 yrs.)

Petr Krawczyk, MD (50 yrs.)

POHYBOVÉ ÚSTROJÍ, 23, 2016, č. 2

Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii

OBSAH

SLOVO ČTENÁŘŮM – EDITORIAL	103
----------------------------------	-----

OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ A POPIS

Rentgenologické projevy Chondroektodermální dyslázie – Ellisův-van Creveldův syndrom	105
---	-----

SOUBORNÉ REFERÁTY

PAŘÍZKOVÁ JANA

Problémy pohybové aktivity ve vztahu k pohybové aktivitě, tělesné zdatnosti a obezitě	112
---	-----

KARSKI JACEK, KARSKI TOMASZ, PYRC JAROSLAW, KULKA MALGORZATA.

Deformace nohou kolen, kyčlí a pánve u dětí a dospělých s minimální mozkovou dysfunkcí.

Příčiny, léčení, profylaxe	124
----------------------------------	-----

PŮVODNÍ PRÁCE

KWIATKOWSKI M, GUSZCZYN T, MAKSIMOWICZ M, MILEWSKI R, POPKO J.

Následné hodnocení pacientů s idiopatickou skoliózou léčených

thorakolumbálním korzetem	136
---------------------------------	-----

ČULÍK JAN

Model chůze s ohledem na rychlost pohybu	143
--	-----

BLÁHA PAVEL, PROVÁZEK PAVEL, HILL MARTIN.

Konfrontace analýzy tělesné stavby stanovené pomocí klasických antropometrických

metod a metod založených na bioimpedanci	162
--	-----

KAZUISTIKY

SMRČKA VÁCLAV, KUŽELKA VÍTĚZSLAV, MUSILOVÁ ZDENKA

Kostní změny, připomínající revmatoidní formu abdominálního tyfu, nalezené v kostnici v Nížkově	186
---	-----

ZPRÁVY

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. Ocenění Stříbrnou pamětní medailí Senátu, Parlament České republiky	194
--	-----

Oznámení 22. Kubátových dnů: ortopedická protetika a mezioborová spolupráce. Lékařský dům v Praze, 17. - 18. března 2017, Lékařský dům v Praze 2, Sokolská 31	196
---	-----

Oznámení The 18 th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: interdisciplinary approach to Congenital and acquired disorders of growing skeleton	197
--	-----

Oznámení The 19 th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium: interdisciplinary approach to growing skeleton, 13. – 17. září 2017, Praha, Lékařský dům, Česká republika	198
---	-----

Informace o Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP	200
--	-----

Příhláška řádného člena SPT	202
-----------------------------------	-----

HUDÁKOVÁ O, MAŘÍK I. Vzpomínka na prof. PhDr. MUDr. Eugena Strouhala, DrSc.	204
---	-----

SMĚRNICE AUTORŮM	208
------------------------	-----

OBSAH ROČNÍKU 2015	214
--------------------------	-----

OBSAH ROČNÍKU 2016	219
--------------------------	-----

LOCOMOTOR SYSTEM, 23, 2016, No. 2

Advances in Research, Diagnostics and Therapy

CONTENT

A WORD TO READERS – EDITORIAL	103
-------------------------------------	-----

TITLE PICTURE AND DESCRIPTION

Typical radiographic features of Ellis-van Creveld Syndrome	109
---	-----

REVIEWS

PAŘÍZKOVÁ JANA

Subjects of locomotor apparatus in relation to motion activity, physical fitness and obesity ...	112
--	-----

KARSKI JACEK, KARSKI TOMASZ, PYRC JAROSLAW, KULKA MALGORZATA.

Deformations of the feet, knees, hips, pelvis in children and adults with Minimal Brain Dysfunction. Causes. Treatment. Prophylaxis	124
---	-----

ORIGINAL PAPERS

KWIATKOWSKI M, GUSZCZYN T, MAKSIMOWICZ M, MILEWSKI R, POPKO J.

Consecutive evaluation of patients with idiopathic scoliosis treated with thoracic-lumbar brace	136
---	-----

ČULIK JAN

Model of gait with respect to movement velocity	143
---	-----

BLÁHA PAVEL, PROVÁZEK PAVEL, HILL MARTIN.

Evaluation of body composition analysis using anthropometric measurements and methods based on bioimpedance	162
---	-----

CASE REPORTS

SMRČKA VÁCLAV, KUŽELKA VÍTĚZSLAV, MUSILOVÁ ZDENKA

Bone signatures suggesting rheumatoid form of typhus fever in the Nizkov ossuary 186

NEWS

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. Silver commemorative medale pricing of Senate,
Parliament of the Czech Republic 194

The 22nd Kubat's days: Orthopaedic–prosthetics and interdisciplinary approach, The Domus
medica, Prague 2, Sokolská 31, Czech Republic, March 4 – 5, 2016 196

The 18th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: interdisciplinary approach
to Congenital and acquired disorders of growing skeleton 197

The 19th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: Interdisciplinary approach to
growing skeleton, September 13-17, 2017, Medical House, Prague, Czech Republic 198

Information on the Society for Connective Tissues, Czech Medical Association J.E. Purkyně,
Prague, CZ 202

Membership application of The Society for Connective Tissues,
Czech Medical Association J.E. Purkyně, Prague, CZ 201

HUDÁKOVÁ O, MAŘÍK I.

Professor PhDr. Eugen Strouhal, MD, DSc. – in memoriam 204

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS 211

CONTENTS OF VOLUME 2015 216

CONTENTS OF VOLUME 2016 222

Vážení čtenáři, autoři a inzerenti!

Děkujeme za Vaši pomoc při tvorbě mezioborového odborného recenzovaného časopisu „*Pohybové ústrojí - pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii (dále PÚ)*“.

Znovu upozorňujeme, že od roku 2013 je časopis PÚ vydáván pouze v elektronické formě (v roce 2014 bylo přiděleno nové ISSN 2336-4777). Časopis PÚ byl v roce 2008 zařazen Radou pro výzkum, vývoj a inovace vlády ČR na Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice. V souvislosti se změnou v elektronickou formu vydávání v roce 2013 časopis nedopatřením vypadl ze Seznamu. Od roku 2015 je elektronická forma Pohybového ústrojí opět na Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik.

Pro zájemce o zasílání elektronické formy časopisu PÚ doporučujeme přihlásit se na <http://www.pojivo.cz/en/newsletter/>, zadat jméno a e-mailovou adresu, na kterou bude časopis posílán. Upozorňujeme, že všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997 naleznete ve formátu PDF na webové doméně Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP z.s. <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroj/> (bezplatný přístup).

Vzhledem k elektronickému vydávání časopisu a trvajícimu nedostatku odborných příspěvků vhodných tématicky k dosud vydávaným dvojčísľům se redakční rada rozhodla vydávat od roku 2016 příspěvky po recenzi přijaté k publikaci v časopisu PÚ v chronologickém pořadí jako ročník, který bude obsahovat 2 čísla. Obsah čísla 1 a 2 bude uveden až při uzavření každého čísla. Dále budou jako v minulých letech vydávána dvě samostatná Supplementa s příspěvky ze symposia Kubátovy dny a Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium.

V Suplementu 2 časopisu Pohybové ústrojí 23, 2016 byla publikována abstrakta referátů přednesených na The 18th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium, které se konalo pod záštitou pana profesora Tomasze Karského, PhD (emeritus chief of the Pediatric Orthopedic and Rehabilitation Department of Medical University in Lublin, Poland) v polském Zwierzyniec, District Zamość, ve dnech 21. – 25. září 2016. Odborný program Symposia, jehož nosné téma bylo „Interdisciplinary approach to congenital and acquired disorders of growing skeleton“ měl velmi vysokou odbornou úroveň i přes menší účast než v předchozích letech. Společenský program byl pro všechny účastníky příležitostí k odborným a neformálním diskusím, k navázání přátelské spolupráce bez jazykové bariéry (v kuloárech se hovořilo anglicky, polsky i rusky), v neposlední řadě se účastníci poučili o historii Polska v období 2. světové války. Symposium přispělo k navázání další spolupráce do budoucna nejen v oblasti dětské ortopedie a růstových poruch, ale i v oblasti možného postgraduálního vzdělávání. V Suplementu 2 jsou také uvedeny odborné biografie doc. MUDr. Václava Smrčky, CSc. a RNDr. Daniely Zemkové, CSc.

Věříme, že práce uveřejněné v časopisu PÚ, ročník 23, 2016, číslo 2 čtenáře zaujmou a inspirují v jejich profesní práci. V rubrice zprávy naleznete informaci o symposiu 22. Kubátovy dny (abstrakta

jsou již uveřejněna v Suplementu 1 časopisu Pohybové ústrojí 24, 2017) a pozvání na připravované mezinárodní Symposium The 19th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium, které se bude konat pod záštitou pana prof. MUDr. Jaroslava Blahoše, DrSc. (čestného předsedy České lékařské společnosti J.E. Purkyně) a paní doc. Dr. Ilony Mauritzové, PhD (děkanky Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni) v Praze ve dnech 13.- 17. září 2017. Dále je zde uvedena „Vzpomínka na prof. PhDr. MUDr. Evžena Strouhala, DrSc.“, s kterým jsme se rozloučili 7. listopadu 2016 v Chrámu Páně Neposkvrněného početí Panny Marie v Praze-Strašnicích.

O předmětu a poslání časopisu PÚ platí stejné informace, které byly uvedeny v čísle 1, PÚ, 2016. Směrnice pro autory příspěvků, jak publikovat vědecké práce, zůstávají beze změny.

Souhrny prací publikovaných v časopisu jsou excerpovány v EMBASE/Excerpta Medica (od r. 1994) a v Bibliographia medica Českoslovaca (od r. 2010).

K prosazení časopisu Pohybové ústrojí mezinárodně je velmi významné citovat práce v našem časopisu uveřejněné v příspěvcích posílaných do zahraničních časopisů s impakt faktorem. Pro zvýšení úrovně časopisu PÚ je nezbytné získávat původní kvalitní práce a kasuistiky, které doporučujeme publikovat v angličtině s cílem zvýšit zájem o náš časopis v odborném světě. Souhrny původních prací doporučujeme psát co nejvýstižněji, strukturovaně česky a anglicky (objectives, methods, results and discussion), s klíčovými slovy. Snahou redakční rady je zvýšit úroveň časopisu tak, aby byl přijat mezi časopisy citované v databázi SCOPUS.

Současnou naší prioritní snahou je dohnat časový skluz vydávání časopisu!

Těšíme se na Vaše příspěvky, spolupráci a tvůrčí připomínky v roce 2017.

Redakční rada



OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ ČASOPISU DEMONSTRUJE CHARAKTERISTICKÉ RENTGENOLOGICKÉ PROJEVY CHONDROEKTODERMÁLNÍ DYSLAZIE ZNÁMÉ JAKO ELLISŮV-VAN CREVELDŮV SYNDROM (MIM NO. 255500).

V písemnictví se užívá také název Mesoektodermální dysplazie.

Rentgenologické příznaky

Hexadaktylie s či bez fúze metakarpů anebo falang, u kojenců dysplazie pánve s nízkými lopatami kyčelními a distální hákovitou protruzí mediálního a často i laterálního okraje acetabula, předčasná osifikace hlavice femuru, úzký hrudník, krátká žebra. Během dětství dochází k normalizaci tvaru pánve a hrudníku, progreduje zkrácení tubulárních kostí distálně s krátkými širokými středními články a hypoplastickými distálními články. U kojenců nebo v dětství dochází k fúzi kapitatum a hamatum. Konické epifýzy středních a distálních článků prstů. Ke stranám skloněné proximální metafýzy tibie a osifikační centrum epifýzy je přilehlé k mediální části tibiální metafýzy, současně se prokazuje hypoplazie laterální části epifýzy.

NA TITULNÍM OBRÁZKU jsou zobrazeny patognomicky významné rentgenologické nálezy na snímcích rukou (pacientka 1 a 2), pravé nohy (vlevo nahoře – pacientka 2), kolen a bérců (vlevo dole, pacientka 2) a pánvi a kyčlích (uprostřed – pacientka 1 a vlevo – pacientka 2) u dvou dívek.

Ruce 1. pacientky: 17 měs. – oboustranná hexadaktylie, pseudoepifýzy 2., 4. a 5. metakarpu, konické epifýzy středních článků 2. – 5. a zákl. článku palce; 5 let – stav po redukcí nadpočetných 6. paprsků, zobrazeny konické epifýzy středních a distálních článků, které jsou velmi malé, pseudoepifýzy 2. a 5. metakarpu, zkrácený distální konec ulny a fúze kapitata s hamatem; 17 let – levá ruka – konická epifýza středního článku 5. prstu, malé úzké distální články, fúze kapitata s hamatem.

Ruce 2. pacientky: 6 a 13 let – oboustranně proximální fúze 3. a 4. metakarpu, vpravo vidličkovité postavení 3. a 4. prstu, fúze kapitata s hamatem, konické epifýzy středních článků, velmi malé distální články, proximální pseudoepifýza 2. a 5. metakarpu, výrazné zkrácení distálního konce ulny.

Pravá noha – 2. pacientka: 6 let – addukce přednoží, fúze kuboidea a 3. kuneiforme, robustní 1. metatars a baze 2. a 3. metatarsu, konické epifýzy 2. a 3. metatarsu a základních článků prstů.

Kolena a bérce 2. pacientky: 5,5 roku – hypervalgozita kolen, osifikační centrum epifýzy tibie je přilehlé k mediální části tibiální metafýzy, laterální část epifýzy není osifikovaná, zkrácení prox. konců fibuly bil., vpravo drobná exostóza na prox. metafáze tibie mediálně,

Oboustranně zevní dislokace česky: 14 let výsledek ortopedického léčení (korekční ostetomie prox. tibie bil. v 6 letech, plastická operace luxace česek bil. v 8 letech, částečná mediální epifýzeo-déza dist. femuru, prox. a dist. tibie při kostním a biologickém věku 12 let).



Použity kopie RTG snímků z archivu Ambulantního centra pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha 3.

Pánev a kyčelní klouby 1. pacientky: 17 měs – dysplazie pánve s nízkými lopatkami kyčelními, acetabulum široké a horizontální, velká osifikační centra hlavic femurů, sedací a kubické kosti jsou krátké robustní. 17 let – normalizace tvaru pánve a prox. femurů.

Pacientka 2: 13 let – valgozita krčků, relativně větší prox. epifyzy femuru bil. – nález je v mezích širší normy.

Klinická manifestace

Ellis-van Creveldův (EvC) syndrom se vyznačuje disproportionální krátkou postavou s krátkými končetinami. Výška dospělých bývá v rozmezí 107–160 cm. Krátké končetiny a polydaktylie se manifestuje již při narození, s růstem se zvyrazňuje zkrácení končetin distálně. Pro diagnózu patologické příznaky: postaxiální (nebo axiální) hexadaktylie prstů rukou, někdy i nohou a hypoplastické nehty, krátký horní ret spojený vícečetnými frenuly (uzdičkami) s alveolárním výběžkem, neonatální zuby, částečná anodoncie, malokluze, hypoplazie skloviny, vrozené srdeční vady u více než 50 % případů (defekt síňového septa nebo jedna společná síň), genua valga, někdy krátký hrudník (u novorozenců).

Na základě RTG snímků lze s jistotou potvrdit genetickou diagnózu. Určení správné radiologické diagnózy je významné také pro vědecké pracovníky, zabývající se kostní biologií.

Léčení je zaměřeno na obtíže plicní a srdeční, zubní péči pro abnormální dentici, plastické a ortopedické zákroky při polydaktylii a genua valga.

Diferenciální diagnostika

Asfyktická torakální dysplazie (ATD) se podobně jako EvC syndrom vyznačuje úzkým hrudníkem, ale méně vyjádřenou pánevní dysplazií. Polydaktylie se u ATD vyskytuje zřídka. Hypoplazie prstů a nehtů, stejně jako vícečetné uzdičky se u ATD nejišťují. Rentgenologické charakteristické deformity pro EvC syndrom, a to abnormální vývoj proximálních epifýz tibie a abnormální tvar a velikost karpálních kostí, se u ATD také nevyskytuje.

EvC syndrom patří mezi choroby oro-facio-digitálního spektra, které zahrnuje anomálie ledvin, hydrocephalus, Dandy-Walkerovy cysty, situs viscerum inversus, což podporuje názor patogenetického vztahu mezi EvC syndromem a ostatními chorobami z rodiny syndromů krátkých žebířů a polydaktylie, např. Beemerův–Langerův typ.

Průběh a prognóza

Kojenecká úmrtnost je zvýšená, je způsobena plicními a kardiálními komplikacemi (vrozené srdeční defekty, plicní hypoplazie spojená s malým hrudníkem). Určitá disabilita je výsledkem hypervalgozity kolenních kloubů, někdy je důsledkem opakovaných bronchopulmonálních infekcí. Životní prognóza a délka života může být negativně ovlivněná výše uvedenými kardiopulmonálními komplikacemi.

Genetika a molekulární patologie

Genetický přenos EvC syndromu je AR se značnou variabilitou exprese. Např. Weyersova akroden-tální dysostóza, která zahrnuje dentální anomálie, postaxiální polydaktylii, dysplazii nehtů a kratší postavu, se považuje za heterozygotní manifestaci EvC syndromu a může být rozpoznána u rodičů pacientů s EvC syndromem.

Mutovaný gen EvC syndromu je lokalizovaný na 4p16. Syndromy krátkých žebířů a polydaktylie (short rib polydactyly syndrome – SRPS) sdílejí společné molekulární mechanismy, zahrnují letální varianty SRPS a asfyktickou torakální dystrofii (asphyxiating thoracic dystrophy, ATD) a dále nefatální, méně vyjádřený Ellis-van Creveldův syndrom.

Mutace spojené s SRPS, ATD a EvC syndromem postihují geny důležité pro funkci primární cilie, tj. orgány na bázi mikrotubulů, jež vyčnívají z povrchu většiny savčích buněk, a slouží především jako signální centrum pro morfogeny z rodiny hedgehog (Hh). Jedná se o geny, které jsou nezbytné pro základní funkce primární cilie, jako jsou komponenty anterográdních (směrem nahoru) transport-

ních motorů nezbytných pro růst primární cilie (IFT80, IFT43, IFT122, IFT144), nebo komponenty dyneinových motorů zprostředkovávající retrográdní (směrem dolů) transport v cilii (DYNC2H1, NEK1). Další známé SRPS geny regulují specializované funkce primární cilie, především přenos signálu. Patří mezi ně EvC proteiny zapojené do signálování morfogenů rodiny hedgehog (Hh), které u savců představují hlavní signální systém využívající primární cilie, nebo nedávno objevené mutace v proteinu WDR34, který reguluje funkci transkripčního regulátoru NF-kappa B. Systematické analýzy cilia proteomu ukazují na více než 200 genů, které se podílejí na regulaci funkce primární cilie, což naznačuje, že seznam známých genů asociovaných s SRPS není v žádném případě konečný.

Mechanismy vzniku celé řady SRPS jsou v současnosti neznámé a jsou předmětem experimentálního zkoumání.

Klíčová slova

kostní dysplázie, syndromy krátkých žeber a polydaktylie, Ellis-van Creveldův syndrom, chondroektodermální dysplázie, choroby oro-facio-digitálního spektra, primární cilie.

TITLE PICTURE DEMONSTRATES TYPICAL RADIOGRAPHIC FEATURES OF ELLIS-VAN CREVELD SYNDROME (MIM NO. 255500). SYNONYMS: CHONDROECTODERMAL DYSPLASIA, MESOECTODERMAL DYSPLASIA.

You see films of hands (patient 1 and 2), right foot (left upper corner of a picture – patient 2), knees (on the left lower corner – patient 2) and pelvis and hips (in the middle – patient 1 and on the left edge – patient 2) of two girls followed up in the Centre for Defects of Locomotor Apparatus in Prague.

Major radiographic features (Spranger et al. 2002)

Postaxial or axial hexadactyly with or without fusion of metacarpals and/or phalanges; in infancy dysplasia of the pelvis with low iliac wings and hook-like downward protrusion of the medial and frequently also the lateral aspects of the acetabulum; often premature ossification of the capital femoral epiphyses; sometimes narrow thorax and short ribs; in childhood normalization of the shape of both the pelvis and thorax; progressive distal-ward shortening of the tubular bones with short, broad middle phalanges and hypoplastic distal phalanges; in childhood fusion or overlapping of capitate and hamate bones; cone-shaped epiphyses of the middle and distal phalanges; slanting proximal tibial metaphyses with apex centrally located, and epiphyseal ossification centre in young child adjacent to medial portion of the tibial metaphysis with hypoplasia of the lateral epiphyses.

Major clinical findings

Disproportionate short-limb dwarfism with progressive distal-ward shortening of the extremities; postaxial or axial hexadactyly of fingers and sometimes toes; hypoplastic nails; short upper lip connected by multiple frenula to alveolar ridge; dental abnormalities (neonatal teeth, partial anodontia, small teeth, malocclusion, enamel hypoplasia); cardiac defects in up to 50 % of patients (most commonly atrial septal defects or single atrium); knock-knee deformity; occasionally short thorax at birth. The adult height ranges between 107 and 160 cm.

Genetic transmission of EvC syndrome is autosomal recessive with variability of expression; some patients may reach near-normal height. Prenatal diagnosis is possible by ultrasound examination (15th week of gestation). Mutated gene EvC is located on chromosome 4p16 (Spranger et al. 2002). The highest rate of the condition is seen among the Old Order Amish population of Lancaster County, Pennsylvania. It is fairly rare in the general population.

Molecular pathology

The short rib polydactyly syndromes (SRPS) are frequently lethal conditions affecting skeletal development.



X-rays come from archive of the Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus I.J.c. in Prague, Czech Republic.

EVC syndrome is associated with abnormalities (mutations) in two genes on the number 4 chromosome called EVC and EVC2. These gene mutations result in the production of abnormally small EVC and EVC2 proteins. Molecular genetic testing for the EVC and EVC2 genes is available on a research basis only. Although SRPS are broadly characterized as ciliopathies, most of them result from unknown biologic mechanisms. The effect of alterations in cilia function has a profound effect on the skeleton.

Note: Underlying pathogenesis in the field of cell signaling is the aim of experimental grant work of the laboratory headed by Mgr. Pavel Krejčí, PhD from Masaryk University Faculty of Medicine, department of biology in Brno, Czech Republic.

Course and prognosis

Infant mortality is elevated and is caused by pulmonary and cardiac complications (congenital heart defects, pulmonary hypoplasia associated with the small thoracic cage). Dental and orthopaedic problems as mentioned above. In the absence of cardiopulmonary complications the life span is normal.

Treatment includes appropriate dental procedures, plastic and orthopaedic surgery and appropriate procedures for pulmonary and cardiac difficulties.

Differential diagnoses

In Asphyxiating thoracic dysplasia (ATD) also occur polydactyly, narrow thorax and less marked pelvic dysplasia. But hexadactyly is rare in ATD. In ATD do not occur congenital heart defects, severe hypoplasia of the fingers and nails, X-ray abnormality of the proximal tibial epiphysis and carpal bones.

Key words: skeletal dysplasia, Ellis-van Creveld syndrome, chondroectodermal dysplasia, short rib polydactyly syndrome, primary cilia, oro-facial-digital spectrum disorders.

References

1. ELLIS RWB, VAN CREVELD S. Syndrome characterized by ectodermal dysplasia, polydactyly, chondro-dysplasia and congenital morbus cordis: report of 3 cases. *Arch Dis Child*, 15, 1940, p. 65–84.
2. HORTON WA, HECHT JT. Disorders for which defects are poorly understood or unknown. In: Kliegman RM, Stanton BF, St Geme JW III, Schor NF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 20th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016:chap 700.
3. RUITZ-PEREZ V, IDE SE, STROM TM, LORENZ B et al. Mutations in a new gene in Ellis-van Creveld Syndrome and Weyers acrodermal dysostosis. *Nature Genetics*, 24, 2000, p. 283 – 286.
4. SPRANGER S, TARIVERDIAN G. Symptomatic heterozygosity in the Ellis-van Creveld Syndrome. *Hum Genet*, 96, 1995, p. 572–575.
5. SPRANGER JW, BRILL PW, POZNANSKI A. Ellis-van Creveld Syndrome In: *Bone Dysplasias: An Atlas of Genetic Disorders of Skeletal Development*, 2nd Ed., Urban-Fisher Verlag, Munchen 2002 & Oxford University Press, Inc., New York, 2002, p. 130–135.

Professor Ivo Marik, MD, PhD

Centre for Defects of Locomotor Apparatus I.L.c.

Olšanská 7

130 00 Prague

Czech Republic

E-mail: ambul_centrum@volny.cz

PROBLÉMY POHYBOVÉHO APARÁTU VE VZTAHU K POHYBOVÉ AKTIVITĚ, TĚLESNÉ ZDATNOSTI A OBEZITĚ

PAŘÍZKOVÁ JANA

Centrum pro diagnostiku a léčení obezity, Endokrinologický ústav,
Národní 8, Praha 1, CZ

SUMMARY

Subjects of locomotor apparatus in relation to motion activity, physical fitness and obesity

This survey article summarizes selected results of author's studies, monographs and reviews concerning growth, body composition, effect of physical activity, exercise and nutrition since early childhood, with special regard to secular development of obesity and the possibility of its prevention and treatment since early life. Delayed consequences of exercise during pregnancy on adult offspring's body composition, lipid metabolism, microstructure and sensitivity of the heart to noxi were followed up in experimental model with laboratory animals, revealing again the impact of very early factors on later development starting with fetal period. The specific role of physical activity and exercise was analyzed with regard to its different level including also its restriction (hypokinesia) during various periods of life.

Key words: locomotor apparatus, motion activity, physical fitness, obesity

ÚVOD

Pohybová aktivita (PA) jako forma fyzické zátěže představuje pohyb těla, způsobovaný kosterními svaly, které zvyšují výdej energie a které mají také signifikantní vliv na složení těla z hlediska podílu depotního tuku a aktivní, tukuprosté tělesné hmoty (ATH; **1–4, 6, 10**). Jednorázová fyzická zátěž mění aktivitu oběhového, respiračního i dalších systémů včetně hormonální regulace – zvyšuje např. sekreci GH, TSH, ACTH, PRL, ADH, oxytocinu, dále kortisolu, kortikosteronu, epinefrinu, norepinefrinu, T3, T4, parathyreoidálního hormonu, FSH, LH, testosteronu, reninu a naopak snižuje sekreci insulinu. Adaptace na různou úroveň, charakter a frekvenci dlouhodobé PA v průběhu určitého období mění i odpověď hormonálního systému. Tělesná cvičení a sport lze označit jako PA, která je strukturovaná, opakovaná, cílevědomá a zaměřená na zvyšování tělesné zdatnosti a výkonnosti jako cíle. Tělesná zdatnost je definována jako stav energie a vitality, zvýšené úrovně kardiorepirač-

Publikace vychází z přednášky u příležitosti 22. Kubátových dnů 18. 3. 2017, neobsahuje dokumentaci.

ní výkonnosti, vytrvalosti, síly a obratnosti, která umožňuje nejen plnění každodenních povinností, ale také aktivní trávení volného času a vyrovnávání se s nepředvídatelnými komplikacemi bez nadměrné únavy. To vše je navíc také charakteristikou „pozitivního zdraví“ – dle definice WHO (47), jako stavu plné fyzické, psychické a sociální pohody, vylučující také hypokinetické nemoci, počínaje obezitou a řadou metabolických a dalších onemocnění (6, 10–16, 19, 20).

Úroveň a množství pohybové aktivity za určitou časovou jednotku, její styl a časové rozmístění patří k význačným charakteristikám jedince v závislosti na genetických faktorech: např. tato charakteristika se více podobá u mono- než dizygotných dvojčat nebo normálních sourozenců. Také způsob provádění určitých motorických úkonů se shoduje nejvíce u monozygotních dvojčat. Výchova a způsob života od samého začátku, tj. již od fetálního období, může hrát významnou roli v ovlivňování jak současného tak i následujícího vývoje (10–12).

V průběhu života PA mění svůj charakter, závisí na výživě, má vztah k metabolickým, biochemickým, zdravotním, psychologickým a dalším charakteristikám organismu. Patří také k důležitým formativním, výchovným i léčebným faktorům – působí však signifikantně jen při určitém charakteru, intenzitě, frekvenci a délce trvání. To vše závisí též na sociálních, kulturních, ekonomických a dalších vlastnostech prostředí od samého začátku života (5–11).

Vliv PA na vývoj a zdravotní stav jedince se proto v posledních desetiletích zvyšuje, především z hlediska jejího stálého omezování, provázejícím technologický pokrok. Jeden ze čtyř dospělých a čtyři z pěti evropských adolescentů je z hlediska doporučení WHO neaktivní. Pohybové „nicedělání“ stojí tak evropskou ekonomiku více než 80 miliard EUR ročně, tj. o pět miliard EUR více, než kolik celý svět vydá ročně za léky proti rakovině. Pohybová inaktivita – hypokineze – kineziofobie by se tak mohla stát závažnějším rizikem pro zdraví než kouření.

Tato rizika jsou nejvyšší v období růstu, kdy v dětství je spontánní potřeba PA nejvyšší – což bylo rozeznáváno již v průběhu historie. J. A. Komenský to vyjádřil v Informatoriu školy mateřské (Schola infantiae 1632, Mss, v latině, Amsterdam 1657): „Čím více je dítě něčím zaujato, běhá kolem a něčím se zaměstnává, tím lépe tráví a tím i bohatěji roste, stává se silným a vzkvétajícím na těle i na duchu, ale především jen když je dohlédnuto, aby bylo chráněno od úrazu. Z toho důvodu je nutno nacházet a zajišťovat bezpečná místa, kde děti mohou pobíhat a cvičit a kde je jim ukázán neškodící způsob jak cvičit.“ K tomu by nebylo nutno mnoho dodávat, pokud by tyto požadavky byly konečně také v dnešních podmínkách splněny.

SLOŽENÍ TĚLA, FUNKČNÍ KAPACITA A POHYB

Dlouhodobé trendy vývoje dětí a mládeže jsou charakterizovány v průběhu posledních desetiletí zvyšováním indexu tělesné hmotnosti (body mass index – BMI), podílu depotního tuku, snižováním aerobní kapacity – kardiorespirační výkonnosti (charakterizované spotřebou kyslíku při maximální zátěži, a to 0, 5 %/rok), snižováním vytrvalosti, obratnosti a svalové síly. Nejvýrazněji a po nejdelší období, již od 60. let minulého století, se snižuje aerobní kapacita a kardiorespirační výkonnost,

poněkud později motorické schopnosti a síla, což je provázáno určitým omezením vývoje ATH díky nedostatečně stimulovanému vývoji muskuloskeletálního systému, především svalů (19, 20). Tyto nežádoucí změny byly dokumentovány od raného do adolescentního věku na velkém počtu populací na celém světě v nárůstu adipozity a poklesu ukazatelů tělesné zdatnosti (aerobní kapacita, motorické schopnosti, síla, obratnost). To je provázáno též zhoršováním držení těla, narušením biomechaniky pohybu, zvyšováním výskytu muskulo-skeletálních problémů a úrazů, vedoucí opět k redukcí úrovně PA (21). Souběžně s těmito změnami, týkajícími se též výživy, jejíž množství a složení neodpovídá skutečným potřebám hypokinetického organismu, se globálně zvyšuje výskyt nadváhy a obezity, a to nejen v technicky vyspělých, ale také tranzitních zemích a určitých společenských vrstvách zemí rozvojových, i když v průběhu posledních let – díky určitým opatřením – obezita v některých zemích jeví tendenci ke stagnaci (20, 42).

Varovným jevem je však nejen častá zjevná obezita spolu s vysokým BMI, ale také obezita skrytá – odlišný stav tělesného složení, charakterizovaný zvýšeným podílem tělesného tuku a sníženým rozvojem ATH při normálních hodnotách BMI. Tato forma obezity byla zjištěna nejen u školní mládeže a adolescentů, ale již u dětí předškolního věku (46).

VÝZNAM VLIVU POHYBOVÉ AKTIVITY V RANÉM VĚKU

Faktory, které se v tomto ohledu uplatňují v nejranějším stadiu vývoje se týkají již průběhu těhotenství – nadváha a obezita u matky před i v průběhu těhotenství, nevhodná strava, kouření ale také nedostatek pohybu. U dítěte představuje riziko rozvoje obezity vyšší porodní hmotnost, krátké období kojení s časným příkrmem, urychlené zvyšování hmotnosti na začátku života charakterizované předčasným nástupem „adiposity rebound“ (AR), příjmem potravy neodpovídajícím energetickému výdeji – též díky nedostatku pohybu, a také krátkému spánku.

Již od útlého a předškolního věku je patrný společný trend změn BMI a markerů depotního tuku, který po období AR projevuje negativní závislost na změnách spontánní PA (SPA, 18, 19). Pokud dojde např. v důsledku nedostatku pohybové aktivity ke zvyšování BMI a tím adipozity a AR nastupuje dříve než je obvyklé (tj. v 5–6 letech), vytváří se předpoklad pro snadnější rozvoj obezity v pozdějším životě (7, 13). Z hlediska optimálního zdraví a prevence obezity se v posledním desetiletí uvažuje o nezbytnosti zachování vysoké úrovně spontánní pohybové aktivity již od předškolního věku a pokud možno zařazení do pravidelného režimu dítěte i organizovaná přiměřená tělesná cvičení, eventuálně i vhodný sport (18, 43). K tomu u nás sloužila např. cvičení rodičů a dětí, zavedená v šedesátých letech minulého století, která se uplatňují do současné doby. Sledování vývoje u participujících dětí ukázalo možnost pozitivního měřitelného zlepšení motorických schopností již v předškolním věku (18), provázené sníženou adipozitou. Byl vypracován i systém motorické stimulace pro kojence, jehož výsledky byly hodnoceny jako pozitivní. Jak ukazují tyto zkušenosti, je tak velmi důležitý začátek adekvátního pohybového režimu a eventuální účast na specifické tělesné výchově a sportovním tréninku od raného dětství. Současný trend přípravy sportovních talentů v řadě sportů (gymnastika, krasobruslení, tenis, hokej apod.) od raného věku však představuje z důvodu přetěžování rostoucího organismu vysoké riziko z hlediska zdravotní prognózy jedince (6).

Longitudinální sledování SPA českých dětí (počet kroků/den) počínaje předškolním věkem ukázalo významný pokles od konce prvního roku školní docházky, a to i v rámci volného času (**32, 18**). Toto bylo potvrzeno i průřezovými studiemi, zaměřenými na děti stejného věkového období, které srovnávaly BMI, adipozitu a SPA. Bylo zjištěno zvyšování BMI a adipozity (součet 10 kožních řas) souběžně se snižováním SPA. Tyto závěry dokládají významnou závislost rozvoje tělesného složení na vývojových změnách SPA ve vztahu k vlivům současného prostředí již od raných věkových kategorií (**8, 18, 22, 25, 26**).

SEKULÁRNÍ ZMĚNY SLOŽENÍ TĚLA POHYBOVÉ AKTIVITY A TĚLESNÉ ZDATNOSTI V OBDOBÍ RŮSTU

Studie od konce padesátých, sedmdesátých let minulého století až po nedávné období týkající se sekulárních změn adipozity v kontextu s pohybovými testy vhodnými pro předškolní věk, realizovanými jako součást her (skok do dálky odrazem snožmo, hod míčkem) ukázaly signifikantní pokles motorických schopností v závislosti na vzestupu podílu tuku u současných dětí (**46**). Tuk se u současných dětí zvyšoval především na trupu a méně na končetinách, což charakterizuje zvýšené riziko metabolických onemocnění. Tyto změny byly provázeny nevýznamnými nebo žádnými změnami BMR (**46**). Další měření ukazovala též na možnost snižování rozvoje svalové hmoty vlivem aktuálních hypokinetických trendů, což dokládá význam vlivu PA již v útlém věku.

Studie dětí ve věku 4 a 7 let ukázaly signifikantní korelaci mezi podílem tuku a úrovní sérových lipidů – celkového cholesterolu a triglyceridů (**37, 38, 44**). Bylo prokázáno, že nejvíce aktivní děti předškolního věku mají vyšší hladinu HDL, i když byl u nich zjištěn trend pro vyšší příjem potravy, ale také trend pro lepší výsledky modifikovaného step testu (**16, 18, 37, 38**). Všechna tato sledování ukazují významnou úlohu PA pro vývoj tělesného složení (BC), zdatnosti a lipidového metabolismu od velmi raného věku, kdy dochází k programování morfologických a funkčních ukazatelů pro další období života. Zvýšená spontánní PA v období růstu vyplývá také z toho, že při stejném výkonu (zátěži) se zvyšuje energetický výdej ve vztahu k BMI relativně méně než v pozdějším věku, což usnadňuje ochotnější přechod k vyšší PA (**6, 11, 16, 20, 33, 34**).

Důležitým aspektem potřebné rovnováhy mezi příjmem a výdejem energie, podstatným pro adekvátní BC a BMI je nejen nutnost, aby si vzájemně odpovídaly, ale také závislost na úrovni jejich obratu. V obdobích růstu je tento obrat na vyšší úrovni (tj. relativně vyšší příjem i vyšší celkový výdej energie) než v pozdějším věku, kdy se obojí snižuje. Tento obrat je též na vyšší úrovni u vysoce aktivních, např. individuálně sledovaných sportujících jedinců – denní výdej sledovaný spotřebou kyslíku a příjmem energie, bílkovin atd. byl u sportovců, především dynamických disciplín (běh, cyklistika, gymnastika atd.) výrazně vyšší ve srovnání s doporučenými dávkami příjmu potravy, než u neaktivních jedinců (**11, 17, 20**). BMI a podíl tuku byl však signifikantně nižší, podíl ATH, aerobní kapacita, motorická obratnost atd. vyšší. V těchto případech, jak ukazuje i prostá empirie, není i „přejídání“ na závadu. Jak dokládá řada studií srovnávající příjem a výdej energie v průběhu tréninku dospívajících sportovců (**6, 11, 33, 34**), je tento stav provázen sníženou adipozitou, vysokou úrovní ATH a tělesné

zdatnosti. Z toho vyplývá, že optimální situací – i z hlediska péče o rostoucího jedince – je nechat při zvýšené PA dítě či dospívajícího jíst dle chuti a potřeb a nikoliv složitě definovat dietu. Toto se týká především populací v industriálně rozvinutých oblastech světa.

Nicméně dřívější studie populací v 50.–70. letech minulého století žijících v odlišných, např. v přirozenějších podmínkách v horách Abcházie, ukázaly, že tito obyvatelé, kteří vyrůstali jako vysoce aktivní, s příjmem skromnější a přirozenější stravy v průběhu života, se dožívali významně častěji vysokého věku (převážně nad 90 let) bez tzv. civilizačních onemocnění a metabolických problémů ve srovnání s etnicky srovnatelnou populací žijící ve velkých městech (Tbilisi). Již v průběhu růstu byly u této populace zjištěny nižší hodnoty BMI a podkožního tuku. Obezita se nevyskytovala a dlouho přežívající byli vždy bez závažnějších zdravotních problémů a vysoce aktivní po všech stránkách (17, 34). V současné době by již zřejmě nebylo možné taková vyšetření a srovnání realizovat.

Vyšetření mládeže z různých sociálních vrstev, sledovaných v 60. letech minulého století v Tunisu, ukázala signifikantně lepší funkční zdatnost (obratnost, síla, step test) u jedinců z chudších rodin, se skromnější stravou (ale dostatečnou, bez podvýživy), nepatrně drobnější konstitucí a vyšší PA ve srovnání s dětmi z vyšších společenských vrstev (39, 6).

VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍHO MODELU

V experimentálním modelu s použitím laboratorních zvířat bylo možno uzpůsobovat určité vybrané podmínky života včetně PA tak, aby bylo možno zjistit jejich účinek bez interference dalších přídatných vlivů (29, 30). U skupin geneticky srovnatelných pokusných zvířat byl měněn příjem potravy z hlediska sníženého, ale dostačujícího podílu bílkovin v období laktace a na samém začátku života, který poněkud snížil její celkový spontánní příjem. Zvířata s touto skromnějšího dietou pak vyrůstala poněkud pomaleji, ale ekonomicky výhodněji, tj. na 1 g přírůstku hmotnosti byl příjem normální laboratorní diety později nižší, i když jejich spontánní PA v rotačních klecích, tj. výdej energie byl signifikantně vyšší (8, 9, 31). V dospělém věku bylo sledováno složení těla a vyvoláván umělý infarkt myokardu – experimentální srdeční nekroza s použitím aplikace isoprenalinu: u zvířat s takto ovlivněnou výživou na začátku života a zvýšenou SPA později bylo postižení myokardu významně nejnižší (40, 41, 43).

Vliv zvýšené PA se může uplatnit již v průběhu fetálního období. Infarkt myokardu, vyvolávaný isoprenalinem u dospělých potomků krysích matek, adaptovaných na běh střední intenzity na běhacím koberci v průběhu celého těhotenství byl méně závažný a méně často vedl ke spontánnímu úmrtí (8). Další studie mikrostruktury srdečního svalu dospělých potomků matek adaptovaných na zvýšenou PA v rotačních klecích v průběhu celého těhotenství, eventuálně i v průběhu postnatálního života, ukázala signifikantně funkčně výhodnější stav mikrostruktury ve srovnání s inaktivními potomky inaktivních matek. Jako výraznější vliv se ukázala v tomto ohledu PA v průběhu těhotenství než v postnatálním období (8, 9, 18).

VLIV CHARAKTERU POHYBOVÉ AKTIVITY

Jak vyplývá ze srovnání vlivu PA na vrcholné úrovni adaptace na různý charakter PA, např. u závodních, profesních, ale i pravidelně rekreačních sportovců, tzv. dynamické sporty vedoucí ke zvyšování aerobní kapacity a co největšího omezení depotního tuku (běh, lehká atletika, cyklistika atd.) mají převážně optimální celkový zdravotní vliv až do vysokého věku (**6, 27, 28, 19**), pokud ale zátěž vzhledem k předpokladům organismu není nadměrná. Názorným extrémním příkladem vlivu statického sportu je zápas sumo, který nevede ke zvyšování aerobní kapacity a omezení tělesného tuku, ale k vysokému BMI, vysoké adipozitě i ATH, síle a určitému typu obratnosti. Tito sportovci, připravovaní specifickou výživou a statickým tréninkem od preadolescentního věku byli však metabolicky a zdravotně charakterizováni stavem prediabetu a často umírají brzy po čtyřicítce.

Jak je patrné, i organismus adaptovaný na vrcholnou fyzickou zátěž může být obézní v závislosti na jejím charakteru a vykazuje různou citlivost na tyto vlivy z hlediska genetických předpokladů. Jednotlivé sporty se tak význačně liší z hlediska BC, aerobní kapacity, motorických schopností a koordinace atd. (**6, 19, 27, 28**). Z hlediska dosažení optimálního zdravotního stavu a prevence i celkové tělesné zdatnosti jsou preferovány dynamické sporty, rozvíjející především kardiopulmonální schopnosti. Důležité jsou i sporty rozvíjející koordinaci a obratnost (prevence úrazů, především ve starším věku), rozvoj svalstva, např. na trupu k podpoře páteře (rozvoj „svalového korzetu“) atd. Pravidelná a dostatečně častá a intenzivní účast v celkovém pohybovém režimu a vhodném sportovním tréninku se pozitivně projevuje až do vysokého věku. Většina sportů má diferencované důsledky z hlediska typu zátěže a také její intenzity a iniciační selekce jedince z hlediska genetických předpokladů.

Zvláštním problémem pro významně aktivní jedince je vliv přerušení nebo velmi výrazné snížení PA, kdy u adaptovaného organismu může dojít k rychlému nárůstu tukové tkáně a ochabnutí svalů. Měření BC se tak stalo způsobem kontroly dodržování frekvence a intenzity tréninku sportovců. Modifikace hodnocení tělesného složení (pomocí hydrodenzitometrie, měření kožních řas atd.; **1–6**) byla proto také na počátku šedesátých let minulého století předána do praxe pro vyšetřování sportovců u nás a dále také v dalších evropských zemích, především ale pro ruské kosmonauty, u kterých bylo třeba kompenzovat vliv inaktivity při stavu beztláče v průběhu kosmických letů. Další novější metody jsou od té doby pro stanovení tělesného složení (BIA, DEXA atd.) užívány nadále.

OBEZITA A POHYBOVÁ AKTIVITA

Globální rozšíření obezity ve většině světa spolu s redukcí PA a neodpovídající výživou, které se objevují v čím dále nižším věku, je považováno za velmi naléhavý problém, jehož zdravotní důsledky se stále více stupňují. Podíl tuku v organismu jako důsledek nerovnováhy mezi příjmem a výdejem energie se nejvíce uplatňuje u geneticky predisponovaných jedinců. Sledování příjmu potravy obézních dětí a dospívajících neukázaly vždy absolutně zvýšený příjem (**6, 34–36**), ale při sníženém výdeji energie díky hypokinezi bylo možno tento stav posoudit jako relativní přejídání potravou nevhodného složení.

Morfologicky jsou tito jedinci charakterizováni nejen zvýšeným podílem tuku, ale také jeho změnou distribucí – vymizením pohlavní diferenciacie (tj. relativně větším zvýšením na trupu než končetinách u obou pohlaví) a při delším trvání již od útlejšího věku také zbytnělou ATH – jak svalstva, tak kostry (zevní rozměry, mohutnost a struktura kostí atd.). U chlapců je zjišťována větší biliokristální šířka (**6, 34, 35**). V některých případech byl zjištěn větší rozměr srdce (**6**). O ostatních vitálních orgánech není u obézních dostatek informací (**20, 12**).

Jak zmíněno výše, aktuálním nálezem je zvyšující se výskyt obezity, která není zjevná, ale tzv. *skrytá* (*hidden, latent obesity*), tj. BMI je málo nebo nedostatečně zvýšený, ale je změněno BC. Zvýšený podíl tuku na úkor ATH lze diagnostikovat jen s pomocí dalších anthropometrických měření s využitím metod zaměřených přímo na depotní tuk. Sledování českých dětí prokázalo tento druh obezity již v předškolním věku. Tento jev se zdá být novým fenoménem moderní doby, neboť ve studiích z padesátých a sedmdesátých let minulého století byla vždy zvýšená adipozita spojená s vyššími hodnotami BMI. To souvisí nejen se změnami životního stylu, ale také díky rozšíření patričních diagnostických metod BC, které ji mohou odhalit (**20, 42, 46**).

Z funkčního hlediska dochází u obézních především ke snižování aerobní kapacity, zejména při fyzických výkonech, vyžadujících přenos vlastní hmotnosti po dráze (dynamické sporty). To se projevuje snížením kardiorepirační výkonnosti a vytrvalostních schopností, které předcházejí a provázejí zvýšená rizika kardiovaskulárních onemocnění. Svalová síla může být i u obézních zvýšená při zvětšení ATH a svalstva, celková obratnost a koordinace snížena, ale při testování menších svalových skupin nepostižena (**6, 34**). Skrytá obezita je tak zvýšeným zdravotním rizikem také z toho důvodu, že je méně zjevná.

Obezitu – jak zjevnou tak skrytou provázejí významná zdravotní rizika jako zvýšený krevní tlak, metabolický syndrom, diabetes 2. typu, hyperlipoproteinemie, psychologické důsledky, které jsou dlouhodobě sledovány a o kterých existuje nejvíce údajů. V poslední době, a díky zvyšujícímu se výskytu obezity od dětství a tím i delšímu trvání, se objevují také muskuloskeletální problémy, úrazy atd. – jako její další nežádoucí důsledek. Jak vyplývá z přehledu literatury, zvýšené zatížení rostoucího organismu nadměrným podílem tukové tkáně se obvykle projeví v poruchách koordinace a biomechanice pohybů, např. již i při chůzi (**21**). Stabilita dolních končetin je snížena, držení těla je narušeno také díky ochablosti svalů, zvýšené únavnosti, vytrvalosti a obratnosti – což může být díky silné vrstvě podkožního tuku méně patrné. Struktura a mineralizace kostí může být též změněna, dochází např. k poruchám dřevňového množství a složení tukové tkáně v kostní dřeni, což je považováno za marker kostního zdraví. Vyskytují se nedostatky v rovnováze aktivity svalů – aktivita vybraných svalů je nevyvážená, např. zvýšená (m. triceps surae, m. tib. ant. atd.), jak ukazují EMG vyšetření. Struktura nohy u dětí s nadváhou a obezitou je narušena – mediální longitudinální oblouk a úhel paty nohy je sniženy a koreluje s BMI. Častěji než u jedinců s normální hmotností se vyskytují ploché nohy, jedno- i oboustranně, flexibilní plochá noha je zdrojem bolesti. Charakteristické jsou u obézních jedinců také tibia valga, méně často tibia vara. Při flexi kyčelního kloubu může být patologicky snížena jeho vnitřní rotace. Radiologická vyšetření kyčlí dospívajících mohou ukázat abnormální vztah hlavice a krčku jako znaku předchozího sklouznutí. Zvýšené bolesti mohou být regionální i celkové chronické bolesti zad souvisí s pohybovým režimem daným délkou učení, pasivním transportem,

typem lůžka a BMI. Význačným důsledkem jsou bolesti svalů a kloubů – např. bolest kyčelních kloubů v klidu i při zátěži, kdy je omezen rozsah pohybů. Častá je též bolest kolen, boků, šíje a ramen. Intenzita a stupeň potíží koreluje nejen s věkem nástupu obezity a délkou jejího trvání, ale také s PA a dalšími faktory prostředí (21). Tyto obtíže jsou podstatným faktorem k další redukci pohybu, vedoucímu k dalšímu nárůstu obezity.

Častý je dřívější výskyt degenerativních procesů a juvenilních lézí meziobratlových plotének. Díky snížené obratnosti a vytrvalosti je zvýšená prevalence úrazů, zlomenin a luxací. Častější je u obézních v období růstu též diagnóza nemoci Leg-Calvé Perthes, skluz hlavičky femorálních epifýz (viz výše), dále subtalární pronace, atd. V dřívějším věku nastupuje rozvoj osteoartrózy, obvyklé až v mnohem pozdějším životním období (21).

VÝZNAM POHYBOVÉ AKTIVITY V TERAPII OBEZITY

Řada patologických důsledků obezity v období růstu souvisí zřetelně s pohybovým režimem – redukcí celkové PA a jejím narušením. Řešení problému obezity bylo doposud uvažováno převážně z hlediska výživy – zvýšeného příjmu energie a neadekvátnosti složení diet. Méně byl analyzován vztah mezi příjmem a výdejem energie, jejich vyvážeností i vyšší nebo nižší úrovní obratu energie. Úloze PA bylo tak věnováno nepoměrně méně pozornosti, ale v poslední době se zájem již podstatně zvyšuje. Toto vyplývá především z výsledků mnoha starších i recentních pozorování, která upozorňují na historicky známý a významný vliv PA nejen na vznik, ale také na léčbu a prevenci obezity. To platí především v období růstu a v mladším věku, kdy úprava výdeje energie je tím nejfyziologičtějším přístupem v terapii obezity (6, 34, 42). Definice diety pro rostoucí organismus z hlediska celkové energie, doporučených dávek jednotlivých komponent stravy z hlediska věku, pohlaví, stupně, délky trvání a věku nástupu obezity, která musí pouze změnit tělesné složení – redukovat tukovou tkáň při současném růstu do výšky a rozvoji svalstva, skeletu, vitálních orgánů atd., je v rámci jak rodiny tak příslušných léčebných institucí péče o děti příliš obtížná, ne-li nemožná. Výsledky terapie jsou tak často nedostatečné a pouze přechodné.

Stejně jako monitorované dietě s obsahem doporučených dávek, tak definici pohybového režimu a výběru sportovních aktivit je pro děti a mládež nutno věnovat význačnou pozornost. Stanovení režimu je třeba specifikovat dle věku, pohlaví, individuálních předpokladů celkového zdraví a úrovně dosavadní tělesné zdatnosti, rozvoje psychiky, osobnosti a volných schopností, předchozí výchovy, prostředí, stupně a trvání obezity i dalších faktorů. Proto je dostatečná PA důležitou součástí životního režimu a výchovy od začátku života v rodině (6, 34, 42).

Přednostní volbou PA jsou dynamická cvičení, ale na počátku terapie je nutno vycházet z omezené aerobní kapacity, vytrvalosti a obratnosti obézních. Proto jsou volena na počátku např. cvičení pod vodou – v bazénu apod., dále pak vleže, vsedě, vkleče, kdy odpadá přenos vlastní hmotnosti. Po určité adaptaci na vyšší PA a cvičení je možno využít především hry s použitím emočních faktorů, dále tanec, procházky, výlety, později běh a další lehkootletické disciplíny. Psychologické intervence s individuálním přístupem jsou podstatné, povzbuzování i za neexistujících výsledků je velmi

nápomocné. Pravidelnost, vytrvání po delší dobu – i více let jsou nezbytné, krátkodobé i pozitivní výsledky jsou často jen dočasné. Pro nejmladší kategorie obézních je nejvhodnější spontánní hra, s patřičným dohledem. Celkový režim PA je nutno udržovat trvale, v odpovídající intenzitě, charakteru a frekvenci. Nejvhodnějším přístupem je využití vhodné PA již od útlého věku v rodině vzhledem k včasnému osvojení a rozvinutí potřebných motorických schopností a potřebného stupně adaptace (**6, 20, 34, 42, 45**).

Při zachování zmíněných podmínek jsou výsledky velmi příznivé, jak ukazuje řada studií (**6, 20**). Dochází ke snížení BMI a procenta ruku při rozvoji složek ATH, narůstá aerobní kapacita, kardiorepirační výkonnost, ekonomičnost fyzického výkonu, úroveň motorických schopností a celková obratnost a zároveň se upevňuje i sebevědomí a schopnost setrvání v režimu adekvátní intenzivnější a pravidelné PA. Spolu s tím dochází ke snížení TK, hladin insulinu, leptinu, IGF-1, IGFB, TCH, LDL, ApoB, TG, zlepšení glukózové tolerance, zvýšení hladiny adiponektinu a dalších klinických a hormonálních parametrů (**6, 34, 42**). Tyto změny mohou mít ne vždy úplně stejný charakter a stupeň dle výchozího stavu obezity, jejího trvání a věku obézních, i charakteru terapie.

SOUHRN A ZÁVĚRY

Výsledky epidemiologických, experimentálních a klinických studií ukazují na signifikantní vliv PA na rozvoj BC, funkční kapacitu a prevenci nemocí včetně obezity v průběhu ontogeneze, především během jejích raných stádií. Nejzávažnějšími se jeví novější poznatky o vlivu faktorů působících od fetálního období z hlediska pozdních důsledků na růst, změny orgánů, BC, citlivost ke škodlivým vlivům atd., které se týkají jak PA tak výživy a jejich vzájemným vztahům u dospělých potomků, které byly získány na experimentálním modelu laboratorních zvířat. Zásadní důležitost vlivu PA a organizované tělesné výchovy na tělesnou zdatnost a zdraví je zřejmá již od raného dětského věku. Také srovnání některých výsledků studií získaných na populacích s odlišným způsobem života poukazují na pozitivní vliv adekvátní, spíše skromnější výživy a dostatku pohybu v průběhu růstu na celkový rozvoj, tělesnou zdatnost, zdravotní stav, kvalitu a délku života. Tyto poznatky umožňují podrobnější definici faktorů přispívajících ke vzniku obezity a jejich důsledků z hlediska sekulárního zvyšování její prevalence a také možnosti jejího léčení i prevence s použitím PA. Uvedené původní výsledky studií vývojových změn tělesného složení, vlivu pohybové aktivity v průběhu růstu i mechanismů těchto změn, získaných v experimentálním modelu byly na základě pozvání předneseny na zahajovacím plenárním zasedání XII. Mezinárodního kongresu pediatrie v Mexiku v r. 1968, i na dalších mezinárodních kongresech v pozdějších letech.

Stejně jako u ostatních onemocnění, je i u obezity nejlepším a neúčinnějším přístupem zabránění jejího vzniku a rozvoje, nebo alespoň omezení jejího stupně. Na prevenci je nutno pomyslet v co nejranějším věku, kdy příznaky nejsou příliš nebo vůbec patrné, jak se v posledním období ukazuje v případech stále více diagnostikované skryté obezity – změny tělesného složení díky zvýšenému podílu tuku na úkor tukuprosté hmoty postihující jak svalstvo tak i částečně kostru, klouby a vazivovou tkáň. Tento stav nelze pouhým hodnocením BMI většinou odhalit. O sekulárních změnách rozvoje vitálních orgánů při redukci pohybu nejsou zatím dostupné údaje. Jako perspektivní

a nezbytné se ukazuje použití přesnějších antropologických, funkčních, biochemických, klinických a dalších možných metod, které umožní včasnou diagnostiku a včasný preventivní nejúčinnější zákrok, který bude i nejvíce ekonomický.

LITERATURA

1. PAŘÍZKOVÁ J.: Age trends in fatness in normal and obese children. *J. appl. Physiol.* 1961a, 16, 173–4.
2. PAŘÍZKOVÁ J.: Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism* 1961b, 10, 794–802.
3. PAŘÍZKOVÁ J.: The impact of age, diet and exercise on man's body composition. *Proceedings of the Symposium „Body composition“*, N.Y. Acad. Sci. 1962. *Ann.N. Y. Acad. Sci.*, 1963, 110, 661–74. b) In: *International Research in Sport and Physical Education*. Ed. E. Jokl and E. Simon. Ch. C. Thomas, Springfield, I 11., 1964
4. PAŘÍZKOVÁ J.: Physical activity and body composition. In *Body Composition, Proceedings of the Conference of Society for the Study of Human Biology*, London 1963. Ed. J. Brožek, Pergamon Press, Oxford 1965, s. 61–76.
5. PAŘÍZKOVÁ J.: Longitudinal study of body composition and build development in boys of various physical activity from 11 to 15 years. *Human Biol.*, 1968, 40, 212–25.
6. PAŘÍZKOVÁ J.: a) Body fat and physical fitness. *Body composition and lipid metabolism in different regimes of physical activity*. Martinus Nijhoff B.V. / Medical Division, The Hague, Netherlands, 1977. b) *Gordura corporal e aptidão física*. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, Brazil 1982. (aktualizované rozšířené vyd.v portugalštině, 433 s.).
7. PAŘÍZKOVÁ J.: The impact of ecological factors and physical activity on the somatic and motor development of preschool children. In: *Physical fitness assessment. Principles, practice and applications*. R. J. Shephard and H. Lavallée (Eds). Charles C. Thomas Publ., Springfield, Ill., USA 1978: 238–247.
8. PAŘÍZKOVÁ J.: The impact of daily work load during pregnancy and/or postnatal life on the heart microstructure of rat male offspring. *Basic Res. Cardiol.* 1978, 73: 433–441.
9. PAŘÍZKOVÁ J.: Cardiac microstructure in female and male offspring of exercised rat mothers. *Acta Anat.*, 1979, 104, 382–7.
10. PAŘÍZKOVÁ J. (Ed.): *Energy expenditure under field conditions*. *Proceedings of the International Workshop*, Faculty of Physical Education, Charles University, Prague; United Nations University; Comm. 6/II IUNS International Union of Nutritional Sciences „Nutrition and Physical Performance“, Czechosl. National Committee on Nutrition, Czechosl. Acad. Sci., Prague, 6-8, 4.1981. Universitas Carolina, Praha 1983a.
11. PAŘÍZKOVÁ J.: Adaptation of functional capacity and exercise. In: *Nutritional adaptation in man*. K. Blaxter and J. C. Waterlaw (Eds). John Libbey, London 1985, 127–139.
12. PAŘÍZKOVÁ J.: Changes in approach to the measurements of body composition. In: *Body composition techniques in Health and disease*. Davies P.S.W., Cole T.J., Eds. Cambridge University Press, Cambridge 1995, 222–239.
13. PAŘÍZKOVÁ J.: The relationships of nutritional status and functional development in preschool age. In: *Nutrition in pregnancy and growth*, Porriani M., Walter P., Eds. *Biblthca Nutr.Dieta*. No 53. Karger, Basel – Freiburg – Paris – London – New York -.New Delhi – Bangkok – Singapore – Tokyo – Sydney 1996a, 109–115.
14. PAŘÍZKOVÁ J.: How much energy consumed and spent for optimal growth and development? *Nutrition*, 1996b, 12, 820–821.
15. PAŘÍZKOVÁ J.: Dietary habits and nutritional status in adolescents in Central and Eastern Europe. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2000, 54, Suppl.1, S36–S40.

-
16. PAŘÍZKOVÁ J.: Interaction between physical activity and nutrition early in life and their impact on later development. Cambridge Core 11 (1) s.71-90 publ online 14 Dec 2007 OI:[HTTPS://doi.org/10.1079/NRR9980006](https://doi.org/10.1079/NRR9980006).
 17. PAŘÍZKOVÁ J.: Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children. Brit. J. Nutr. (Feb.), 2008, 99 Suppl 1, S26–32.
 18. PAŘÍZKOVÁ J.: Nutrition, physical activity and health in early life. CRC Press, Boca Raton – New York – London – Tokyo 1st Ed. 1996 (295 s.), 2nd Ed. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton – London – New York 2010 (404 s).
 19. PAŘÍZKOVÁ J.: Health effects of physical activity and exercise: Lifestyle and aging. Chap. 5. In: Emerging issues in Gerontology . Relevance and Possibilities. Tattwamasi Paltasingh, Ed. Bookwellll, 2014, 75–91
 20. PAŘÍZKOVÁ J. (Ed.): Physical activity, fitness, nutrition and obesity during growth. Bentham e Book, Bentham Science Publishers Ltd. 2015 (341 s.).
 21. PAŘÍZKOVÁ J.: Biomechanical and musculoskeletal problems in growing obese, In: López M. et al., Eds. Poblaciones humanas: genética, ambiente y alimentación. Proc.XIX Congreso dela SEAF, Moca Symposium, Madrid 2015, pp. 515–24.
 22. PAŘÍZKOVÁ J., ADAMEC A.: Longitudinal study of anthropometric, skinfold, work and motor characteristics of boys and girls, 3 to 6 years of age. Am. J.Phys.Anthrop, 1980, 52: 387–396.
 23. PAŘÍZKOVÁ J., BUNC V., HAVLÍČKOVÁ L.: Relaion of working output to basal metabolic rate and body size in different age groups. Human Nutr. Clin. Nutr., 1984, 38, 233–235.
 24. PAŘÍZKOVÁ J., BUNC V., ŠPRYNAROVÁ Š., MACKOVÁ E., HELLER J.: Body composition, aerobic capacity, ventilatory threshold and food intake in different sports. Ann. Sports Med. 1987, 3 (3): 171–7.
 25. PAŘÍZKOVÁ J., ČERMÁK J., HORNÁ J.: Sex differences in somatic and functional characteristics of preschool children. Human Biol., 1977, 49, 437–151.
 26. PAŘÍZKOVÁ J., DVOŘÁKOVÁ H., BABOULKOVÁ V: Development of morphological and motor characteristics during growth. Biol.Hum et Anthropol., 2012, 29 /(1-2), 1–6.
 27. PAŘÍZKOVÁ J., EISELT E.: Body composition and anthropometric indicators in old age and the influence of physical exercise. Human Biol., 1966, 38:351–63.
 28. PAŘÍZKOVÁ J., EISELT E.: Longitudinal study of changes in anthropometric indicators and body composition in old men of various physical activity. Human Biol., 1968, 40, 331–44.
 29. PAŘÍZKOVÁ J., FALTOVÁ E.: Physical activity, body fat and experimental cardiac necrosis. Brit. J. Nutr., 1970, 24, 3–10.
 30. PAŘÍZKOVÁ J., FALTOVÁ E., MRÁZ M., LIPTOVÁ M: Growth, food intake, motor activity and experimental cardiac necrosis in early malnourished male rats. Ann. Nutrit. Metab., 1982, 26, 121–128.
 31. PAŘÍZKOVÁ J., FRAŇKOVÁ S., LIPTOVÁ M., PETRÁSEK R.: Spontaneous physical activity, energy cost of growth and lipid metabolism in the liver in male rats with early protein energy malnutrition. Baroda J. Nutr., 1980, 7, 49–54.
 32. PAŘÍZKOVÁ J., HAINER V.: Exercise in growing and adult obese individuals. In: Current Therapy in Sports Medicine – 2. J. S. Tory, R. P. Welsh and R. J. Shephard., Eds. B. C. Decker Inc., Toronto, Philadelphia 1989, ss. 22–26.
 33. PAŘÍZKOVÁ J., HELLER J.: Relationship of dietary intake to work output and physical performance in Czechoslovak adolescents adapted to various work loads In: Stephard R.J., Pařízková J., (Eds.): Human growth, physical fitness and nutrition. Medicine and Sport Science, S. Karger, Basel, 1991, 156–167
 34. PAŘÍZKOVÁ J., HILLS A. P.: Childhood obesity: prevention and treatment. 1st Ed. CRC Press ; 2nd Ed., CRC Press, Boca Raton – New York – London – Washington 2005 (422 s.)

-
35. PAŘÍZKOVÁ J., HILLS A. P. (Eds.): Physical fitness and nutrition during growth. Studies in children and youth in different environments. (Preface, 2 chapters, Conclusions and Perspectives). Karger, Basel etc. 1998.
 36. PAŘÍZKOVÁ J., LISÁ L., (Eds.) Obesita v dětství a dospívání. Terapie a prevence. Galén, Karolinum, Praha 2007 (239 s.).
 37. PAŘÍZKOVÁ J., MACKOVÁ E., MACKOVÁ J., KÁBELE J., ŠKOPKOVÁ M.: Body composition, food intake, cardiorespiratory fitness, blood lipids and psychological development in highly active and inactive preschool children. *Human Biol.* 1986, 58, 261–273
 38. PAŘÍZKOVÁ J., MACKOVÁ E., ŠKOPKOVÁ M.: Blood lipids as related to food intake, body composition, and cardiorespiratory efficiency in preschool children. *J. Pediat. Gastroenterol. Nutr.*, 1986, 5, 295–298.
 39. PAŘÍZKOVÁ J., MERHAUTOVÁ J.: The comparison of somatic development, body composition and functional characteristics in Tunisian and Czech boys of 11 and 12 years. *Human Biol.* 1970, 42, 391–400,
 40. PAŘÍZKOVÁ J., PETRÁSEK R., POLEDNE R.: Changes in lipid metabolism after exercise or hypokinesia during pre – or postnatal ontogeny. *Proceedings International Congress of Physical Activity Sciences*, 1976, Montreal, Vol. 4, 1979, 231–238.
 41. PAŘÍZKOVÁ J., POLEDNE R.: Consequence of long-term hypokinesia as compared to mild exercise in lipid metabolism of the heart, skeletal muscle and adipose tissue. *Eur.J. appl. Physiol.* 1974, 33, 1–8,
 42. PAŘÍZKOVÁ J., ROVILLÉ-SAUSSE F., MOLNÁR D. (Eds.) Interdisciplinary aspects of childhood obesity and physical fitness. *J. Obes., special issue vol.2013*, article ID 828463, [http://dx.doi.org/ 10.1155/2013/828463](http://dx.doi.org/10.1155/2013/828463) (70 str.).
 43. PAŘÍZKOVÁ J., ROLLAND-CACHERA M.F.: High proteins early in life as a predisposition for later obesity and further health risks. *Nutrition*, 1997, 13, 818–819.
 44. PAŘÍZKOVÁ J., SEDLAK P., DVOŘÁKOVÁ H., LISÁ L., BLÁHA P. Secular trends of adiposity and motor abilities in preschool children. *J.Obes.Wt. Loss Ther.*, 2012, 2: 9, 1–4.
 45. PAŘÍZKOVÁ J., VANĚČKOVÁ M., ŠPRYNAROVÁ Š., VAMBEROVÁ M.: Body composition and fitness in obese children before and after special treatment. *Acta Pediat. Scand., Suppl.* 1971, 217. 80–5.
 46. SEDLAK P, PAŘÍZKOVÁ J, DANIŠ R, DVOŘÁKOVÁ H, VIGNEROVÁ J.: Secular changes of adiposity and motor development in Czech preschool children: Lifestyle Changes in Fifty-Five Year Retrospective Study. *Biomed. Res. Internat.* 2015: 8238841.
 47. WHO Energy and protein requirements. Food and Agricultural Organization – World Health Organization - United Nations University: Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome 1981. World Health Organization, Technical Report Series 724, Geneva 1985

Adresa autorky:

Prof. MUDr. Jana Pařízková, DrSc.

Centrum pro diagnostiku a léčení obezity, Endokrinologický ústav, Národní 8, Praha 1, CZ

jparizkova@endo.cz

DEFORMATIONS OF THE FEET, KNEES, HIPS, PELVIS IN CHILDREN AND ADULTS WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION. CAUSES. TREATMENT. PROPHYLAXIS

JACEK KARSKI MD PHD¹⁾, PROF. TOMASZ KARSKI MD PHD²⁾,
JAROSŁAW PYRC MD PHD³⁾, DR MAŁGORZATA KULKA⁴⁾

- 1) Paediatric Orthopedic and Rehabilitation Department of the Medical University in Lublin / Poland
- 2) The Vincent Pol University in Lublin / Poland
- 3) Orthopaedic and Traumatology Department of the University in Dresden / Germany
- 4) Neurology Department of the Medical University in Lublin / Poland

t.karski@neostrada.pl
jkarski@vp.pl

SUMMARY

In the paper we present observations from the years 1995–2015. Material contents 955 children and youths aged between 2 and 18 years. In the article there are shown clinical and X ray symptoms of the dysfunctions of the movement system caused by Minimal Brain Dysfunction [MBD] – valgus deformity of the feet, hyperextension of the knees, anterior tilt of the pelvis, hyperlordosis of the lumbar spine.

The authors have given methods of therapy in the context of the feet, hips and pelvis deformities. Proper and successful treatment of these deformations we can treat as best prophylaxis of pain syndromes in people of adult age.

Key words: minimal brain dysfunction, valgus of the feet, hyperextension of the knees, anterior tilt of pelvis, hyperlordosis of the lumbar spine

INTRODUCTION

Almost 7%–11% of the population of children and youth in Poland in the last years of the XX century and in the XXI century are children born with various changes in the central nerve system (CNS). This happened because pregnancy and delivery in many cases in our time are not correct. Asphyxia of the central nerve system at the time of pregnancy and birth can appear and this happens very often. The status of such cases we described as Minimal Brain Dysfunction (MBD). Next, we observe secondary changes in the movement system. Clinically there is a 90% of spasticity or sub – spasticity. Only in 10% of such children there are “flaccidity” what had reported Prof. Harald Thom from Heidelberg [1973–1974] and next Rummelsberg ([1985] – T. Karski – (personal contacts).

In this paper the authors discuss the idea of many Polish rehabilitation doctors about “low tension of the muscles” and the necessity to strengthen the muscles, necessity to form “a special master of brain to influence the muscle function”. Our point of view to these ideas we present in the chapter “Discussion”. We clarify these problems according to our research and we see it a special important for the chosen method of therapy.

We underline that the methods of therapy are proper only in situations when the diagnosis is correct and pathogenesis of illness, or deformity is properly presented, only then we can plan the proper therapy.

CLINICAL FORMS OF MINIMAL BRAIN DYSFUNCTIONS (MBD) IN MOVEMENT APPARATUS

The oncoming after MBD, deformations of the legs, arms and spine in children can persist to the older years of life. There are: valgus or plane valgus deformity of the feet, recurvation of the knees, anterior tilt of the pelvis with hyperlordosis of the lumbar spine. All these abnormalities should be fully treated in infants and throughout a child’s period of life. If the children are not treated fully – they will be exposed to a big problem in their adult life – pain and even handicap situations connected with pathology in the feet, knees, pelvis and spine.

Diagnostic tests in MBD

To make a proper diagnosis we should firstly ask about the details of pregnancy and delivery period. Before planning any treatment we must present the correct diagnosis. To find the proper diagnosis we should use the examination tests. Here we must answer the question – was or was not the asphyxia of the child in both periods - pregnancy and delivery. Next we should use the tests similarly in orthopedic and in neurology to a precise diagnosis.

There are the following list of tests: quick stretch test (QST), Elly Dunkan test (others names Staheli or Thom test), Holt test, Thomas test (**Fig. 1, 2a, 2b, 3**). Especially important is the QST.



Fig. 1. Quick stretch test (QST). Test of provocation of spasticity of m. triceps surae. Repeated quickly dorsal flexion of the foot by the hand of the doctor shows increasing of equines position of the foot (A), (B), (C).

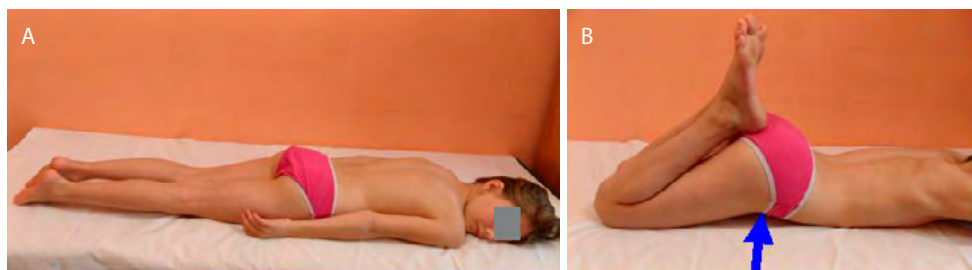


Fig. 2. A – Elly Duncan test. Wiktoria H. Born 28.01.2006. 10 years old. MBD. Laxity of joints and at the same time contracture (shortening) of m. rectus on both sides – see Fig. 2B.

B – Wiktoria H. Elly Duncan test. Flexion of the knees. Shortened m. rectus is the cause of the lifting of the pelvis. In result – anterior tilt of the pelvis and hyperlordosis of the lumbar spine.



Fig. 3. Test showing the laxity of joints (one of the ten tests according Wynne Davies). Child – Martyna W. Age 9 years. Born 21. 02. 2007. Laxity as typical clinical symptoms of Minimal Brain Dysfunction (MBD) because of biochemical changes in collagen, but not the sign of weakness of the muscles.



Fig. 4. A – Child with the shortening of the Achilles tendon on both sides. Result – equines deformity of the feet.
B – Child with the shortening of the Achilles tendon on both sides and laxity of the joints. Result – valgus deformity of the feet.

After completing the tests we can properly diagnose the “malposition of the joints and parts of the body”, this means properly describing the deformations of the feet, knees, pelvis and spine. Mostly as the cause of these deformations we see the shortening of tendons, capsules, muscles, fascias, but not “weak muscles”.

MATERIAL

The observations are based on the material of 955 children and youths in age of 2 to 18 years. The presented cases come from the years 1995–2015. They were treated in Pediatric Orthopedic and Rehabilitation Department of Medical University in Lublin (1995–2009) and in Orthopaedic Praxis of authors (1995–2016).

Valgus or plane valgus deformity of the feet

The causes of feet valgus deformities presented in literature are various:

- a) spastic shortening of pronator muscles – m. peroneus brevis and m. peroneus longus,
- b) anomalies of the bones
- c) a laxity of the joints.

According to the authors observations – the main cause of feet valgus deformities is the shortening (contracture) of the Achilles tendon, of m. triceps surae and other flexors of the feet.

Mostly this influence is coming because of the MBD and there are similarly affected both legs. When there is only a shortening of the Achilles tendon and m. triceps surae, the child is walking on the equines position of the feet or one foot (**Fig. 4a**). Quite a different is when a shortening of the flexors of the feet and at the same time exists laxity of the joints appears. In such situation, with every step while walking, in the phase when the leg is behind of the body and foot fully in contact with floor, will come to the prone position of the feet and with time will fix the valgus deformity (**Fig. 4b**). Mostly there are complex deformity – valgus and plane deformity of feet. The described deformity of feet is very common among Polish children, even 7%–11%.

What is the explanation for such a deformity?

Answer:

- 1. during walking we need by every step dorsal flexion of feet 15 or 20 degrees,
- 2. in a situation of the shortening of the Achilles tendon and m. triceps surae and accompanying the laxity of joints, the needed dorsal flexion is possible only in prone position of the feet,

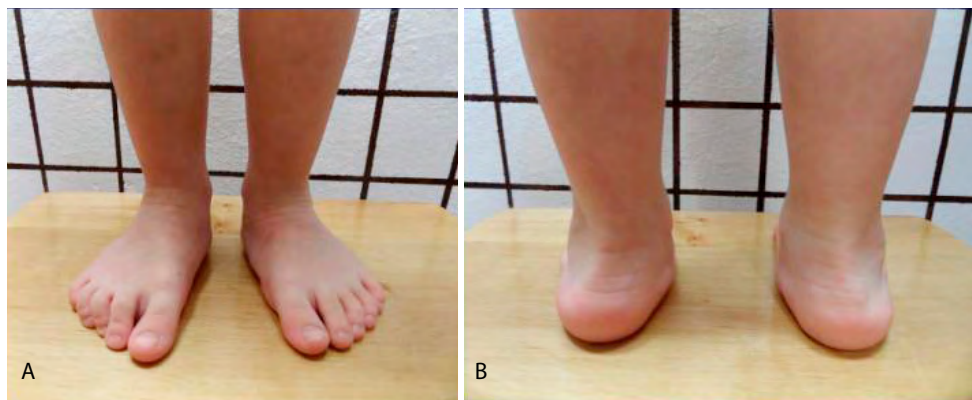


Fig. 5. Alan S. 2 y. Born 19.03.2013. Not proper pregnancy and delivery. Typical changes for Minimal Brain Dysfunction (MBD). Planus and valgus deformity of feet. Laxity. Shortening of the Achilles tendon and m. triceps surae on both sides. Treatment from 2013.

3. such repeated “dorsal flexion in prone position” since the first steps of a child walking, after some years give the “full fixed valgus, or plane - valgus deformity” of the feet (**Fig. 5a, 5b**).

When these children are not treated early enough, next they need a longer time for therapy, even many years and it is difficult to achieve good results. Deformity in mild form can be treated only with physiotherapy. When the deformity is fixed and the child is older – it is necessary to make surgery. No treated valgus deformity of feet in child's period of life, makes big problem in adults – pain, limping, difficulties in walking (**Fig. 6a, 6b**).

Recurvation and valgus deformity of the knees

Recurvation of the knees (**Fig. 7a, 7b**) is very often accompanied symptom by a valgus deformity of the feet. Such deformity of the knees is also the effect of a shortening of the Achilles tendon and m. triceps surae and there is also a compensatory deformation. Explanation: a small limitation of the dorsal flexion of the feet during walking, typical for children with MBD, at the moment when the foot is in full contact with the floor, cause hyperextension of the knees, together with prone position of the feet. Such a knee deformity we see very often in children with MBD. Summarized, in these children the first problem is MBD, second shortening of the feet flexor, accompanied symptoms a laxity of the joints, resulting in a slow development of the feet deformation and recurvation of the knees.

The cause of the valgus deformity of the knees in children with MBD is shortening of tractus iliotalialis or permanent improper sitting with the legs directed to sides and to back of the body. Such incorrect sitting of children with MBD we called “the TV sitting” (German: Najadesitz) and it is very common by all children with generally laxity of the joints.



Fig. 6. Female Marianna M., 61 y. Extended valgus and planus deformity of the feet. The patient in childhood was never treated. Hypertrophy of soft tissues in the tarsus region. Halluces valgi. Plantar flexion of the toes extremely limited. Pain. Difficulties during gait.

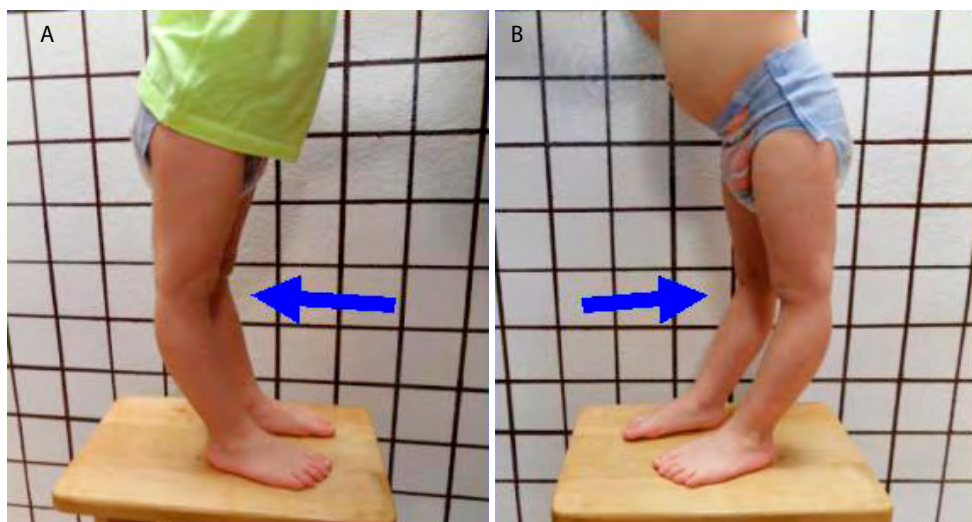


Fig. 7. Alan S. 2 y. old. Born 19.03.2013. Problems during pregnancy and delivery. Typical changes for Minimal Brain Dysfunction (MBD). Recurvatum deformity of the knees (arrows). This secondary deformity is because of the shortening of the Achilles tendons and m. triceps surae on both sides. Such deformity develops as compensation deformation in moment of contact of the feet with floor during every step in walking.

Finally the fixed valgus deformity of the knees is caused by a shortening (contracture) of m. tensor fascia latae, fascia lata, tractus ilio-tibialis and capsules of the knee joints. In adults age the valgus deformity of knees is connected with lateral instability of the joint, pain and difficulties in walking.

Hip dysplasia

Hip dysplasia appears in two pathological conditions:

1. in the situation of general laxity of the joints (10% of all dysplasia cases in Poland) and
2. in Syndrome of Contractures and Deformities (SC&D – H. Mau, T. Karski & J. Karski) – 90% of all cases in Poland. This second group of deformity Prof. Klisic from Yugoslavia (60-years of XX century) called “Developmental Dysplasia of the Hip” (DDH). In this group dysplasia develops slowly, not because of primary undeveloped roof of acetabulum, but because of incorrect position of the femoral head in acetabulum. Explanation: deficit of abduction, in other words permanent adduction position of the femoral head in acetabulum, leads to “secondary dysplasia of the hips roof” what Klisic called DDH.

In both dysplasia groups can coexist sub – spastic or spastic contracture (shortening) of adductors muscles of hips. In such a situation the dysplastic hip therapy is longer and more difficult. In order to achieve better therapeutic effect it is important to inform the parents about this coexistent spasticity of adductors of hips to receive better cooperation in the therapy.

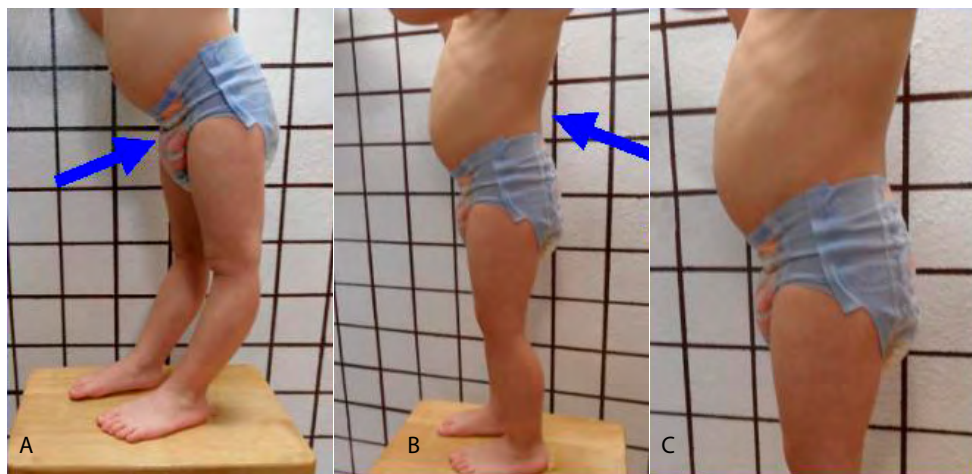


Fig. 8. Alan S. 2 y. old. Born 19.03.2013. Problems during pregnancy and delivery. Typical changes for Minimal Brain Dysfunction (MBD). Anterior tilt of the pelvis (A – arrow) as a result of the shortening of m. rectus on both sides with hyperlordosis of the lumbar spine (B – arrow) and extended forwards movement of the abdomen (C).

Anterior tilt of the pelvis and hyperlordosis of the lumbar spine

In children with minimal brain dysfunction independent of valgus deformity of the feet and recurvature of the knees anterior tilt of the pelvis with hyperlordosis of the lumbar spine is often observed (**Fig 8a, 8b, 8c**). Spasticity or sub spasticity concerns not only m. triceps surae but very often also m. rectus, one part of the m. quadriceps. M. rectus is the muscle which includes two joints – knee and hip joint. For the knee this muscle is extensor, for the hip it is flexor. When this muscle is spastic and with the time – shortened – it makes an anterior tilt of the pelvis with hyperlordosis of the lumbar spine. This deformity is very frequent in children with MBD. We observe this deformity of the pelvis and the spine in 11% of people in Poland. When this deformity is not cured in childhood, or in the youth period of life, it is the cause of back pain in adults. These problems cause a very large scientific and clinical subject and need a new paper.

Others orthopaedic and psychological problems in children with MBD

In observations of many orthopaedic surgeons, paediatricians, neurological and psychological doctors is to state that the children with MBD are very often nervous, they cry without any cause and at the same time they very willingly look for close contact with mother, father or grandparents. These children like also to jump off from various high objects such as chairs, sofas, window-stills, tree branches and other objects in their environment. The jumping repeated for many times causes Perthes disease that is necrosis of femoral head (**Fig. 9**). During repeated jumping the cartilage is resistant but the bone can be fractured and this is a moment of the start of the whole process of Perthes disease.



Fig. 9 Patient, male, 8 years old. The Perthes disease (arrow) comes by the children with MBD who has the habit to jump frequently from furniture, stairs and other objects. The cartilage is resistant but the bone can be fractured and this is a moment of the start of the whole process of Perthes disease.

When the illness first appears, it usually lasts 3 or 4 years. It makes long-lasting changes of the shape and structure of the femoral head, and later it triggers the development of coxarthrosis. Such data concerning the etiology of Perthes disease indicates the method of causal prophylaxis to be recommended during course of the illness. Parents should be informed that repeated jumping is dangerous for the hips especially for children aged between 4–11.

Method of treatment of valgus deformity of the feet

1. Stretching exercises of the Achilles tendon and m. trices surae.
2. Stretching exercises in geothermal water. Massage in water.
3. Thermotherapy of the shank.
4. Sports like karate, taekwondo, aikido, yoga.

Method of treatment of anterior tilt of the pelvis and hyperlordosis of lumbar spine.

1. Stretching exercises in the prone position of the body. The knees in flexion – now appear stretching of m. rectus (part of m. quadriceps).
2. Stretching exercises in geothermal water. Massage in water.
3. Thermotherapy of the frontal part of the hips and pelvis
4. Sports like – karate, taekwondo, aikido, yoga

Table 1: Method of treatment of valgus deformity of the feet and anterior tilt of the pelvis and hyperlordosis of lumbar spine.

Physiotherapy in treatment and in prophylaxis (Table 1)

In the treatment of deformed feet, knee and pelvis as well hips the first role play stretching exercises to receive symmetry of anatomy of soft tissues, length of tendons, fascias, muscles, capsules, symmetry of movement of joints as well the symmetry of function in every day activities at school, at home or at work.

For correction of valgus deformity of feet it is important to makes stretching exercises for Achilles tendons and for m. triceps surae. Only such exercises are proper in therapy. Some rehabilitations doctors in Poland recommend the strengthening exercises for opposite group of muscles, for example – exercises of extensors of the knees in their flexion contracture position. In ours-opinion it is “mistake of the therapy”. Such incorrect therapy never bring good results. More about such harmful, iatrogenic therapy we present in chapter “Discussion”.

Special important is proper therapy of dysplastic hips, especially if on the same time exists spasticity or sub – spasticity of the muscles. In treatment of these children the good cooperation of doctor and parents is of great importance. These children need permanent proper carrying on hands of parents, face to face, with maximal abduction and flexion of the child's legs and using the orthopedic devices. Recommended by “modern overeducated doctors / rehabilitants” the carrying of children with their “face to front”, to street, to shops is totally wrong and incorrect, is deny to old, but proper orthopedic rules.

Only abduction of hips through the first 12 months of life of child prevent and treat the dysplasia of hips and enable the good function of hips for the whole life.

In the course of treatment of the MBD children, a number of other positive elements should be included. In addition to well-adjusted orthopaedic and rehabilitation program we should include the occupational therapy and positive psychological stimulation. The complete program should be made both for kindergarten, school and home.

DISCUSSION

In discussion of many doctors, physiotherapist and other group of researches appears very often the term “low tension of muscles” by the children with MBD. After such incorrect diagnosis they recommend also “the incorrect strengthened” exercises. In our opinion there is not problem of “the low tension of the muscles” because of the laxity of soft tissues caused by biochemical changes in collagen, but because of asphyxia in CNS in pregnancy or in delivery period.

According to our observation – the tension of muscles is bigger, even can be full spasticity or sub – spasticity. The laxity belongs to the collagen in soft tissue in capsules, tendons and fascias. Clinically the problem is the spastic shortening of soft tissue and as result incorrect position of joint – what is

in orthopedic term we called – “contracture”. The treatment of contractures was presented in previous chapter.

The treatment of laxity of joints is difficult, but beneficial are active exercises in geothermal water (mineral warm water).

CONCLUSIONS

1. In Poland from 7% till 10% of children and youth have the symptoms of Minimal Brain Dysfunctions (MBD).
2. Clinically in MBD there are shortening of muscles, tendons, what we named “contracture” and on the same time can appear laxity of collagen that means laxity of fascias, capsules, joints.
3. In situation of doubly (two fold) pathology – shortening and laxity – can develop valgus or valgus – planes deformity of feet, recurvation of knees, anterior tilt of the pelvis with hyperlordosis of the lumbar spine.
4. When the valgus deformity of feet, hyperextension (recurvation) and valgus deformity of knees, and anterior tilt of pelvis with hyperlordosis of lumbar spine is not treated in child's and youth period of life, it can be the cause of strenuous pain syndromes in adults age.
5. Early treatment of all above mentioned deformities just in childhood is the best prophylaxis of pain syndromes and arthrosis in feet, knees, hips and spine in adults.
6. In the treatment of all deformities caused by MBD the best method are stretching exercises to receive full and symmetrical range of movement of joints as well thermotherapy. Only by 5% of patients the surgery is necessary.

REFERENCES

1. CHANG HW, LIN CJ, KUO LC, TSAI MJ, CHIEH HF, SU FC.: Three-dimensional measurement of foot arch in pre-school children. Biomed Eng Online. 2012 Sep 25;11(1):76
2. CZOCHAŃSKA J.: Badanie i ocena neurorozwojowa niemowląt i noworodków. Wydawnictwo Folium , 1995
3. DE PELLEGRIN M. – Subtalar screw – arthrodesis for correction of flat foot in children. Orthopade. 2005 Sep; 34(9): 941–53
4. KAŁAKUCKI JAROSŁAW: Wybrane parametry rozwoju psycho – ruchowego u dzieci z chorobą Perthesa. (*Some parameters of psychological behavior and movement apparatus changes in children with Perthes disease*). Praca doktorska / *Doctor dissertation*. Rok 2010, stron 125. Oprawiony maszynopis. Uniwersytet Medyczny w Lublinie
5. KARSKI J, KARSKI T, KAŁAKUCKI J, DŁUGOSZ M.: Cerebral palsy – problems of diagnosis and treatment. Lublin RAO method in treatment. Pohyb. Ustr. 2010 R. 17 č. 3/4 suppl., s. 374–377.

-
6. KARSKI J, KARSKI T, KAŁAKUCKI J.: Contracture of tractus ilio-tibialis as an important factor in etiology of "genua valga idiopathica", habitual dislocation of patella. New operative therapy as advising procedure for "Decade of Bone and Joint 2000–2010". W: 60th Annual International Congress of the Egyptian Orthopaedic Association. Cairo, 17–20 November 2008. Abstr, s. 129–130.
 7. KARSKI T.: „Wpływ osi kończyn na kształt i czynność stóp oraz sposób używania obuwia” / Przegląd Skórzany, 1986, 3/472, 53–55
 8. KARSKI T.: Wrodzone i nabyte wady stóp u dzieci; Ortopedia, traumatologia i rehabilitacja narządów ruchu, pod redakcją Prof. St. Piątkowskiego, PZWL, Warszawa 1990, 217–220
 9. KARSKI T, KONERA W, MALICKI M.: Statische und jatrogene Knieckplattfussdeformitäten bei Kinder. Erklärung der Erscheinungen und Möglichkeiten der Therapie. Szekesfehervar, 1990, October, 4–6, Dni Ortopedyczne Węgierskiego Towarzystwa Ortopedycznego
 10. KARSKI T, KARSKI J, SNELA S, OSTROWSKI J.: Knickfussdeformitäten bei Kindern mit spastischer Verkürzung der Achillessehne. Internationaler Gemeinschaftskongress, 1995, 15–17 Juni, Berlin, Kurzfassungen – Block 6
 11. ŁUBA R.: „Działalność badawczo wdrożeniowa Instytutu Przemysłu Skórzanego w zakresie ochrony stóp ludności Polski” – wydrukowana w Przeglądzie Skórzanym, 5/1994
 12. www.ortopedia.karski.lublin.pl

Acknowledgment

Many thanks for proofreading of the English text by Mr. David Poynton and Dr Katarzyna Karska.

CONSECUTIVE EVALUATION OF PATIENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS TREATED WITH THORACOLUMBAR BRACE

KWIATKOWSKI M.¹⁾, GUSZCZYN T.¹⁾, MAKSIMOWICZ M.¹⁾, MILEWSKI R.²⁾, POPKO J.¹⁾

¹⁾ Department of Paediatric Orthopaedics and Traumatology, Białystok, Poland.

²⁾ Department of Statistics and Medical Informatics, Białystok, Poland.

ABSTRACT

Introduction

The most efficient, non-surgical method of idiopathic scoliosis treatment within 25-45 curvature according to Cobb's is treatment with orthopedic braces. The aim of this work was to control patients respect to doctors' indications concerning the time patients should spend wearing the orthopedic braces, patients self-perceived health status and the problems occurring in patients with idiopathic scoliosis.

Materials and Methods

75 patients aged between 9 to 18 (84% females) treated for adolescent idiopathic scoliosis with thoracolumbar brace were asked for filling the survey titled "The quality profile of life with spine deformity". Received results were subjected to statistical analysis.

Results

Child's brace-wearing compliance counted 23h/day amounted 70% average. The vast majority of patients – 70 (94%) was satisfied with the treatment method and its results. Pain ailments of about 4 points (VAS scale) were a complaint of 35 patients. Excoriations occurred in 70% of examined patients. We didn't ascertain a compelling correlation between time of brace-wearing per day, pain occurrence ($p=0.18$) and excoriations. The significant progression of scoliosis was showed in the 11 patients (8.25%). In these patients, correction of scoliosis was operated according to the method Cotrel – Dubousset.

Conclusions

High awareness of badly formed posture among the examined group is a valid factor which increases proper evaluation of progress and treatment method. The amount of brace-wearing hours per day is not relevant to pain ailments and excoriations, vital is the appropriate fitting of the brace to a given patient.

Key words: idiopathic scoliosis, thoracolumbar braces, patients satisfaction

INTRODUCTION

Currently, we can conclude that the most effective non-surgical treatment of idiopathic scoliosis with curvature of 25–45 by Cobb is back brace [1–7]. Correcting scoliosis utilizing surgical and non-surgical methods should be three-dimensional and include the restoration of physiological thoracic kyphosis [8]. The main problem is the scoliosis progression in patient. It has been proven that the best way to stop it is a back brace [6, 9–12]. Invariably, the most important impact on treatment success is consistency and conscientiousness in wearing an orthopedic corset [13, 14].

The aim of our study was to continue controlling patients with juvenile idiopathic scoliosis, their application of medical recommendations, time of wearing orthopedic corset, health and self-esteem problems.

MATERIALS AND METHODS

Continuation of the study using survey created by Koroivessis, et al., “Comparative multifactorial analysis of the effects of idiopathic adolescent scoliosis and Scheuermann kyphosis on the self-Perceived health status of adolescents treated with brace” [15]. The survey assessed:

1. Psychosocial problems and social relations while wearing corsets (eg. impeded contact with peers, forced change of interests and hobbies)
2. Corset influence on sleep disorders
3. Personal feelings about their own appearance
4. Subjective evaluation of motion when performing daily activities while wearing braces
5. Subjective evaluation of selected methods and treatment progress
6. Corset effect on general health condition

The study consisted of 75 patients, ranging in age from 9 to 18 year-olds (average age of 15), chosen from the children treated for adolescent idiopathic scoliosis with thoraco-lumbar corset at the Department of Orthopedics and Traumatology in Białystok. Course of treatment included assessment of the corset fitting and scoliosis correction using classic X-rays at the start of treatment, after

orthopedic thoraco-lumbar corset(Cheneau brace) has been created and during treatment, after an average of approximately one year [Fig. 1]. In the selected group the majority were girls (84%). The treatment duration took approximately 18 months [Fig. 2].

Children have been divided into 5 subgroups [Tab. 1] depending on the type of scoliosis which was assessed according to the King-Moe scale. Compliance was calculated as the reported time in corset divided by the 23 hours of recommended wearing time [15]. Compliance was divided to high (>90%), intermediate (50–90% and poor (<50%)



Fig. 1 The principle of thoracolumbar brace action.

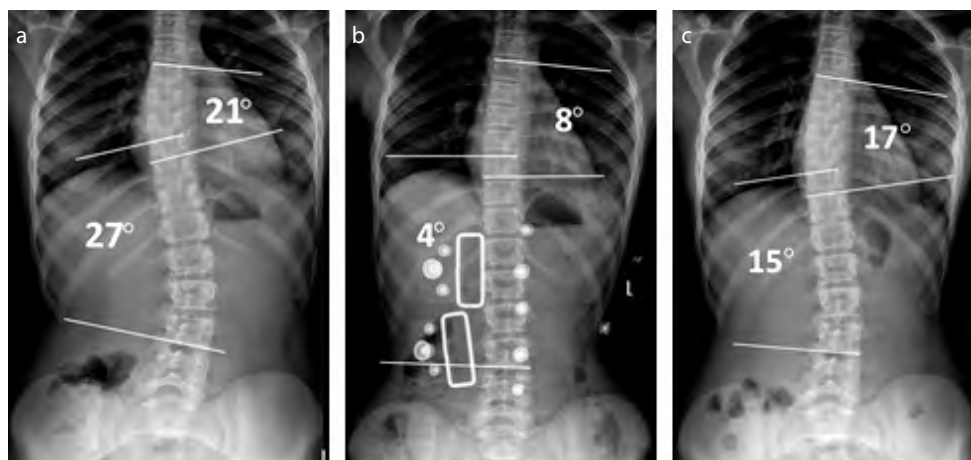


Fig. 2 X-rays of spine – AP projection in standing: a – before treatment, b – with brace, c – after 18 months of bracing.

RESULTS

The compliance in our group: 23 children were above 90%, 35 children – 50% – 90%, for 17 children ratio was below 50% [Fig. 3]. The vast majority of patients – 70 (94%) were satisfied with the results and treatment. Significant reduction of mobility and obstacles in carrying out daily activities while wearing braces were reported by 10 patients (13%). Sleeping problems while wearing a corset were reported by 6 patients (8%), dissatisfaction with their physique – 16 people (21%). Pain of 4 points or more (according to a scale from 0 to 10) was reported by 35 patients (47%), while the damage to the epidermis in the earlier phase of treatment occurred in 57 patients (76%) [Tab. 2].

Average values according to the Cobb angles in different types of scoliosis by King-Moe is shown in [Tab. 1]. Average values at the beginning of treatment were compared with the average values obtained during the treatment. The angle of curvature decreased on average by 30% relatively to the measurement prior to treatment. Taking into account the average score of the Cobb angle before treatment and after one year of treatment significant deterioration in any type of scoliosis by King-Moe was not obtained.

Number of patients

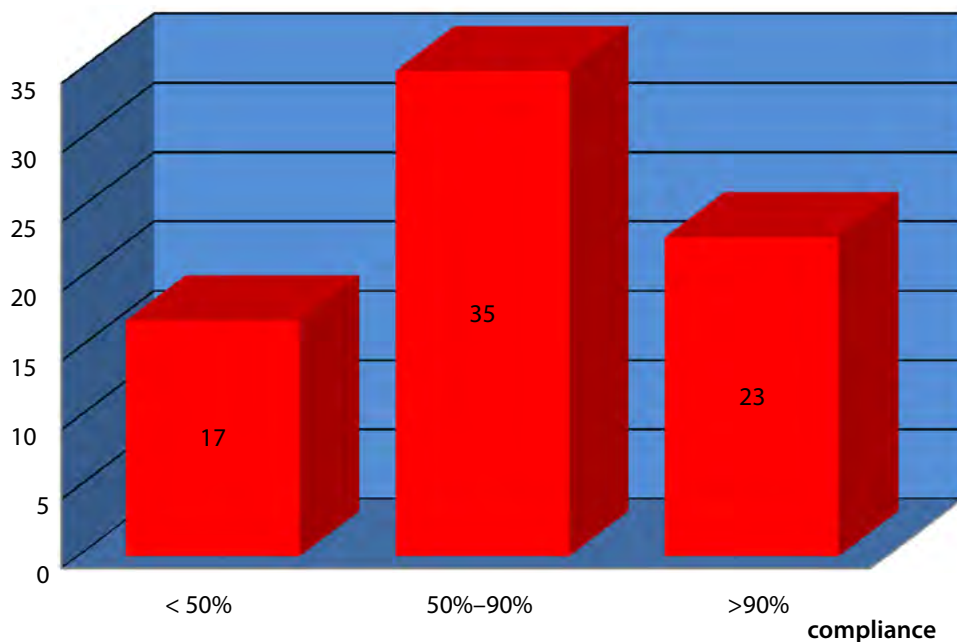


Fig. 3 Child's brace-wearing compliance (percentage of the required time of 23h/day).

$\bar{X}$ Cobb's angle				
King's-Moe's Classification		X-Ray (AP) AP radiograph baseline	X-Ray (AP) AP radiograph in brace	X-Ray during treatment ($\bar{X} \approx 1rok$)
I	44% (n=33)	$\bar{X} \approx 31^\circ$ (SD-13.34)	$\bar{X} \approx 20^\circ$ (SD-15.56°)	$\bar{X} \approx 32^\circ$ (SD-10.97)
II	13.7% (n=10)	$\bar{X} \approx 36^\circ$ (SD-16.74°)	$\bar{X} \approx 29^\circ$ (SD-15.78°)	$\bar{X} \approx 33^\circ$ (SD-15.94°)
III	21.5% (n=16)	$\bar{X} \approx 38^\circ$ (SD-15.97°)	$\bar{X} \approx 32^\circ$ (SD-15.77°)	$\bar{X} \approx 40^\circ$ (SD-17.01°)
IV	14.6% (n=11)	$\bar{X} \approx 28^\circ$ (SD-9.12°)	$\bar{X} \approx 18^\circ$ (SD-8.71°)	$\bar{X} \approx 27^\circ$ (SD-8.22°)
V	6.7% (n=5)	$\bar{X} \approx 33^\circ$ (SD-7.96°)	$\bar{X} \approx 19^\circ$ (SD-9.56°)	$\bar{X} \approx 33^\circ$ (SD-9.99°)

Tab. 1. Mean angle of curvature (Cobb) in study group during treatment

The quality profile of life with spine deformity Results of the survey	N=75 patients (100%)
Satisfied with the results and treatment	70 patients (94%)
Reduction of mobility and obstacles in carrying out daily activities	10 patients (13%)
Sleeping problems	6 patients (8%)
Dissatisfaction with physique	16 patients (21%)
Pain ≥ 4 in VAS numeric distress scale	35 patients (47%)
Damage to the epidermis in the earlier phase of treatment	57 patients (76%)

Tab. 2. Results of the survey on the health status of adolescents treated with brace

DISCUSSION

Reassessment of patients equipped with orthopedic corset showed that the main issues in the group are pain and damage to the skin during treatment. Our results confirm that the majority of patients treated with this method get used to the new situation without feeling the excess of negative experiences at the same time. In addition, the number of hours of wearing the corset per day has no effect on the intensity of pain [12–14, 16] A key role for each type of corset plays a careful measurement in the form of gypsum negative or computer scan. This has a significant impact on the quality of usage, which translates into a number of hours spent in a corset daily.

In assessing the progression of scoliosis based on the angles determined by Cobb in the group equipped with orthopedic corset a stop in the progression of scoliosis was reported [Tab. 1].

De Mauroy JC et al. proposed a departure from “3 point” corsets presented by Cheneau used in our patients, for the New Lyon (ART Brace) type of corset [10–11]. After comparing our results what we learned was that not only the progression of scoliosis has been stopped, but patients also partially recovered after the treatment. The work of Angelo G. Aulis has also documented a reduction of the angle of curvature after treatment [17]. This might suggest the superiority of the New Lyon (ART Brace) type of corset. However, the above-mentioned work bases on the selected patients who have been wearing a corset more than 78% (minimum 18 hours). In our material patients have been wearing a corset on average 70% (approx. 16 hours). We believe that this had a significant impact on the final results.

It has been shown that patients who are conscious of badly shaped posture conscientiously apply to medical recommendations which translates into high rates of wearing a corset, and thus a good treatment effect. The group of patients with a high rate of wearing a corset obtained significantly better outcomes than patients who do not apply to the medical recommendations. We hope that in the next stage of research and after qualifying more patients to a group with a high rate of wearing a corset, we will be able to more objectively compare different types of corsets and their impact on progress in the treatment of scoliosis.

CONCLUSIONS

1. A high rate of wearing a corset and its proper preparation influence the inhibition of the scoliosis progression.
2. High awareness of badly formed posture among the examined group is a valid factor which increases proper evaluation of progress and treatment method.
3. The amount of brace-wearing hours per day is not relevant to pain ailments and excoriations, vital is the appropriate fitting of the brace to a given patient.

LITERATURE

1. KOTWICKI T, DURMAŁA J, CZAPROWSKI D et al. Conservative management of idiopathic scoliosis Guidelines based on SOSORT 2006 Consensus. *OrtopTraumatolRehabil* 2009;11:379-95.
2. ROWE DE, BERNSTEIN SM, RIDDICK MF, ADLER F, EMANS JB, GARDNER-BONNEAU D. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:664-74.
3. KARPIŃSKI M, KAMIŃSKA M. Skolioza idiopatyczna. *PediatricoDyplom* 2011;15:75-9.
4. SCHILLER JR, THAKUR NA, EBERSON CP. Brace Management in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *ClinOrthopRelat Res* 2010;468:670-8.

-
5. WINIARSKI A, ZARZYCKI D, KONIARSKI A, KALICIŃSKI M. The natural history of idiopathic scoliosis. *OrtopTraumatolRehabil* 2005;7:1-7.
 6. NEGRINI S, DONZELLI S, LUSINI M, MINNELLA S, ZAIN F. The effectiveness of combined bracing and exercise in adolescent idiopathic scoliosis based on SRS and SOSORT criteria: a prospective study. *BMC MusculoskeletDisord* 2014;15:263 URL:<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/15/263>
 7. WEISS HR, MORAMARCO K, MORAMARCO M. Scoliosis bracing and exercise for pain management in adults - a case report. *J Phys Ther Sci*. 2016 Aug; 28(8): 2404–2407.
 8. KOTWICKI T, SZULC A, DOBOSIEWICZ K, RĄPAŁA K. Patomechanizm progresji skolioz idiopatycznych – znaczenie fizjologicznej kifozy piersiowej. *OrtopTraumatolRehabil* 2002;4:758-65.
 9. WEINSTEIN SL, DOLAN LA, WRIGHT JG, DOBBS MB. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *N Engl J Med* 2013;369:1512-21.
 10. DE MAUROY JC, POURRET S, BARRAL F. Immediate in-brace correction with the new Lyon brace (ARTbrace): Results of 141 consecutive patients in accordance with SRS criteria for bracing studies. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Sep;59S:e32. doi: 10.1016/j.rehab.2016.07.075.
 11. MAUROY JC, POURRET S, BARRAL F. Weaning results of a consecutive series of 125 adolescent idiopathic scoliosis treated by the new Lyon Brace (ART brace). *Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Sep;59S:e92. doi: 10.1016/j.rehab.2016.07.206.
 12. RAHMAN T, BOWEN JR, TAKEMITSU M, SCOTT C. The association between brace compliance and outcome for patients with idiopathic scoliosis. *J PediatrOrthop* 2005;25:420-2.
 13. LENSINCK ML, FRIJLINK AC, BERGER MY, BIERMAN-ZEINSTRAS SM, VERKERK K, VERHAGEN AP. Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Phys Ther* 2005;85:1329–39.
 14. SAPOUNTZI-KREPIA DS, VALAVANIS J, PANTELEAKIS GP, et al. Perceptions of body image, happiness, and satisfaction in adolescents wearing a Boston brace for scoliosis treatment. *J AdvNurs* 2001;35:683–90.
 15. KOROVISSIS P, ZACHARATOS S, KOUREAS G, MEGAS P. Comparative multifactorial analysis of the effects of idiopathic adolescent scoliosis and Scheuermann kyphosis on the self-perceived health status of adolescents treated with brace. *Eur Spine J* 2007;16:537-46.
 16. BRIDWELL KH, SHUFFLEBARGER HL, LENKE LG, LOWE TG, BETZ RR, BASSETT GS. Parents' and patients' preferences and concerns in idiopathic adolescent scoliosis: a cross-sectional preoperative analysis. *Spine* 2000;25:23929.
 17. AULISA AG, GUZZANTI V, FALCIGLIA F, GIORDANO M, MARZETTI E, AULISA L. Lyon bracing in adolescent females with thoracic idiopathic scoliosis: a prospective study based on SRS and SOSORT criteria. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Oct 24;16:316. doi: 10.1186/s12891-015-0782-0.

Author's address:

Michał Kwiatkowski, MD

Department of Paediatric Orthopaedics and Traumatology, Białystok, Poland

michalkwiatkowski@bialan.pl

MODEL CHŮZE S OHLEDEM NA RYCHLOST POHYBU

MODEL OF GAIT WITH RESPECT TO MOVEMENT VELOCITY

ČULÍK JAN

ABSTRAKT

Článek zkoumá pohyb dolních končetin při chůzi člověka. V první části je na jednoduchém modelu volného kývání dolní končetiny studována závislost rychlosti chůze na momentu sil v kyčli (námaha chůze). Minimální námaha chůze je při kývání dolní končetiny (DK) pouze od vlastní tíhy DK. Při rychlejší chůzi je nutné rozkmitávat DK v kyčli, tzn. vynucené kývání (kmitání). Prvá část článku končí odvozením vztahu rychlosti chůze na budícím momentu v kyčli. V druhé části byl na počítači sestaven model chůze pacienta. Účelem modelu je sledovat vliv různých sklonů schodiště, patologických změn délek DK a rychlosti chůze na síly a momenty v kloubech DK. Určuje se sklon pánve a vliv na moment, kterým působí pánev na páteř. Výsledky budou použity pro výzkum poruch dolních končetin a páteře. Článek studuje zákonitosti pohybu DK při chůzi po rovině, svahu a po schodech [1], [2], [3], [4], [5]. Jsou odvozeny výpočtové postupy pro polohu kloubů během přenášení váhy ze zadní dolní končetiny na přední DK a během švihů dolní končetiny do polohy na dalším schodu. Podle navrženého velmi přesného matematického modelu byl na počítači sestaven simulační model v systému CDCSIS [6]. Pohyb probíhá při posunu o jeden schod ve třech fázích – přenášení váhy na přední DK, pohyb zadní DK švihem na další schod a došlápnutí na schod. Simulační program určuje v jednotlivých časových okamžicích polohy kloubů dolních končetin. Vypočtené hodnoty jsou použity pro animaci pohybu pacienta po schodech s různým sklonem. Určují se setrvačné síly a setrvačné momenty a z podmínek rovnováhy částí DK se určují síly a momenty v kloubech. Výpočet se provádí pro různé výšky schodu, resp. sklony svahu. Pro nulovou výšku schodu je modelována chůze po rovině. Dále se počítá pro zadané délky částí dolních končetin a tím se respektuje vliv patologického zkrácení některých částí DK. Výpočet se opakuje pro různé rychlosti chůze. Výsledkem simulačních pokusů je určení momentů v kolením kloubu podepřené dolní končetiny. Moment je přenášen dvojicí sil – tlak v kloubu a tah ve svalu. Tyto síly jsou značné, což způsobuje bolesti v kolenou u pacientů trpících artrózou. Úloha je řešena jako rovinná v sagitálních rovinách kyčelních kloubů. Sklon pánve a moment, kterým pánev otáčí páteř, se řeší ve frontální rovině.

Klíčová slova: simulace chůze, simulace, rozdílná délka dolních končetin, simulace chůze do schodů, osteoarthritis

ABSTRACT

The article searches the movement of the legs of walking patient. The dependence of walking speed on the hip torque (walk exertion) is study on a simple model of free leg swinging. Walking with a minimum of effort occurs while leg swings only by own weight. When patient walks faster it is arisen forced oscillation. The leg has to be forced by bending moment in the hip. The article is derived relationship walking speed at the moment of excitation in the hip. The model patient's gait was assembled on the computer at the second part of article. The purpose of the model is to observe the effect of varying stairs slope, walk velocity and the effect of leg lengths on the forces and moments in the leg joints. It is determined pelvis tilt and moment exerted between the pelvis and spine. The results will be used for research spinal disorders. Furthermore, the article studies the walking up and down stairs [1] [2] [3] [4], [5]. They are searched calculation methods for joint position during shifting of the weight from the back foot to the front and when leg swings on to the next stair. The precise model on the computer was assembled in the system CDCSIS [6]. Movement takes place when moving one step in three phases - carrying weight on patient front leg, swinging the rear legs to the next step and grip feet on the stairs. The simulation program determines the positions of parts of the lower extremities at all time points. The calculated values are used to animate the movement of the patient by stairs with variable slope of stairs. Inertial forces and inertial torques is determined for the foot parts. The forces and moments at leg joints are determined from equilibrium conditions. The calculation is done for different height of the steps or slope. The walk on the level is modeled for zero step height. The calculation is performed for a specified length of the legs and thus it is respected the influence pathologic shortening some leg parts. The different walk velocities are respected. The simulation experiments were proved very big moments in the knee joint of the supported leg. The torque is carried by a pair of forces – pressure in the joint and drawn tension in the muscles, causing pain in the knees of patients suffering from osteoarthritis. The problem is solved as a planar in the plane of the hips. Inclination of the pelvis and torque between the pelvis and the spine is searched in the frontal plane.

Keywords: walk simulation, simulation, different leg length, upstairs going simulation, osteoarthritis

1. ÚVOD

Článek zkoumá pohyb dolních končetin při chůzi člověka. V první části je na jednoduchém modelu volného kývání dolní končetiny studována závislost rychlosti chůze na momentu sil v kyčli, aby bylo zjištěno pohodlí chůze v závislosti na její rychlosti. Chůze s minimální námahou nastává při kývání dolní končetiny pouze od vlastní tíhy. Při rychlejší chůzi nastává vynucené kývání (kmitání), tzn. dolní končetina je rozkmitávána momentem v kyčli. V článku je odvozen vztah rychlosti chůze na tomto budícím momentu v kyčli.

Existují mechanické simulátory chůze po rovině i po schodech [2], [3]. V druhé části článku je sestaven podrobný matematický model chůze pacienta, který byl realizován na počítači. Účelem modelu je sledovat vliv rychlosti chůze, změn délek dolních končetin na síly a momenty v kloubech

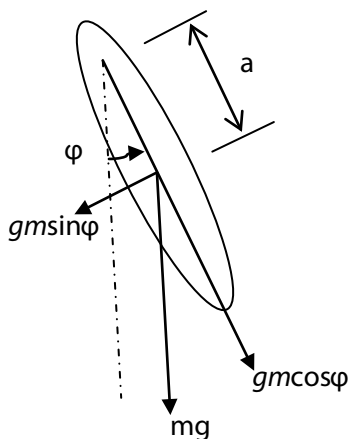
dolních končetin a určit sklon pánve a moment, kterým působí pánev na páteř. Pro starší pacienty trpící artrózou činí potíže nejvíce chůze po schodech, proto cílem článku je též zkoumat, jak síly působící v kloubech dolních končetin závisí na parametrech schodiště. Model simuluje chůzi po schodech nahoru a dolu pro rozdílné délky dolních končetin. Simulační model na počítači byl sestaven pomocí systému CDCSIS [6]. Model uvažuje setrvačné síly a setrvačné momenty při pohybu. V kyčelním a kolenním kloubu jsou počítány ohybové momenty a síly během pohybu a zkoumá se vliv jednotlivých parametrů na velikosti těchto sil a momentů. Ohybové momenty přenášejí tahem svaly a tlakem klouby. Úloha je řešena jako rovinná v sagitálních rovinách kyčelních a kolenních kloubů. Model dále určuje ve frontální rovině sklon pánve a moment mezi pánví a páteří.

2. METODA ŘEŠENÍ

2a. Volné kývání dolní končetiny

Rychlejší chůze vyžaduje vyšší námahu, což se projevuje větším momentem v kyčli dolní končetiny ve švih. Sledujme případ, kdy pacient se dotýká jednou dolní končetinou podložky a druhá končetina je ve švih. Pokud je rychlost švihů blízká volnému kývání dolní končetiny pouze od vlastní tíhy, dá se předpokládat minimální námaha chůze, neboť moment, kterým v kyčli působí pacient na dolní končetinu je nulový. Budeme proto vyšetřovat kývání dolní končetiny pouze od vlastní tíhy jako fyzikální kyvadlo podle **obr. 1**. Je-li dolní končetina vychýlena o úhel φ , pak moment M působící v kyčelním kloubu od tíhy dolní končetiny vrací dolní končetinu do svislé polohy a má hodnotu

$$M = mga \sin \varphi, \quad (1)$$



kde m je hmotnost dolní končetiny, g tíhové zrychlení, a poloha centra tíhy dolní končetiny od kyčelního kloubu. Momenty vnějších a setrvačných sil dolní končetiny ke kyčelnímu kloubu jsou v rovnováze (Newtonův princip)

$$M + I\varepsilon = 0, \quad (2)$$

kde I je hmotový moment setrvačnosti dolní končetiny ke kyčelnímu kloubu a ε je uhlové zrychlení dolní končetiny ke kyčelnímu kloubu, což je druhá derivace uhlové výchylky φ .

Obr. 1. Dolní končetina jako fyzikální kyvadlo.

Vztah (1) dosadíme do (2) a po úpravě dostaneme

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\frac{mga}{I} \sin \varphi, \quad (3)$$

kde m je hmotnost dolní končetiny, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ je tíhové zrychlení, a je vzdálenost těžiště dolní končetiny od kolenního kloubu a φ je úhel výchylky dolní končetiny. Pro malé hodnoty výchylky φ platí přibližně $\sin \varphi \doteq \varphi$. Rovnice (3) bude po dosazení mít tvar stejný jako rovnice harmonického kmitání, tzn.

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\frac{mga}{I} \varphi. \quad (4)$$

Řešení rovnice (4) je

$$\varphi = \alpha \sin(\omega t + \varphi_0), \quad (5)$$

kde α je maximum výchylky φ (amplituda), t je čas, $\varphi_0 = \pi/2$ pro $\varphi(0)=\alpha$. Dále jsme označili

$$\omega^2 = \frac{mga}{I}. \quad (6)$$

Z úhlové rychlosti ω určíme periodu T_1

$$\omega T_1 = 2\pi \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega}.$$

Doba kmitu (kyvu), tzn. čas T_0 jednoho kroku je

$$T_0 = \frac{T_1}{2} = \frac{\pi}{\omega} = \pi \sqrt{\frac{I}{mga}}. \quad (7)$$

Pro matematické kyvadlo (hmota je soustředěna v těžišti) dosadíme moment setrvačnosti

$$I = ma^2$$

do vztahu (7)

$$T_0 = \pi \sqrt{\frac{ma^2}{mga}} = \pi \sqrt{\frac{a}{g}}.$$

S rostoucí délkou končetiny se zvětšuje sice doba kmitu, ale zvětšuje se i délka kroku. Pro velký rozkmit (rovnice (3)) platí

$$T(\alpha) = T_0 \left[1 + \left(\frac{1}{2} \right)^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \left(\frac{1.3}{2.4} \right)^2 + \dots \right]. \quad (8)$$

Pro pacienta výšky l_0 lze přibližně uvažovat délky částí dolních končetin a polohy center tíhy podle **obr. 2**

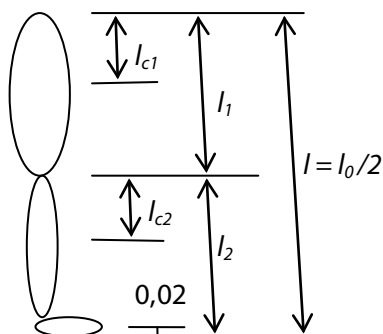
$$l_1 = 0,25l_0, \quad l_2 = 0,23l_0, \quad l_3 = l_0/8, \quad l = l_0/2,$$

kde l je celková délka dolní končetiny. Pro $l = 0,9$ m a délku kroku $c = 0,6$ m vychází

$$\alpha = 41,81^\circ = 0,759227 \text{ rad.}$$

Vztah (8) bude mít tvar

$$T(\alpha) = 1,03183T_0$$



Obr. 2. Centra tíhy částí dolní končetiny.

Ze vztahu $c = vT_0$, kde c je délka kroku, plyne vztah pro rychlost chůze v , při které se vynakládá nejmenší námaha

$$v = \frac{c}{T} = 0,969152 \frac{c}{\pi} \sqrt{\frac{mga}{I}}.$$

Pro pacienta výšky $l_0 = 1.8$ m a délku kroku $c = 0,6$ m ($m = 8,07743$ kg, $l = 0,9$ m, $I = 1,771$ kg m², $a = 0,3702$ m) vychází nejpohodlnější rychlost chůze $v = 0,76133$ m/s = 2,741 km/hod.

2b. Vynucené kývání dolní končetiny

Předpokládejme, že dolní končetina je rozkmitávána momentem působícím v kyčli se sinusovým průběhem, tzn. do rovnice (2) dosadíme moment

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\frac{M_0}{I} \sin \omega_1 t, \quad (9)$$

kde M_0 je amplituda momentu. Rovnici splňuje funkce

$$\varphi = \sin \omega_1 t, \quad \text{kde } \omega_1^2 = \frac{M_0}{I}. \quad (10)$$

Perioda sinusového průběhu je

$$\omega_1 T = 2\pi \Rightarrow \omega_1 = \frac{2\pi}{T}.$$

Doba kyvu je

$$T_0 = \frac{T}{2} \Rightarrow \omega_1 = \frac{\pi}{T_0}.$$

Ze vztahu (10) plyne

$$M_0 = \omega_1^2 I = \frac{\pi^2 I}{T_0^2}. \quad (11)$$

Z rychlosti chůze v a doby kroku (kyvu dolní končetiny) plyne

$$v T_0 = c \Rightarrow T_0 = \frac{c}{v}.$$

Po dosazení do (11)

$$M_0 = \frac{\pi^2 I}{c^2} v^2. \quad (12)$$

Vztah (12) určuje celkový moment v kyčelním kloubu při kmitání dolní končetiny. Pokud chceme dostat moment, kterým svaly rozkmitávají dolní končetinu, musíme odečíst moment od vlastní tíhy (vlastního kmitání) podle (1)

$$\bar{M} = \bar{M}_0 \sin \omega_1 t = (M_0 - mga) \sin \omega_1 t. \quad (13)$$

Pro kontrolu dosadíme do (11), (13) pro vynucené kmitání dobu kyvu dolní končetiny volného kmitání podle (6)

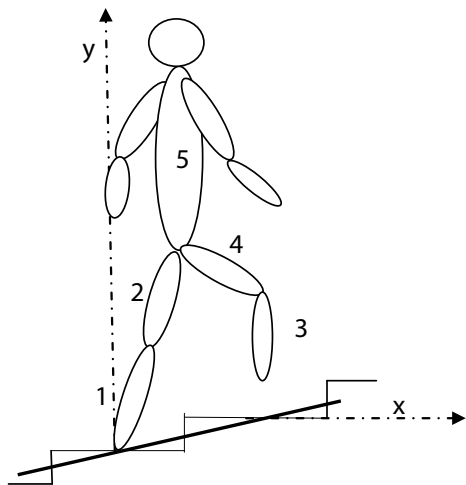
$$\bar{M} = \left(\frac{mga}{I} I - mga \right) \sin \omega_1 t = 0.$$

Pro dobu kyvu volného kmitání vychází nulový moment rozkmitávání dolní končetiny.

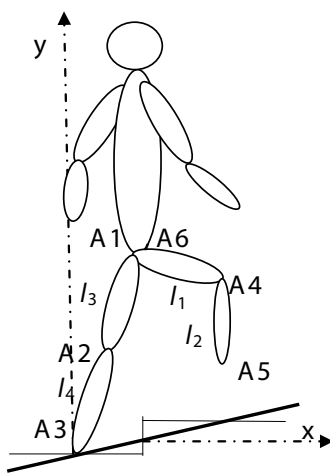
Podle vztahu (12) je zřejmé, že pro dvojnásobnou rychlost chůze se celkový moment v kyčli zvětší na čtyřnásobek. Námaha chůze se zrychlováním značně zvyšuje.

2c. Simulační model chůze

Budeme nyní sestavovat přesnější numerický model, podle kterého budeme simulovat chůzi na počítači. Model bude platný pro chůzi zadané rychlosti po rovině, po svahu nebo po schodech. Model umožní též výpočet pro nestejně dlouhé dolní končetiny. Počítačový simulační program byl sestaven v systému CDCSIS (Combined Discrete Continuous Simulation System) [6]. Nestejně dlouhé dolní končetiny se respektují speciálními hodnotami zadání.



Obr. 3. Rozdělení těla na části.



Obr. 4. Sledované body na pacientovi.

Předpokládejme šířku schodu c , což je zároveň posun těžiště pacienta ve vodorovném směru během jednoho kroku. Vodorovný posun konce dolní končetiny ve švihy během jednoho kroku ve vodorovném směru je $2c$. Výšku schodu označíme d . Sklon schodiště nebo nakloněné roviny je

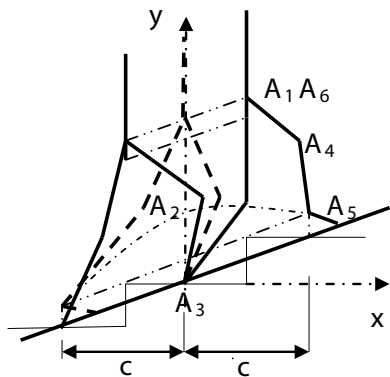
$$\operatorname{tg} \gamma = d/c. \quad (14)$$

Mohou být dány veličiny d, c , což bývá zadáváno při chůzi po schodech nebo c a γ , což zadáváme při chůzi po svahu.

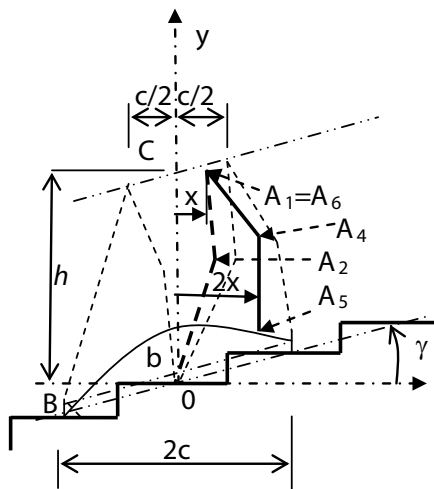
Podle **obr. 3** rozdělíme tělo pacienta na trup s hlavou a pažemi (těleso 5) na stehna (tělesa 2, 4) a na bérce včetně chodidel (tělesa 1, 3). Na pohybujícím se pacientovi budeme sledovat body A_1 až A_6 , kyčel, kolena a konce dolních končetin (viz **obr. 4**).

Budeme vyšetřovat během jednoho kroku pohyb trupu pacienta v místech kyčelních kloubů (body A_1, A_6). Pro opřenou dolní končetinu v opěrném bodu (A_3) určíme polohu kolene (bod A_2) a pro dolní končetinu ve švihy polohu kolene (bod A_4) a konce končetiny (bod A_5), viz **obr. 4**. Souřadný systém volíme podle **obr. 5** s počátkem uprostřed schodu s osou x vodorovně vpravo a osou y svisle vzhůru. Vzdálenost mezi kolením kloubem a koncem dolní končetiny je l_1 resp. l_3 , kyčelní kloub je od kolene vzdálen l_2 resp. l_4 (opřená dolní končetina a dolní končetina ve švihy). Předpokládejme, že pohyb se skládá ze tří fází (viz **obr. 5**).

Fáze 1: Na počátku je těžiště trupu nad hranou schodu a konce dolních končetin jsou na dvou po sobě jdoucích schodech. Váha se přenáší na přední dolní končetinu, trup se posunuje rovnoběžně se sklonem schodiště až nad střed horního stupně (vodorovný posun $c/2$) a pata zadní dolní končetiny (bod A_5) se zdvihá až o hodnotu e , špička zůstává na podložce, kyčel se pohybuje po přímce. Pohyb je znázorněn na **obr. 5** od plné do čárkované polohy končetiny.



Obr. 5. Tři fáze pohybu pacienta.



Obr. 6. Pohyb kyčle a kolene dolní končetiny ve švihy během kroku.

Fáze 2: Přední dolní končetina zůstává ve styku s podložkou a konec zadní dolní končetiny (bod A_5) se švihem dostává dopředu do polohy, která je ve výši e nad středem dalšího schodu. Při švihy se bod A_5 pohybuje po parabole výšky b a délky $2c$. Kyčelní kloub (bod A_6) se pohybuje po přímce. Při nestejně délce dolních končetin jsou kyčle v různé výši – body A_1 A_6 . Pohyb je na **obr. 5** vyznačen od čárkované polohy do polohy vyznačené plnou čarou.

Fáze 3: Nyní přední dolní končetina dosedne na patu o svislý posun e .

Při fázi 1 a 3 se obě dolní končetiny pacienta dotýkají podložky, proto budeme vyšetřovat síly pouze během fáze 2, při které jsou síly v kloubech extrémní. Vyšetřujeme nejprve pohyb dolní končetiny ve švihy. Bod A_6 (kyčel dolní končetiny ve švihy) má souřadnice x_6 , y_6 . Bod A_6 se pohybuje po přímce (viz **obr. 6**). Předpokládáme pohyb rovnoměrný v čase. Souřadnice x_6 , y_6 bodu A_6 se mění podle vztahu

$$x_6 = vt, \quad (15)$$

$$y_6 = vt.tg\gamma + h, \quad (16)$$

kde v je rychlost vodorovného pohybu, t je čas a h je souřadnice dle **obr. 6**. U nestejně dlouhých dolních končetin pro podepřenou dolní končetinu dosadíme h_1 místo h .

Konec dolní končetiny ve švihy – bod A_5 má během pohybu souřadnice x_5 , y_5 a pohybuje se po parabole. Rychlost pohybu není konstantní. Rychlost je na začátku pohybu nulová, uprostřed pohybu maximální a při došlapu opět nulová. Předpokládáme, že vodorovná složka rychlosti v_{5x} se mění podle kvadratické funkce

$$v_{5x} = -6 \frac{v_0}{T^2} t^2 + \frac{3}{2} v_0, \quad (17)$$

kde v_0 je průměrná rychlost chůze, t je čas s nulovou hodnotou v počátku souřadnic podle **obr. 6** a T je doba švihy dolní končetiny, v_{5x} je pro začátek a konec švihy, tzn. pro $t = -T/2$ a $t = T/2$ nulové a pro $t = 0$ (vrchol švihy) rovné $3/2 v_0$. Integrací určíme souřadnici x_5 a derivací vztahu (17) vodorovné zrychlení a_{5x} bodu A_5 .

$$x_5 = \left(\frac{3}{2} - 2 \frac{t^2}{T^2} \right) v_0 t, \quad (18)$$

$$a_{5x} = -12 \frac{v_0}{T^2} t. \quad (19)$$

Souřadnice y_5 je pro pohyb po parabole

$$y_5 = b \left(1 - \frac{x_5^2}{c^2} \right) + x_5 \cdot g \cdot \gamma + e, \quad (20)$$

kde b je výška paraboly uprostřed (pohyb bodu A_5), c je šířka schodu, γ úhel sklonu a e svislý posun při 1. a 3. fázi pohybu. Do vztahu (20) dosadíme (18) derivujeme a po úpravě a dostaneme zrychlení v závislosti na čase

$$a_{5,y} = \frac{4bv_0^2}{c^2} \left(4,5 - 72 \frac{t^2}{T^2} + 120 \frac{t^4}{T^4} \right) \quad (21)$$

Hledejme nyní polohu kyčle. Pokud uvažujeme, že na začátku pohybu dolní končetiny ve švihy je dolní končetina natažená, tzn. má délku $l_1 + l_2$, pak pro vzdálenost bodů A_1 a A_5 platí

$$l_1 + l_2 = \sqrt{c^2 + (h + d - e)^2}.$$

Odtud určíme

$$h = \sqrt{(l_1 + l_2)^2 - c^2} - d + e, \quad (22)$$

pro dolní končetinu ve švihy a obdobně pro podepřenou dolní končetinu

$$h_1 = \sqrt{(l_3 + l_4)^2 - c^2} - d + e, \quad (23)$$

kde c , d je šířka a výška schodu, e je výška zdvihu paty proti špičce nohy a l_1 , l_2 resp. l_3 , l_4 jsou délky stehna a lýtky pro dolní končetinu ve švihy resp. podepřenou dolní končetinu. Porovnáváním chování modelu a reálné chůze se ukazuje vhodné volit h a h_1 asi o 5 až 10 cm menší.

Výšku b paraboly, po které se pohybuje bod A_5 , je nutné volit tak, aby se dolní končetina pohybovala nad schodem. Parabola má v místě hrany schodu podle vztahu (20) souřadnici

$$y_5 = b \left(1 - \frac{c^2}{4c^2} \right) - \frac{c}{2} \frac{d}{c} + e = \frac{3}{4}b - \frac{d}{2} + e \geq 0 \Rightarrow b \geq \frac{2}{3}d - \frac{4}{3}e$$

Končetina se dotkne hrany schodu pro $y_5 = 0$. Volme $b = 10$ cm. Jestliže určíme h resp. h_1 , jsou definovány tvary a polohy drah, po kterých se pohybují body A_1 a A_5 (viz **obr. 6**).

Nyní určíme polohu bodu $A_4(x_4, y_4)$, tzn. kolene dolní končetiny ve švíhu (viz **obr. 6**). Pro polární souřadnice s počátkem v bodě A_6 má bod A_4 souřadnice φ, l_3 (kde l_3 je délka stehenní části dolní končetiny ve švíhu, viz **obr. 4** a φ je sklon femuru vzhledem ke svislici), což porovnáme s výše zavedenými kartézskými souřadnicemi

$$\begin{aligned} l_3 \cos \varphi &= x_6 - x_4, \\ l_3 \sin \varphi &= y_6 - y_4. \end{aligned} \quad (24)$$

Vzdálenost bodů A_4 a A_6 je l_4 (délka bérkové části dolní končetiny ve švíhu, viz **obr. 4**)

$$l_4 = \sqrt{(x_4 - x_5)^2 + (y_4 - y_5)^2}. \quad (25)$$

Vztahy (24), (25) tvoří soustavu rovnic, kde neznámými jsou x_4, y_4, φ . Rovnice budeme řešit numericky. Zvolíme výchozí odhad φ . Můžeme použít jako odhad výslednou hodnotu φ z výpočtu v předchozím časovém kroku. Z rovnic (24) určíme odhad x_4, y_4 a z rovnice (25) určíme délku l_4 , která se liší od správné hodnoty s chybou ε . Postup opakujeme pro novou hodnotu φ tak dlouho, až dostaneme výsledné l_4 s dostatečnou přesností. Numerické řešení rovnic (24) a (25) bylo popsáno v [1].

Algoritmus jsme použili pro určení polohy bodu A_4 . Obdobně podle uvedeného algoritmu určíme polohu kolene podepřené dolní končetiny (bod A_2) stojící na schodu v počátku souřadnic. Kyčel této podepřené dolní končetiny je v bodě A_1 (viz čárkovně na **obr. 6**). Polohy A_1 a A_6 se liší pro nesterjné dlouhé dolní končetiny vlivem sklonu pánve. Algoritmus použijeme též pro 1. fázi pohybu (přenášení tíhy pacienta z dolní končetiny na spodním schodu na končetinu na horním schodu) a určíme obdobně polohy bodů A_2 a A_4 .

Určíme nyní zrychlení pro jednotlivé body derivováním pohybových rovnic:

Body A_1, A_6 (pohyb rovnoměrný):

$$a_{x1} = \ddot{x}_1 = 0, \quad a_{y1} = \ddot{y}_1 = 0. \quad (26)$$

Pro bod A_5 jsou zrychlení dána vztahy (19) a (21). Zrychlení bodu A_4 (obdobně bodu A_2) je možné počítat numerickým derivováním ze souřadnic x_4, y_4 vypočítaných v časech t_{i-1} až t_{i+1} s časovým krokem Δt

$$a_{x4} = \ddot{x}_4 \approx \frac{x_{4,i-1} - 2x_{4,i} + x_{4,i+1}}{\Delta t^2}$$

$$a_{y4} = \ddot{y}_4 \approx \frac{y_{4,i-1} - 2y_{4,i} + y_{4,i+1}}{\Delta t^2}.$$
(27)

Podmínky rovnováhy (součtová vodorovná, svislá a momentová) pro i -té těleso jsou podle **obr. 7**

$$X_i - X_j - m_k a_k = 0,$$

$$Y_i - Y_j - m_k g - m_k a_k = 0,$$

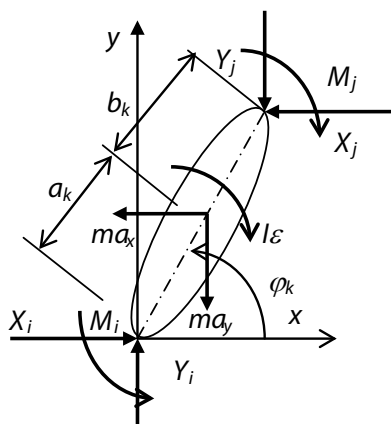
$$(X_i a_k + X_j b_k) \sin \varphi_k - (Y_i a_k + Y_j b_k) \cos \varphi_k + M_i - M_j - I_k \varepsilon_k = 0,$$
(28)

kde

$$\varepsilon_k = (a_{y,j} p_j - a_{y,i} p_i) l_k \cos \varphi_k - (a_{x,j} p_j - a_{x,i} p_i) l_k \sin \varphi_k,$$

kde k je index tělesa a indexy i, j označují dolní a horní koncový bod, l_k je délka vyšetřované části, tzn. bérkové resp. stehenní části dolní končetiny, p_i, p_j jsou relativní polohy těžiště tělesa s indexem k , φ_k je úhel směru osy tělesa s osou x . Postupujeme-li od konce dolní končetiny ve švihů (zde mají koncové

síly a koncový moment nulové hodnoty) postupně ke kyčli a pak pokračujeme po podepřené dolní končetině až k dotyku se schodem, pak v rovnicích (28), můžeme vždy z hodnot sil a momentu na jedné straně určit síly a moment na straně druhé.



Obr. 7. Podmínky rovnováhy části dolní končetiny.

V simulačním výpočtu na počítači byl přesun o jeden schod rozdělen na 10 časových úseků. Simulována byla jen fáze 2 (přesun dolní končetiny ve švihů). Při fázi 1 a 3 jsou obě dolní končetiny podepřené a síly a momenty v kloubech jsou podstatně menší. Postup simulace v jednom kroku pro dolní končetinu ve švihů byl následující:

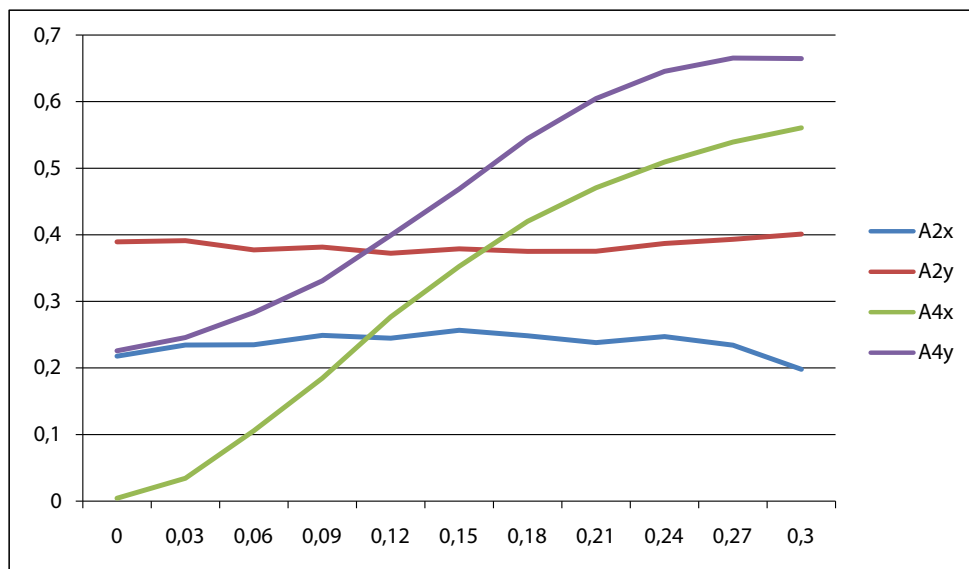
1. Pro všechny časové okamžiky švihů dolní končetiny byly ze vzorců (15), (16), (18), (20) a pomocí výše popsaného algoritmu určeny souřadnice bodů A_1 až A_6 .

2. V každém časovém okamžiku byla určena zrychlení bodů A_1 až A_6 . Body A_1 a A_5 mají nulová zrychlení, ze vzorců (19) a (21) byla určena zrychlení bodu A_5 , bod A_3 se nepohybuje. Výpočtu zrychlení bodů A_2 a A_4 se budeme věnovat v kapitole „Diskuse“.
3. Řešením rovnic (28) určíme koncové síly a momenty postupně na končetině ve švihy a pak na podepřené končetině.

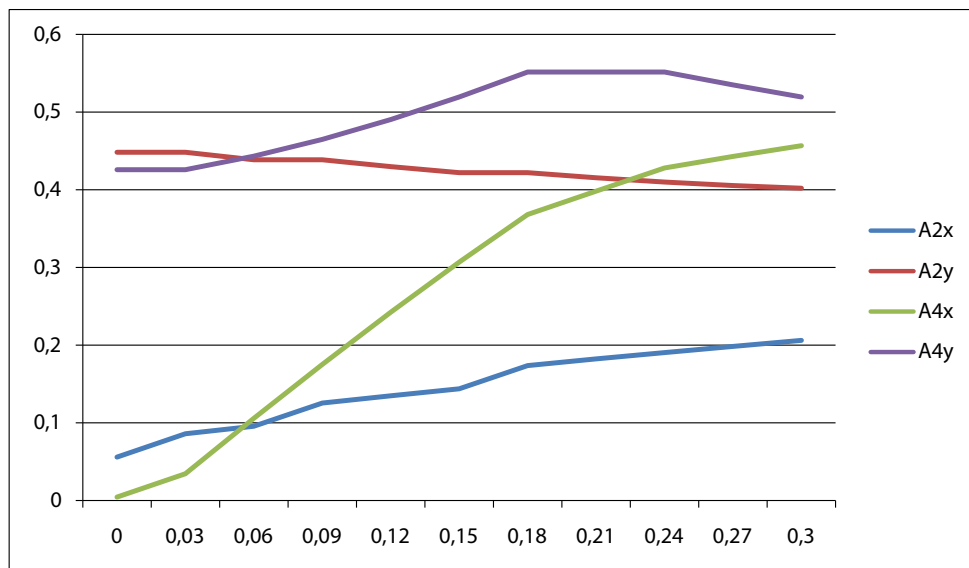
3. DISKUZE

Numericky počítaná zrychlení (druhé derivace polohy kolene) podle vztahů (27) se ukázaly vzhledem k velmi malým diferencím souřadnic jako numericky nestabilní, volme proto postup numericky stabilnější. Simulační program určuje souřadnice x, y koleních kloubů, tzn. souřadnice bodů A_2 a A_4 . V **grafu 1** jsou pro sklon schodiště 2/3 (poměr výšky stupně ku šířce stupně) a v grafu 2 pro chůzi po rovině znázorněny změny souřadnic bodů A_2 a A_4 v časovém intervalu $t \in [0; T]$, kde T je doba švihy dolní končetiny $T = c/v$ (c – šířka schodu, v – rychlost pohybu). Na vodorovné ose je čas t v sekundách a na svislé ose souřadnice x_2, y_2, x_4, y_4 bodů A_2, A_4 v metrech v souřadném systému podle **obr. 5**.

Souřadnicemi bodů A_2, A_4 proložíme křivky a derivováním funkcí těchto křivek určíme přibližně zrychlení. Podle **grafů 1 a 2** je zřejmé, že souřadnice x a y bodu A_2 se mění lineárně, proto zrychlení



Graf 1. Souřadnice x, y (m) kolena podepřené dolní končetiny (bod A_2) a kolena dolní končetiny ve švihy (bod A_4) během jednoho kroku (čas v sekundách) při chůzi po schodech se sklonem – výška stupně 0,2 m, šířka stupně 0,3 m.



Graf 2. Souřadnice x , y (m) kolena podepřené dolní končetiny (bod A2) a kolena dolní končetiny ve švih (bod A4) během jednoho kroku (čas v sekundách) při chůzi po rovině.

jako druhá derivace jsou nulové. Souřadnice x a obdobně souřadnice y bodu A_4 se v čase mění přibližně podle jedné šikmé půlvlny sinusovky, proto byly těmito body proloženy funkce

$$\begin{aligned} x_4 &= k_x \sin(\omega t) + k_1 \frac{t}{T} + k_2, \\ y_4 &= k_y \sin(\omega t) + k_3 \frac{t}{T} + k_4, \end{aligned} \quad (29)$$

kde

$$\begin{aligned} k_x &= x_4 \left(\frac{T}{2} \right) - \frac{x_4(0) + x_4(T)}{2}, \\ k_y &= y_4 \left(\frac{T}{2} \right) - \frac{y_4(0) + y_4(T)}{2}, \\ \omega &= \frac{\pi}{T}, \end{aligned}$$

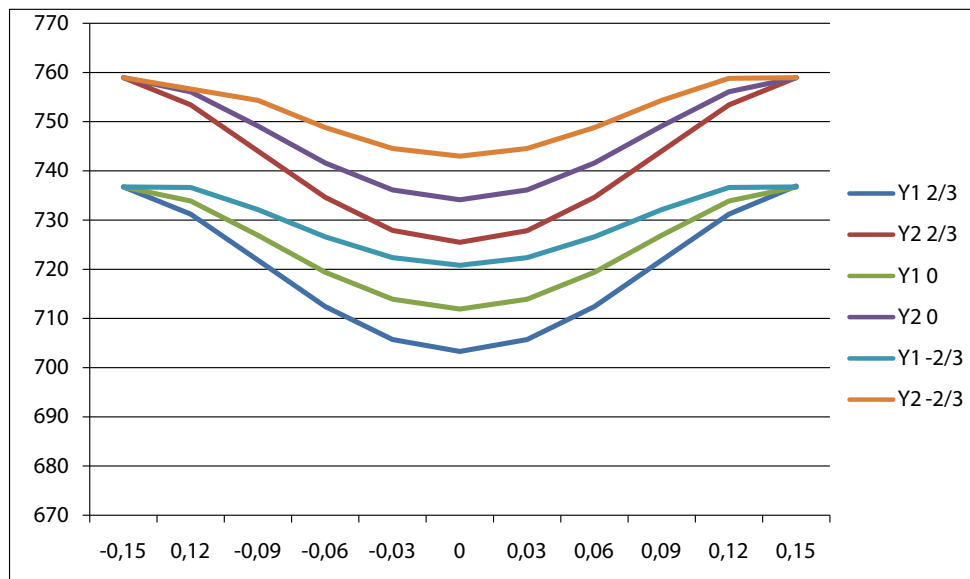
konstanty k_1 až k_4 vystihují posun a sklon sinusovky. Tyto konstanty při derivování vymizí.

Zrychlení bodu A_4 ve směru osy x a y dostaneme jako druhou derivaci vztahů (29).

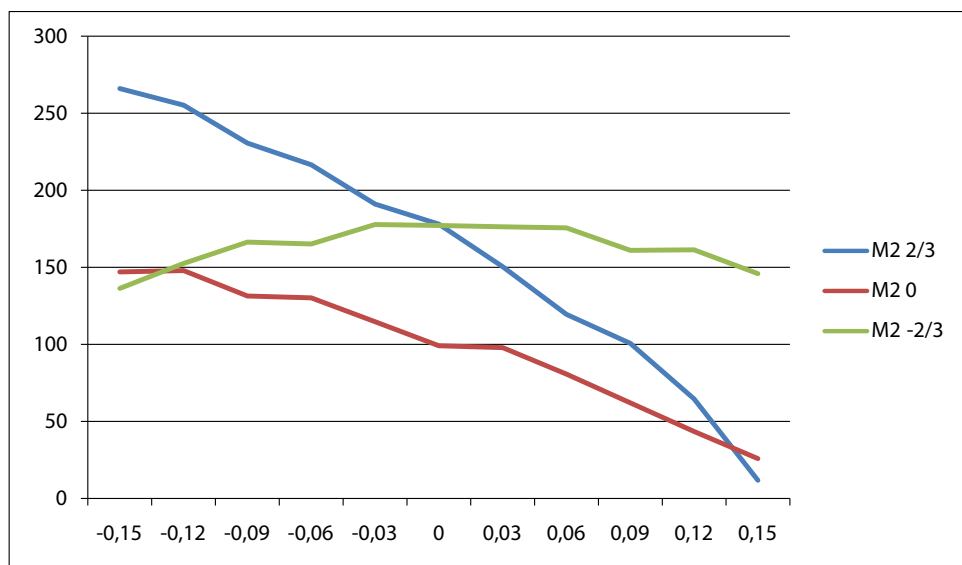
$$\begin{aligned} a_{x,4} &= \ddot{x} = -k_x \omega^2 \sin(\omega t), \\ a_{y,4} &= \ddot{y} = -k_y \omega^2 \sin(\omega t) \end{aligned} \quad (30)$$

Program na počítači byl sestaven obecně pro libovolné číselné zadání. Nyní uvedeme číselné výsledky výpočtů pro pacienta výšky 180 cm, hmotnosti 80 kg. Ostatní hodnoty (rozměry, hmotnosti a hmotové momenty částí těla) byly z těchto hodnot odvozeny. Schodiště bylo uvažováno pro šířku schodu 30 cm a výšky v cm 20, 15, 10, 5, 0, -5, -10, -15, -20. Rychlost pohybu ve vodorovném směru byla uvažována 1m/s, tzn. 3,6 km/hod. Simulační program je možné použít i pro jiné parametry.

Síly a momenty v kloubech vycházejí podstatně větší pro podepřenou dolní končetinu než pro dolní končetinu ve švíhu. Zrychlení jsou pro klouby podepřené dolní končetiny nulová, proto na podepřenou dolní končetinu nepůsobí setrvačné síly. Simulačním výpočtem byly pro podepřenou dolní končetinu zjištěny síly a momenty podobné s výpočtem podle principu statiky (výpočet za klidu). Pro dolní končetinu ve švíhu se však vliv setrvačných sil projevuje, ale hodnoty pro dolní končetinu ve švíhu jsou podstatně menší ve srovnání s dolní končetinou podepřenou.



Graf 3. Svislé síly (N) v kyčli (bod A1) a v kolenu (bod A2) dolní končetiny ve švíhu během jednoho kroku v $<-0.15s$; $0.15s>$ pro schodiště se sklony – výška stupně ku šířce stupně ... 0,2m/0,3 m, 0–rovina a -0,2m/0,3m.



Graf 4. Momenty (Nm) v kyčli, v kolenu dolní končetiny ve švíhu během jednoho kroku v $\langle -0,15s; 0,15s \rangle$ pro schodiště se sklonem 0,2m/0,3m 0 a -0,2m/0,3m (výška stupně ku šířce).

V **grafu 3** jsou svislé síly v kyčli a kolením kloubu podepřené dolní končetiny během jednoho kroku a v **grafu 4** momenty pro koleno podepřené končetiny zjištěné simulačním modelem pro sklony schodiště 2/3, 0 a -2/3. Nejvíce je namáhané koleno dolní končetiny na počátku pohybu od spodního schodu. Maximální svislá síla v kolením kloubu je 758,43 N. Vzhledem k tomu, že pacient hmotnosti 80 kg má tíhu $80 \times 9,81 = 784,8$ N, neliší se síla v kloubech příliš od sil v klidu. V **tabulce 1**

Výška schodu (cm)	Podepřené koleno (Nm)	Koleno ve švíhu (Nm)	Kyčel (Nm)
20	266,01	7,80	17,71
15	247,93	7,48	18,49
10	217,98	7,11	18,29
5	190,91	6,69	18,30
0	147,86	6,22	18,17
-5	148,21	6,23	18,18
-10	149,67	6,23	19,25
-15	165,29	6,33	20,40
-20	177,79	6,37	19,38

Tab. 1. Extrémní ohybové momenty v kloubech při chůzi po schodech.

Vliv zkrácení tibie			Stejně délky	Zkrácení podepřené dolní končetiny			Zkrácení dolní končetiny ve švihů		
				2 cm	5 cm	10 cm	2 cm	5 cm	10 cm
Síly	Pode- pření	Koleno	758,93	759,92	761,40	783,86	756,87	753,79	726,45
		Kyčel	736,74	738,71	741,67	746,60	734,68	731,60	748,64
	Švih	Koleno	46,31	46,32	46,32	46,32	44,26	41,14	36,02
		Kyčel	96,31	96,31	96,31	96,31	94,25	91,17	86,02
Momenty	Pode- pření	Koleno	266,01	268,24	267,16	269,28	265,70	265,22	265,16
		Kyčel	17,71	17,71	17,71	17,71	17,43	16,34	15,16
	Švih	Koleno	7,80	7,80	7,80	7,80	7,27	6,517	5,07
		Kyčel	17,71	17,71	17,71	17,71	17,43	16,34	15,16

Tab. 2. Vliv zkrácení tibie podepřené dolní končetiny a dolní končetiny ve švihů na síly a momenty v kyčelním a kolenním kloubu.

jsou extrémní hodnoty momentů v kloubech dolních končetin pro různé sklony schodů. Extrémní hodnota ohybového momentu v kolenní opřené dolní končetiny je 266,01 Nm pro sklon schodiště 2/3 vzhůru. Pro menší sklon se hodnota momentu postupně snižuje a minimální je pro chůzi po rovině. Při rostoucím sklonu dolů se opět zvyšuje. Moment v kolenní je přenášen dvojicí sil, tzn. tahovou silou ve svalu při extenzi kolena a tlakovou silou v kloubu. Při vzájemném rameni sil 4 cm je velikost těchto sil 6650,25 N, sílu od momentu je nutné připočítat ke svislé síle v podepřené kolenní 758,93 N, tzn. celková síla je 7409,18 N, což je 9,7 krát více než od tíhy při stojí v klidu na jedné noze. Momenty v kyčli a v kolenní dolní končetiny ve švihů jsou malé ve srovnání s momentem v kolenní podepřené končetiny. Podle výsledků simulačního výpočtu lze konstatovat, že při chůzi do schodů vzniká u podepřené dolní končetiny značná síla ve svalu při extenzi kolena a tlaková síla v kolenním kloubu, což způsobuje bolesti pacientů trpících artrózou.

Byl vyšetřován vliv zkrácení nohou na síly a momenty v kloubech. Výpočet byl opakován pro zkrácení tibie podepřené dolní končetiny o 2 cm, 5 cm, 10 cm a obdobně pro zkrácení tibie dolní končetiny ve švihů. V **tabulce 2** jsou maximální hodnoty pro jednotlivá zkrácení končetin. Uvedené maximální hodnoty vznikají při chůzi do schodů se sklonem 2:3. Síly a momenty se při zkrácení podepřené dolní končetiny mírně zvyšují a při zkrácení dolní končetiny ve švihů mírně snižují.

Sklon pánve v mediální rovině je vzhledem k rovinnému modelu dán rozdílem délek dolních končetin. Moment pánve na páteř v mediální rovině je způsoben rozdílnými svislými silami

	Kyčel podepřené končetiny			Kyčel ve švihů	Koleno podepřené končetiny		Koleno končetiny ve švihů	
	X	Y	M	Y	Y	M	Y	M
1 m/s	28,40	736,74	17,71	96,31	758,93	266,01	46,32	7,79
2 m/s	113,60	809,18	50,05	168,70	831,31	795,95	118,70	24,25

Tab. 3. Vliv rychlosti chůze (1 m/s, 2 m/s), vodorovná síla X, svislá síla Y a moment M.

v kyčelních kloubech. Při vzdálenosti kyčelních kloubů 25 cm v mediální rovině byl zjištěn maximální moment působící na páteř v této rovině 104,13 Nm. Moment je maximální pro největší sklon do schodů, ale pro ostatní sklony se liší velmi nepatrně.

Výše uvedené hodnoty jsou pro rychlost chůze $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/hod}$. Vliv rychlosti chůze je ukázán v **tab. 3**, kde je srovnání výsledků pro rychlost 1 m/s a 2 m/s .

Určeme nyní, jaká se vykoná práce ve fyzikálním smyslu během jednoho kroku (během jednoho švihu končetiny). Předpokládejme rychlost chůze $v = 1 \text{ m/s}$, tzn. končetina ve švihu se přesune do nové polohy za $T = 0,3 \text{ s}$. Podle principu akce a reakce jsou síly v kloubech vzájemně v rovnováze, proto vykonají nulovou práci $W_1 = 0$. Ohybové momenty v kloubech vykonají práci na pootočení v kloubu. Z hodnot určených simulací byla určena vykonaná práce

$$W_2 = \sum \int M d\varphi = 133,6 J$$

Výkon svalů je

$$P = W_2/T = 133,6/0,3 = 445,3 \text{ Watt}.$$

Pro rychlost 2 m/s vychází

$$W_2 = 144 \text{ J}, P = 144/0,15 = 960 \text{ Watt}.$$

Výkon se zvětšil 2,15 krát.

ZÁVĚR

Článek studuje zákonitosti pohybu dolních končetin při chůzi po rovině, svahu a po schodech. Určuje se sklon pánve a vliv na moment, kterým působí pánev na páteř. Veškeré vztahy jsou odvozeny obecně bez ohledu na konkrétního pacienta. Do simulačního programu na počítači lze volit parametry určitého pacienta a provést výpočet speciálně pro něho. V článku je odvození výpočtových postupů pro stanovení polohy kloubů v jednotlivých fázích pohybu. Tyto výpočtové postupy umožnily velmi přesnou animaci pohybu pacienta po schodech. Výsledky budou použity pro výzkum poruch dolních končetin a páteře.

LITERATURA

1. ČULÍK J. Vliv sklonu schodů na síly v kloubech. Pohybové ústrojí, 22, 2015, č. 1-2, s. 53-61.
2. Simulátor chůze do schodů. www.bs-sports.cz/vyhody-pouzivani-simulatoru-chuze-do-schodu/
3. Simulátor Stepper. www.sportvital.cz/sport/fitness/kardiofitness/stepper-co-je-to-a-k-cemu-slouzi/

-
4. Simulace chůze. <http://www.kme.zcu.cz/granty/biofrvs/chuze.html>
 5. KOCKOVÁ H. Simulace chůze modelu člověka. Výpočtová mechanika 2003. ISBN 80-7082-999-0. Str. 199-202. Západočeská univerzita v Plzni (2004)
 6. Simulační systém CDCSIS. Manuál. ČVUT, FBMI (2008)
 7. STEPHEN M. PRIBUT, DP. Gait Biomechanics, <http://www.drpribut.com/sports/spgait.html> (2014)
 8. KANNUS P, NIITYMAKI S. Which factors predict outcome in the nonoperative treatment of patellofemoral pain syndrome? A prospective follow-up study. Med Sci Sports Exerc 1994;26:289-96.
 9. KOH TJ, GRABINER MD, DE SWART RJ. In vivo tracking of the human patella. J Biomech 1992;25:637-43.
 10. GRIFFIN TM, ROBERTS TJ, KRAM R. Metabolic cost of generating muscular force in human walking. J Appl Physiol 95: 172-183, 2003; 10.1152
 11. KRAMER PJ: Patellar malalignment syndrome: Rationale to reduce excessive lateral pressure. J Orthop Sports Phys Ther 8:301-309, 1986.
 12. MCPOIL TG, CORNWALL MW: Footwear and foot orthotic effectiveness research: A new approach. J Orthop Sports Phys Ther 21:337-344, 1995
 13. ROBERTS, TJ, CHEN MS, TAYLOR CR: Energetics of bipedal running. II. Limb design and running mechanics. Journal of Experimental Biology, 1998, Vol 201, Issue 19, p. 2753-2762
 14. THELEN, D; CHUMANOV, E; HOERTH, D.; BEST, T.; SWANSON, S.; LI, L; YOUNG, .M; Heiderscheit, B. "Hamstring Muscle Kinematics during Treadmill Sprinting". Medicine & Science in Sports & Exercise. 37(1):108-114, January 2005.
 15. WILLEMS PA, CAVAGNA, GA, HEGLUND NC External, internal and total work in human locomotion. J. Exp. Biol., 198: 379-393. (1995)

Adresa autora:

Prof. Ing. Jan Čulík, DrSc.

E-mail: culik.j@upcmail.cz

KONFRONTACE ANALÝZY TĚLESNÉ STAVBY STANOVENÉ POMOCÍ KLASICKÝCH ANTROPOMETRICKÝCH METOD A METOD ZALOŽENÝCH NA BIOIMPEDANCI

EVALUATION OF BODY COMPOSITION ANALYSIS USING ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND METHODS BASED ON BIOIMPEDANCE

PAVEL BLÁHA¹, PAVEL PROVÁZEK¹, MARTIN HILL²

1 Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA s.r.o, Praha

2 Endokrinologický ústav, Praha

ABSTRAKT

Cílem této práce je porovnat data z výstupu bioimpedance (InBody) s daty antropometrickými daty, které jsou pokládány za zlatý standard. Soubor 42 mužů a 20 žen byl antropometricky vyšetřen základní standardní antropometrickou technikou. Dále byly měřeny rozměry potřebné ke stanovení hmotnosti segmentů horní a dolní končetiny. Nashromážděná data byla zpracována univerzálním PC programem ANTROPO. Paralelně byly oba soubory vyšetřeny metodou bioimpedance. Vztahy mezi výsledky antropometrických měření a výsledky z InBody byly hodnoceny třemi nezávislými statistickými postupy a to s využitím věcné významnosti (Cohenovo d), dále dvouparametrovou lineární (přímkovou) regresí a Passing Bablokovou robustní regresí. Výsledky ukazují, že s výjimkou tělesné výšky a BMI je korelace mezi parametry z antropometrické analýzy a InBody nedostatečná.

Klíčová slova: lineární regrese, věcná významnost Cohenovo d, Passing Bablokova regrese, antropometrické vyšetření, bioimpedance, složení těla, hmotnost segmentů

SUMMARY

The goal of this study is to compare the results from bioimpedance (Inbody) with anthropometric data, which are considered as the gold standard. The sample of 42 men and 20 women was evaluated by basic anthropometric method. Furthermore, we also measured parameters needed for determination the mass of upper and lower limbs. The collected data were processed with the

use of universal PC software ANROPO. Both female and male samples were concurrently evaluated by bioimpedance method. The associations between anthropometric and bioimpedance data were evaluated by three independent methods such as substantive significance (Cohen's d), two-parameter linear regression and robust Passing-Bablok regression. The obtained results show that except of body height and BMI the remaining correlations between anthropometric analysis and bioimpedance do not show adequate values.

Keywords: linear regression, substantive significance, Cohen's d, Passing-Bablok regression, anthropometric examination, bioimpedance, body composition, weight of the segments

ÚVOD

V druhé polovině minulého století, zvláště však v posledních desetiletích je celosvětově věnována zvýšená pozornost tělesnému habitu jak jednotlivce, tak populace. Souvisí to jednak nárůstem procenta lidí s nadměrnou hmotností a obezitou, na jedné straně, na druhé straně s nebezpečím anorexie, a to již v dětském věku. Na druhé straně s rozvojem Fitness center a podobných zařízení, je stále větší zájem cvičících dozvědět se podrobnější informaci o svém tělesném složení. O tom nám světově používaný BMI index nic nefekne. Je použitelný pouze ve skríningových studiích. V oblasti fitness to bývá kombinováno s různými především proteinovými doplňky za účelem zvýšení fyzické kondice, především související s rozvojem svalstva. Další oblasti jsou odborná lékařská pracoviště.

Ke stanovení tělesného složení byla v minulosti vypracována celá řada metod, jak laboratorních, tak terénních na různé úrovni (denzitometrie, izotopové koncentrace, počítačovou tomografií, magnetickou rezonancí, antropologické metody). V devadesátých letech minulého století jednou z metod, která začala být zaváděna, je metoda bioimpedanční, založená na tělesných tkáních obsahujících vodu, a tím pádem elektricky vodivých. Metody bioelektrické impedance (BIA) jsou moderními neinvazivními, rychlými metodami pro určení tělesného složení jak v laboratoři, tak v terénních podmínkách. Jmenujeme jen některé přístroje v současné době používané: Tanita; Bodystat; BIA 2000-M; In Body 3.0; InBody 520. Další relativní „výhodou“ je to, že na rozdíl antropologických metod, obsluhující personál vůbec nemusí mít odborné znalosti v oblasti problematiky tělesného složení. Vytíštěný výstup po vyšetření u některých typů dokonce doporučí o kolik kg má, ten který vyšetřovaný, snížit svoji hmotnost. Žel přitom především u přístrojů jihokorejské nebo japonské provenience jsou potřebná referenční data původní, tedy etnický zcela odlišná od středoevropské populace. Výstupy jsou proto zavádějící. Například růstové grafy jihokorejské nebo japonské dětské a adolescentní populace jsou nekompatibilní. Podobné je to i u dalších tělesných parametrů. Při nesprávné interpretaci dat, může ve snaze o redukci hmotnosti dojít až k anorexii, která může mít i fatální důsledky. Dalším úskalím je rovněž nedodržování doporučených standardních podmínek před vyšetřením. Princip celé metody je totiž založen na vodním režimu organismu.

Oproti prvním přístrojům jsou nyníšší komerčně rozšiřované aparáty po technické stránce daleko dokonalejší, avšak tím pádem i cenově podstatně náročnější. V řadě případů by postačovalo kvalitní antropometrické vyšetření, které nám v případě použití stanovení komponent složení těla podle

Matiegkových rovnic poskytne validní informaci. Proto hlavním cílem této studie je konfrontovat adekvátními statistickými metodami výstup z bioimpedančního vyšetření s klasickými ověřenými antropometrickými metodami, a v případě potřeby také vypracovat převodní rovnice.

MATERIÁL, METODY

Materiál

Vzhledem k tomu, že cílem práce bylo konfrontovat vybrané antropometrické parametry s paralelními daty vyšetření metodou bioimpedance přístrojem InBody 520, bylo v druhé polovině roku 2015 kompletně antropometricky a bioimpedančně vyšetřeno 42 dospělých mužů ve věku od 18 do 45 let a 20 dospělých žen ve věku 18 až 36 let. Především to byli návštěvníci fit centra. Vyšetřování bylo prováděno za standardních podmínek jak pro antropometrické vyšetření, tak pro vyšetření bioimpedanční metodou.

Metodika základního antropologického vyšetření

Základní antropometrické vyšetření bylo provedeno standardní antropometrickou technikou, případně její modifikací dle dříve publikovaných postupů [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10]. Tloušťka kožních řas byla určována podle Pařízkové [14, 15].

2.3 Metodika stanovení hmotnosti segmentů [19, 21]

2.4 Metodika vyšetření přístrojem InBody 520

Metodika vyšetření byla převzata z elektronického manuálu „InBody 720 the Precision Body Composition Analyzer; Výklad výsledků a jejich aplikace“ www.inbody.7x.cz, Firma BIOSPACE.

2.5 Statistická analýza dat

Vztahy mezi výsledky antropometrických měření a výsledky z InBody byly hodnoceny třemi nezávislými statistickými postupy. První z nich byla dvouparametrová lineární regrese [12, 13]. Jako nezávisle proměnné byly zvoleny výsledky antropometrických vyšetření, neboť u jejich měření se předpokládá zatížení podstatně menší chybou, než v případě výsledků z InBody. Hodnotili jsme jednak statistickou významnost rozdílu úseku v rovnici přímky od nuly a jednak statistickou významnost rozdílu směrnice v rovnici přímky od 1. V případě, že oba rozdíly vyšly pod hranici statistické významnosti, bylo možno použít přímo hodnoty z InBody pro odhad hodnot z antropometrických měření. V případě významnosti alespoň jednoho z uvedených rozdílů je nutné použít pro přepočet hodnoty z InBody na odhad hodnot z antropometrických měření rekurentního vztahu, který byl v těchto případech zkonstruován. Podobný postup byl zvolen i v případě druhé z použitých metodik, kterou byla robustní Passing-Bablokova regrese [16]. Třetí metodika hodnotila věcnou

významnost rozdílů mezi výsledky antropometrických měření a výsledky z InBody. Pro odhad věcné významnosti byla použita statistika Cohenovo d. Pro uvedenou statistiku platí nízká věcná významnost pro $d > 0.2$, střední pro $d > 0.5$, vysoká pro $d > 0.8$ a velmi vysoká pro $d > 1.3$. Pro čtverce korelačních koeficientů platí pro $r^2 > 0.04$ nízká, $r^2 > 0.25$ střední a $r^2 > 0.64$ vysoká věcná významnost [21].

VÝSLEDKY

Antropologická charakteristika sledovaných souborů

Antropologická charakteristika souboru mužů a žen vybraných tělesných parametrů se běžně vztahuje vzhledem k referenční populaci jako tzv. z-skóre. Za normální rozvoj znaku pokládáme hodnoty z-skóre v rozmezí ± 0.75 z-skóre za průměrné, podprůměrné hodnoty jsou v rozmezí -0.75 do -1.5 z-skóre, vysoce podprůměrné méně než -1.5 , nadprůměrné $+0.75$ do $+1.5$ z-skóre a vysoce nadprůměrné nad $+1.5$. Jak je patrné z **Tabulky č. 1** podle výše uvedených kritérií jsou z-skóre pro

Parametr	Průměr	SD	min	max	z-skóre
Tělesná výška	179.70	5.97	171.00	195.00	0.35
Hmotnost	83.90	10.88	64.80	106.00	0.77
BMI	25.95	2.91	19.29	32.11	
Podíl kostry (kg)	12.27	1.41	10.36	15.47	-0.22
Podíl kostry (%)	14.72	1.33	12.45	18.77	
Podíl svalstva (kg)	42.42	6.67	32.59	56.33	1.47
Podíl svalstva (%)	50.57	4.21	37.06	59.38	
Podíl tuku (kg)	11.63	4.83	5.50	28.68	0.24
Podíl tuku (%)	13.78	5.20	7.02	31.34	
Zbytek dopočtený (kg)	17.56	3.48	11.30	24.33	
Zbytek dopočtený (%)	20.93	3.16	14.22	26.43	
Zbytek vypočtený (kg)	16.88	1.44	14.23	20.51	0.20
Zbytek vypočtený (%)	20.28	1.57	16.11	23.57	
Tuk (%) Pařízková	13.70	2.84	8.20	19.60	
Obvod paže relaxované P	34.50	3.41	27.80	42.50	
Obvod paže relaxované L	34.30	3.59	28.70	43.30	
Horní končetina P. (kg)	5.10	0.82	3.57	6.79	
Horní končetina L. (kg)	5.08	0.94	5.53	7.52	
Dolní končetina P. (kg)	13.93	2.31	10.33	19.27	
Dolní končetina L. (kg)	13.52	2.46	8.86	18.09	

Tabulka č. 1: Základní statistické charakteristiky vybraných antropometrických parametrů souboru MUŽI (N=42)

tělesnou výšku, hmotnost a komponenty složení těla podle Matiegkových rovnic (kostra, svalstvo, tuk a reziduál) souboru mužů průměrné, kromě rozvoje svalstva, které je nadprůměrné. Jak je patrné z **Tabulky č. 2** obdobně tělesná výška, hmotnost a komponenty složení těla (kostra, svalstvo, tuk a reziduál) souboru žen podle výše uvedených kritérií jsou průměrné.

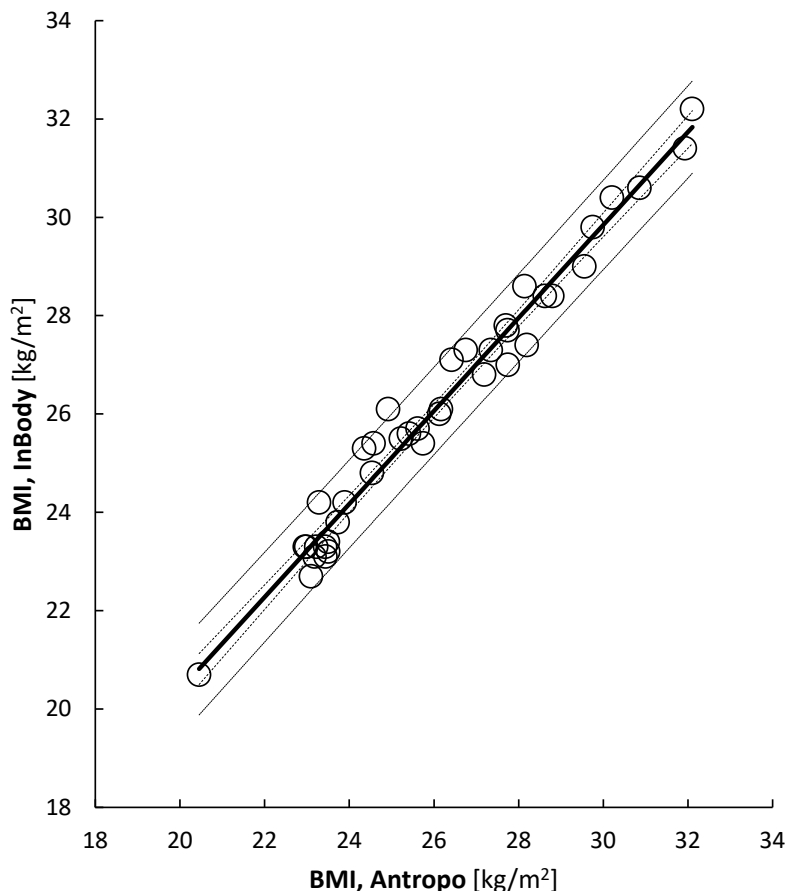
Parametr	Průměr	SD	min	max	z-skóre
Tělesná výška	167.40	3.98	160.50	176.00	0.46
Hmotnost	59.80	6.31	51.00	73.90	-0.14
BMI	21.32	2.08	19.09	26.66	
Podíl kostry (kg)	8.93	0.82	7.76	11.10	-0.33
Podíl kostry (%)	15.07	1.76	11.23	18.13	
Podíl svalstva (kg)	26.11	2.92	22.28	33.76	0.36
Podíl svalstva (%)	43.81	3.61	38.48	52.85	
Podíl tuku (kg)	12.81	4.05	4.96	19.83	-0.24
Podíl tuku (%)	21.15	5.38	9.13	30.31	
Zbytek dopočtený (kg)	11.90	1.90	7.33	16.45	
Zbytek dopočtený (%)	14.48	1.18	12.65	17.51	
Zbytek vypočtený (kg)	13.44	0.74	12.08	14.89	-0.24
Zbytek vypočtený (%)	14.48	1.18	12.65	17.51	
Tuk (%) Pařízková	17.00	3.97	6.90	22.70	
Obvod paže relaxované P	25.90	2.55	22.80	32.80	
Obvod paže relaxované L	25.60	2.13	22.80	29.80	
Horní končetina P. (kg)	2.93	0.36	2.18	3.73	
Horní končetina L. (kg)	2.83	0.33	2.29	3.60	
Dolní končetina P. (kg)	11.49	1.72	8.74	15.31	
Dolní končetina L. (kg)	11.09	1.76	8.52	15.06	

Tabulka č. 2: Základní statistické charakteristiky vybraných antropometrických parametrů souboru ŽENY (N=20)

Hodnocení vztahů mezi parametry z InBody a antropometrického vyšetření

3.1.1 Hodnocení metodikou dvouparametrové lineární regrese

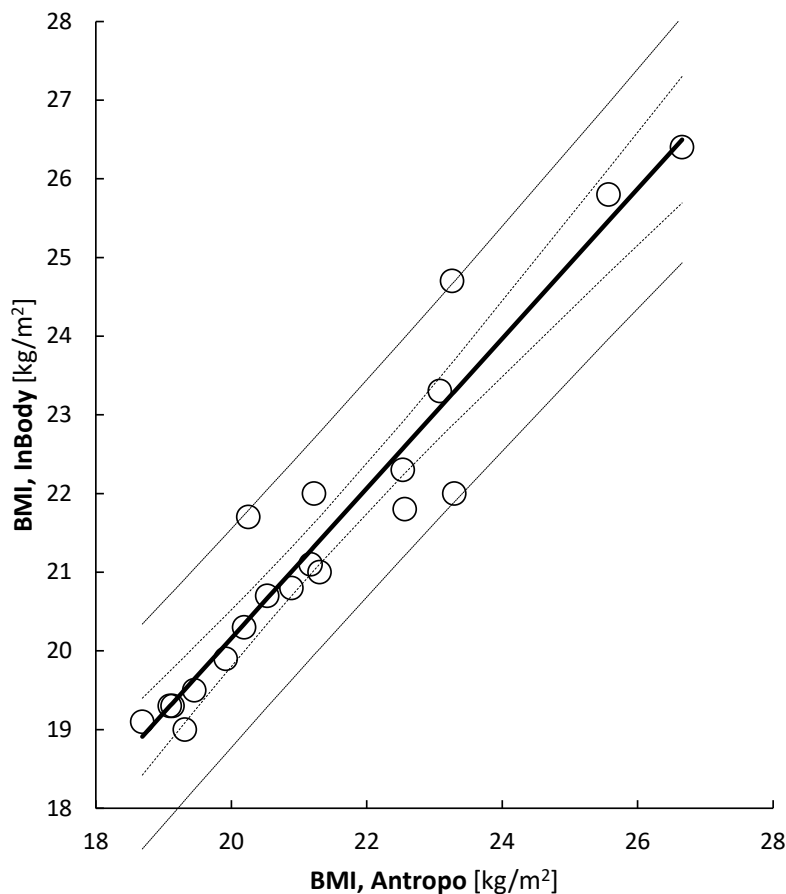
Hodnoty BMI z InBody a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (**Obr. 1**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku



Obr. 1. Srovnání BMI InBody a Antropo metodou lineární regrese, muži. Prázdné kroužky představují jednotlivá měření, plná čára znázorňuje regresní přímku, zatímco bližší a vzdálenější tečkované čáry představují 95% interval spolehlivosti pro regresní přímku a pro výskyt experimentálních bodů v daném pořadí. Rovnice regresní přímky: $BMI_{IN} = 1.48 + 0.946 \cdot BMI$, $R=0.987$, $F=1441.1$, $Úsek=1.477(1.279)$, $t=2.26$, $p=0.029$, $Směrnice=0.946(0.049)$, $t=38$, $p<0.001$, kde BMI_{IN} a BMI představují hodnoty z InBody a antropologického měření v daném pořadí. Hodnoty v závorkách představují standardní chyby parametrů.

(a absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $BMI = -1.56 + 1.06 \cdot BMI_{In}$.

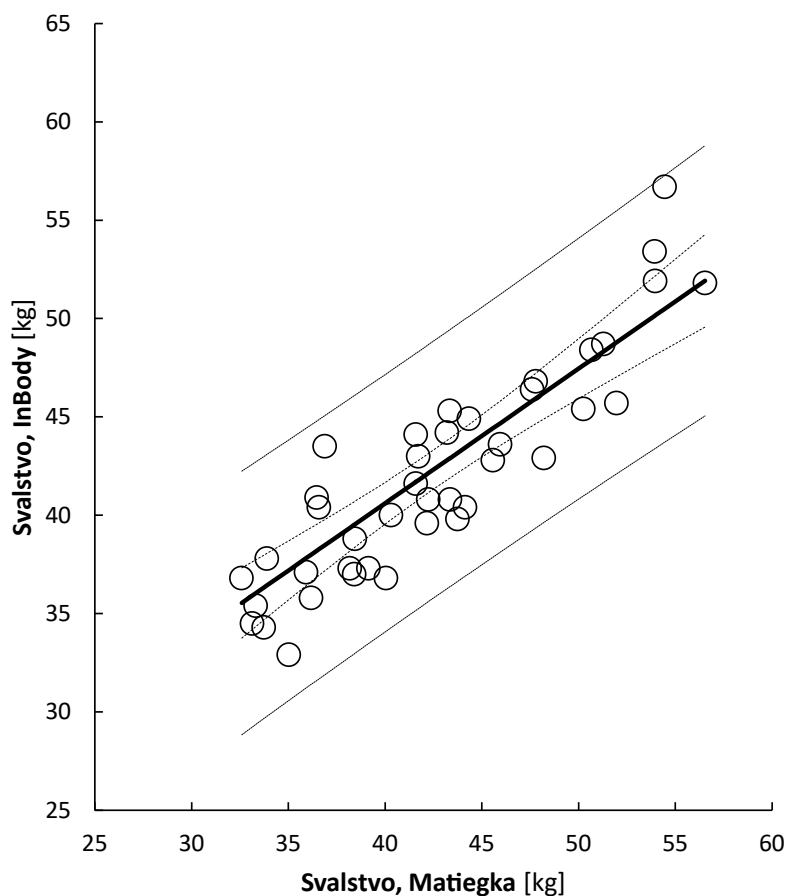
Také u žen hodnoty BMI z InBody a z antropologického vyšetření silně a vysoce významně korelují (**Obr. 2**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je větší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je menší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky není statisticky



Obr. 2. Srovnání BMI InBody a Antropo metodou lineární regrese, ženy. $BMI_{In} = 1.13 + 0.951 \cdot BMI$, $R=0.958$, $F=198.8$, $Úsek=1.133(2.845)$, $t=0.78$, $p=0.445$, $Směrnice=0.951(0.132)$, $t=14.1$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

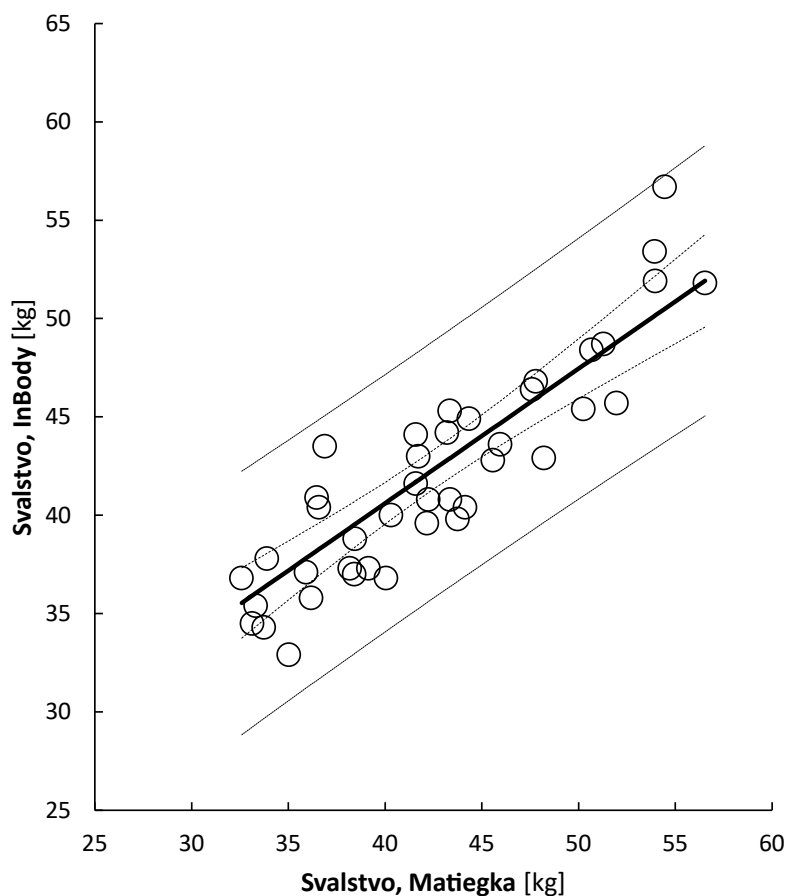
významně odlišný od nuly. Podobně směrnice není statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě není nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem.

Hodnoty svalstva z InBody a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (**Obr. 3**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $SVALM = -13.58 + 1.34 \cdot SVALMIN$.



Obr. 3. Srovnání svalstva (kg) InBody a Antropo metodou lineární regrese, muži. $SVALMIN = 10.17 + 0.749 \cdot SVALM$, $R=0.902$, $F=169.5$, $Úsek=10.169(4.862)$, $t=4.1$, $p<0.001$, $Směrnice=0.749(0.113)$, $t=13$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

Hodnoty svalstva z InBody a z antropologického vyšetření silně a vysoce významně korelují, avšak ve srovnání s muži je tato korelace podstatně slabší (**Obr. 4**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $SVALM = -17.39 + 1.6 \cdot SVALMIN$.



Obr. 4. Srovnání svalstva (kg) InBody a Antropo metodou lineární regrese, ženy. $SVALMIN = 10.87 + 0.625 \cdot SVALM$, $R=0.699$, $F=17.2$, $Úsek=10.865(7.756)$, $t=2.75$, $p=0.013$, $Směrnice=0.625(0.295)$, $t=4.1$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

Hodnoty tukové složky z InBody a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUKMIN = 3.31 + 0.687 \cdot TUKM$, $R=0.665$, $F=30.9$, $\text{Úsek}=3.315(2.885)$, $t=2.25$, $p=0.03$, $\text{Směrnice}=0.687(0.242)$, $t=5.6$, $p<0.001$, hodnoty v závorkách představují standardní chyby parametrů, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $TUKM = -4.82 + 1.45 \cdot TUKMIN$.*

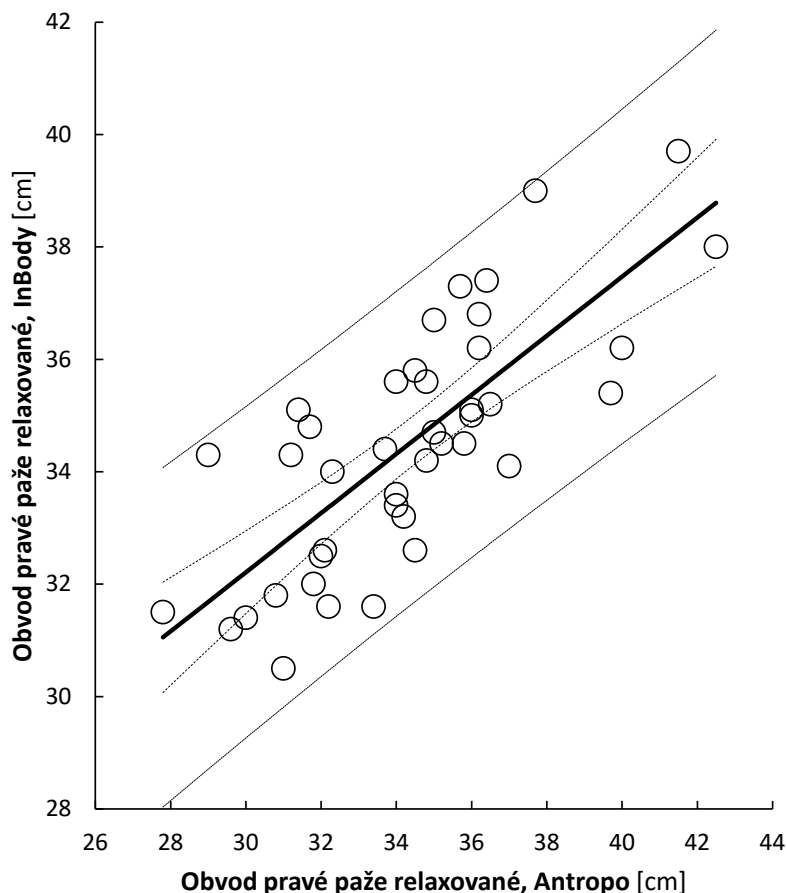
Hodnoty tukové složky z InBody a z antropologického vyšetření u žen silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUKIN = 2.8 + 0.607 \cdot TUKM$, $R=0.777$, $F=25.9$, $\text{Úsek}=2.801(3.041)$, $t=1.8$, $p=0.089$, $\text{Směrnice}=0.607(0.234)$, $t=5.1$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je větší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je menší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky není statisticky významně odlišný od nuly. Nicméně, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $TUKM = -4.62 + 1.65 \cdot TUKIN$.*

Hodnoty tukové složky (procenta) z InBody podle Matiegky a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUKproclN = 5.4 + 0.567 \cdot TUKprocM$, $R=0.588$, $F=20.6$, $\text{Úsek}=5.396(3.442)$, $t=3.07$, $p=0.004$, $\text{Směrnice}=0.567(0.245)$, $t=4.5$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $TUKprocM = -9.51 + 1.76 \cdot TUKproclN$.*

Hodnoty tukové složky (procenta) z InBody podle Matiegky a z antropologického vyšetření u žen silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUKproclN = 7.65 + 0.465 \cdot TUKprocM$, $R=0.632$, $F=11.3$, $\text{Úsek}=7.647(5.768)$, $t=2.6$, $p=0.019$, $\text{Směrnice}=0.465(0.271)$, $t=3.4$, $p=0.004$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Podobně směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $TUKprocM = -16.45 + 2.15 \cdot TUKproclN$.*

Hodnoty tukové složky (procenta) z InBody a z antropologického vyšetření podle Pařízkové silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUKproclN = -0.55 + 0.974 \cdot TUKprocP$, $R=0.64$, $F=27$, $\text{Úsek}=-0.55(5.147)$, $t=-0.21$, $p=0.835$, $\text{Směrnice}=0.974(0.367)$, $t=5.2$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je větší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je menší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky není statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice není statisticky významně odlišná od 1. Proto je v tomto případě není nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem.*

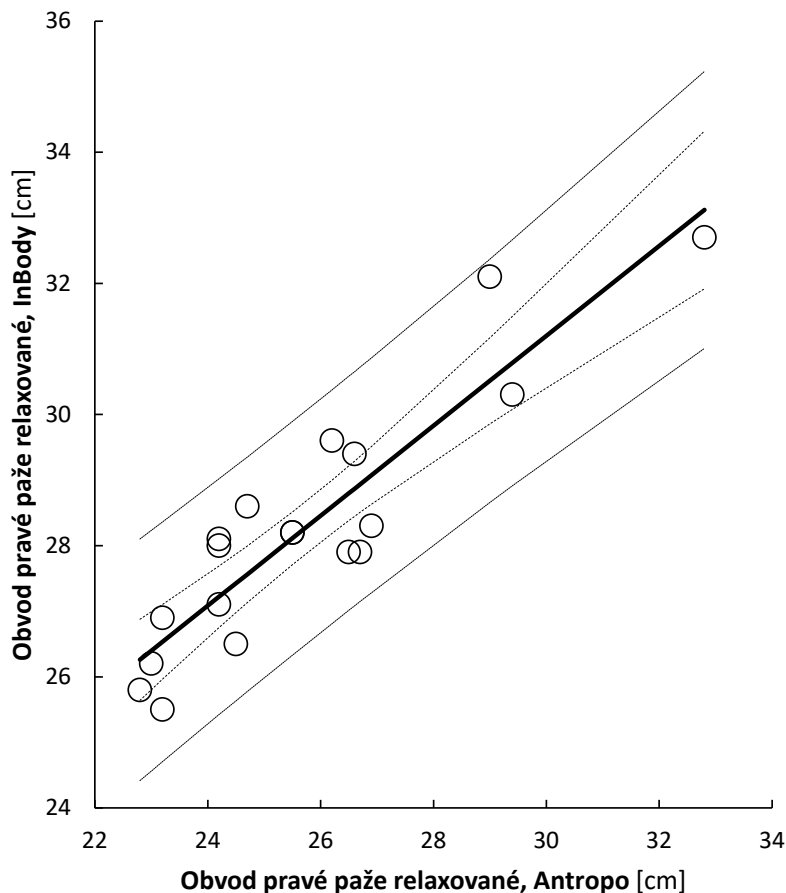
Hodnoty tukové složky (procenta) z InBody a z antropologického vyšetření podle Pařízkové silně a vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $TUK_{procIN} = 5.17 + 0.718 \cdot TUK_{procP}$, $R=0.763$, $F=23.7$, $Úsek=5.173(4.997)$, $t=2.03$, $p=0.058$, $Směrnice=0.718(0.289)$, $t=4.9$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice není statisticky významně odlišná od 1. Nicméně, v tomto*



Obr. 5. Srovnání obvodu pravé paže relaxované InBody a Antropo metodou lineární regrese, muži. $PAZRPIN = 16.44 + 0.526 \cdot PAZRP$, $R=0.79$, $F=66.3$, $Úsek=16.435(4.39)$, $t=7.34$, $p<0.001$, $Směrnice=0.526(0.127)$, $t=8.1$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

případě je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $TUK_{procP} = -7.21 + 1.39 \cdot TUK_{procIN}$.

Hodnoty obvodu pravé paže relaxované z InBody a z antropologického vyšetření středně silně avšak vysoce významně korelují (**Obr. 5**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice je statisticky významně odlišná



Obr. 6. Srovnání obvodu pravé paže relaxované InBody a Antropo metodou lineární regrese, ženy. $PAZERPIN = 10.61 + 0.686 \cdot PAZRP$, $R=0.909$, $F=81.1$, $Úsek=10.615(3.862)$, $t=5.39$, $p<0.001$, $Směrnice=0.686(0.149)$, $t=9$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PAZRP = -31.25 + 1.9 \cdot PAZRPIN$.

Hodnoty obvodu pravé paže relaxované z InBody a z antropologického vyšetření silně a vysoce významně korelují (**Obr. 5**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PAZRP = -15.47 + 1.46 \cdot PAZERPIN$.

Hodnoty korigovaného obvodu pravé paže relaxované z InBody a z antropologického vyšetření u mužů středně silně avšak vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $PAZRKIN = 18.85 + 0.423 \cdot PAZRK$, $R=0.676$, $F=32.9$, $Úsek=18.852(4.634)$, $t=7.97$, $p<0.001$, $Směrnice=0.423(0.145)$, $t=5.7$, $p<0.0011$, vysvětlení viz Obr. 1*). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PAZRK = -44.56 + 2.36 \cdot PAZRKIN$.

Hodnoty korigovaného obvodu pravé paže relaxované z InBody a z antropologického vyšetření u žen středně silně avšak vysoce významně korelují (*Hodnoty parametrů rovnice přímky: $PAZRKIN = 9.65 + 0.75 \cdot PAZRK$, $R=0.703$, $F=14.7$, $Úsek=9.65(8.036)$, $t=2.35$, $p=0.033$, $Směrnice=0.75(0.384)$, $t=3.8$, $p=0.002$, vysvětlení viz Obr. 1*). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice není statisticky významně odlišná od 1. Přesto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PAZRK = -12.86 + 1.33 \cdot PAZRKIN$.

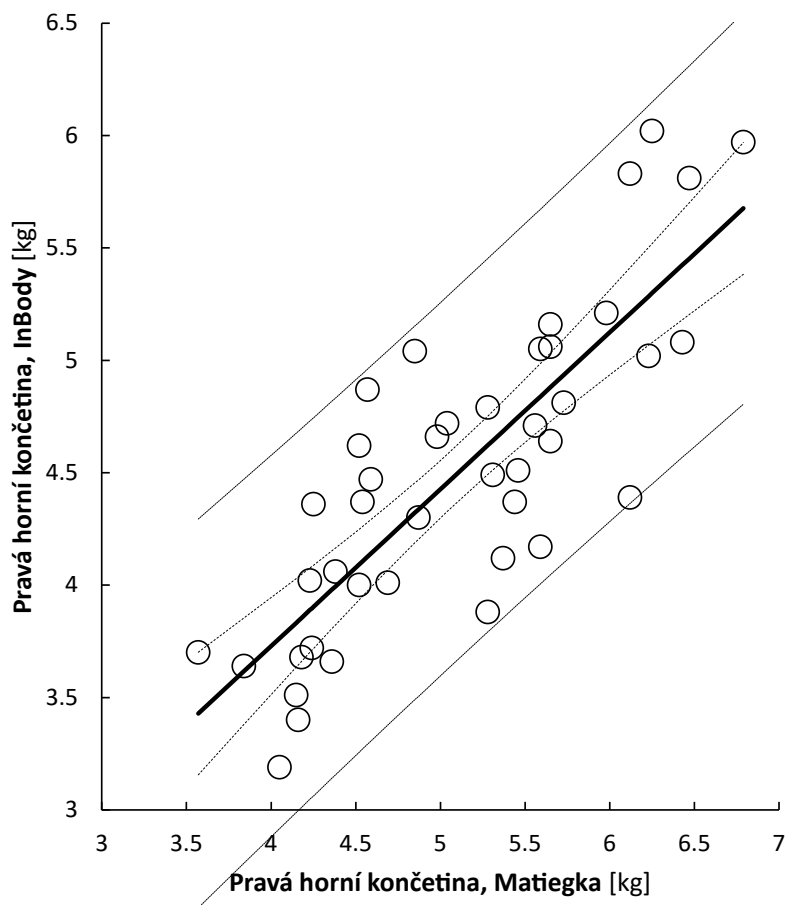
Hodnoty hmotnosti pravé horní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (**Obr. 7**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PRUKAg = -1.34 + 1.43 \cdot PRUKAgIN$.

Hodnoty hmotnosti pravé horní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u žen středně silně avšak vysoce významně korelují (**Obr. 8**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je větší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je menší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky není statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice je však statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PRUKAg = -1.37 + 1.72 \cdot PRUKAgIN$.

Hodnoty hmotnosti levé horní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u mužů silně a vysoce významně korelují (**Obr. 9**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regres-

ní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $LRUKA_{kg} = -1.85 + 1.53 \cdot LRU_{kg} / IN$.

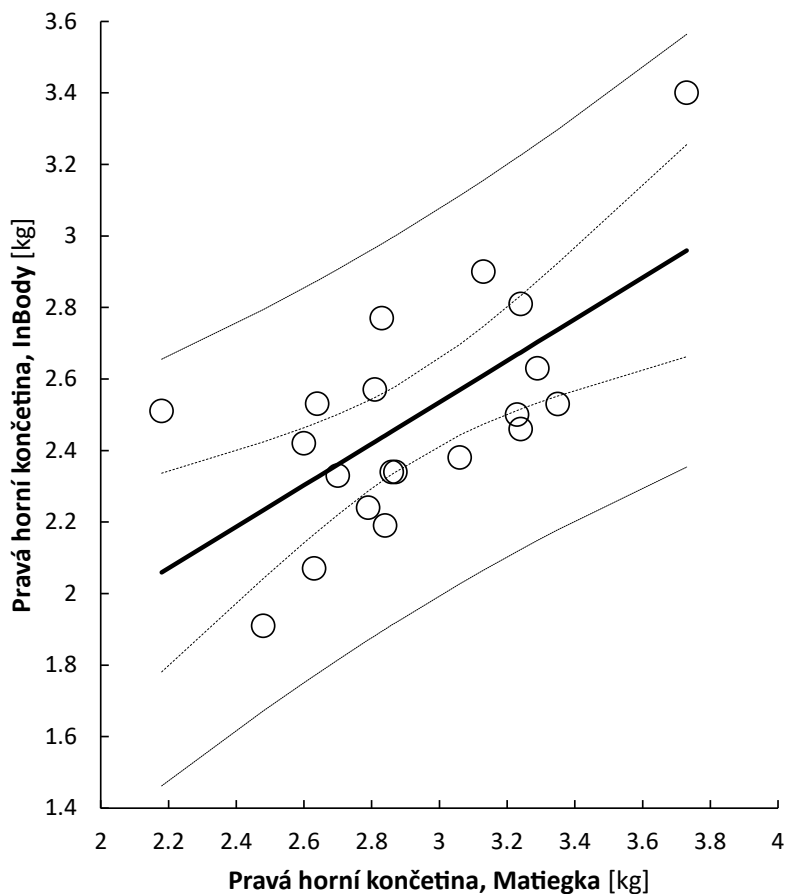
Hodnoty hmotnosti levé horní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření středně silně avšak vysoce významně korelují (**Obr. 10**). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je větší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je menší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky není statisticky významně odlišný od nuly. Směrnice je však statisticky význam-



Obr. 7. Srovnání pravé horní končetiny InBody a Antropo metodou lineární regrese, muži. $PRUKA_{kg} / IN = 0.94 + 0.698 \cdot PRUKA_{kg}$, $R=0.817$, $F=80.3$, $Úsek=0.938(0.789)$, $t=2.33$, $p=0.025$, $Směrnice=0.698(0.153)$, $t=9$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

ně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $LRUKA_{kg} = -1.85 + 1.53 \cdot LRUKA_{kgIN}$.

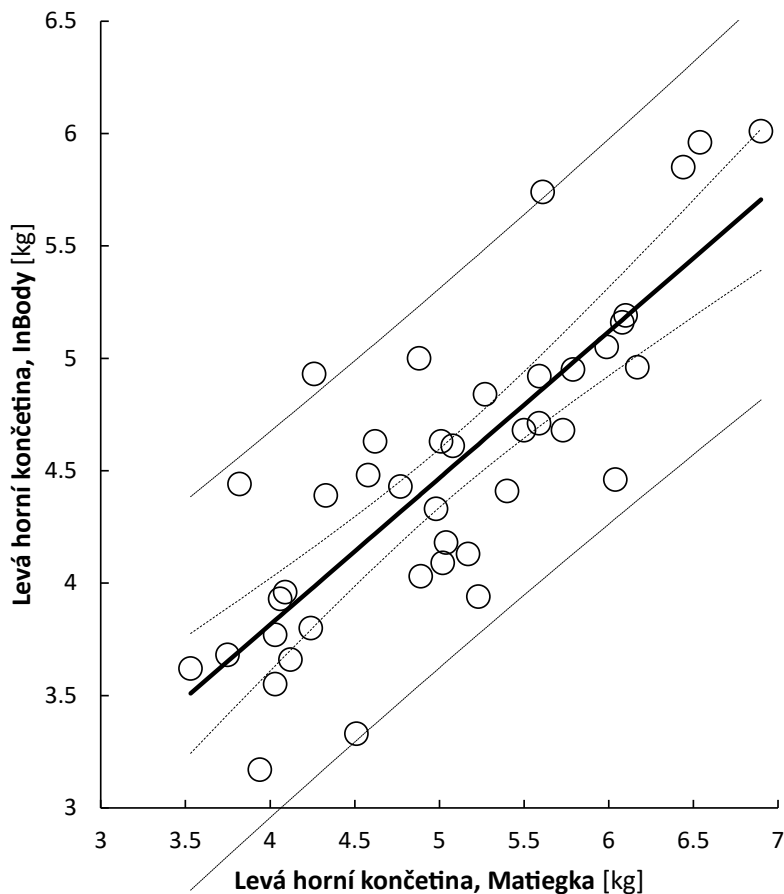
Hodnoty hmotnosti pravé dolní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u mužů středně silně avšak vysoce významně koreluje (Hodnoty parametrů rovnice přímky: $PNOHA_{kgIN} = 4.73 + 0.443 \cdot PNOHA_{kg}$, $R=0.736$, $F=47.4$, $\text{Úsek}=4.733(1.78)$, $t=5.21$, $p<0.001$, $\text{Směrnice}=0.443(0.126)$, $t=6.9$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní



Obr. 8. Srovnání pravé horní končetiny InBody a Antropo metodou lineární regrese, ženy. $PRUKA_{kgIN} = 0.79 + 0.581 \cdot PRUKA_{kg}$, $R=0.649$, $F=13.1$, $\text{Úsek}=0.793(0.927)$, $t=1.68$, $p=0.111$, $\text{Směrnice}=0.581(0.315)$, $t=3.6$, $p=0.002$. Podrobnosti viz Obr. 1.

hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PNOHAgIIN = -10.69 + 2.26 \cdot PNOHAgIN$.

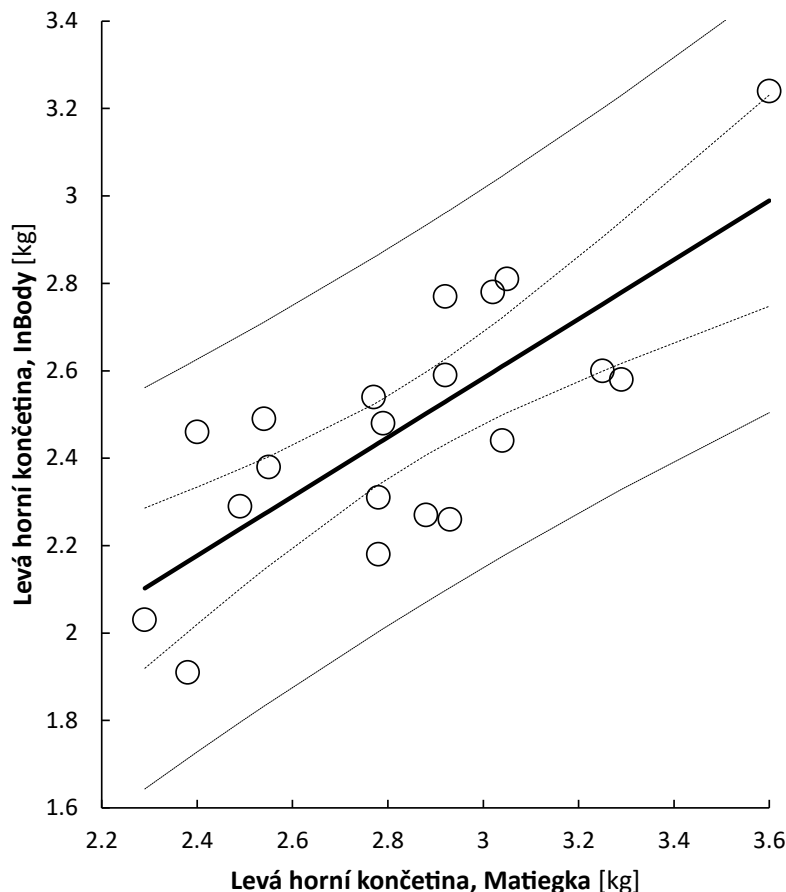
Hodnoty hmotnosti pravé dolní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u žen středně silně avšak vysoce významně korelují (Hodnoty parametrů rovnice přímky: $PNOHAgIIN = 4.83 + 0.236 \cdot PNOHAg$, $R=0.597$, $F=10$, $Úsek=4.833(1.7)$, $t=5.57$, $p<0.001$, $Směrnice=0.236(0.146)$, $t=3.2$,



Obr. 9. Srovnání levé horní končetiny InBody a Antropo metodou lineární regrese, muži $LRUKAgIIN = 1.21 + 0.652 \cdot LRUKAg$, $R=0.808$, $F=73.6$, $Úsek=1.209(0.761)$, $t=3.11$, $p=0.004$, $Směrnice=0.652(0.149)$, $t=8.6$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1

$p=0.005$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $PNOHAKg = -20.47 + 4.24 \cdot PNOHAKgIN$.

Hodnoty hmotnosti levé dolní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u mužů středně silně avšak vysoce významně korelují (Hodnoty parametrů rovnice přímky: $LNOHAKgIN = 5.43 + 0.405 \cdot LNOHAKg$, $R=0.742$, $F=47.7$, $Úsek=5.431(1.57)$, $t=6.78$, $p<0.001$,



Obr. 10. Srovnání levé horní končetiny InBody a Antropo metodou lineární regrese, ženy. $LRUKAKgIN = 0.55 + 0.677 \cdot LRUKAKg$, $R=0.756$, $F=24$, $Úsek=0.553(0.771)$, $t=1.4$, $p=0.177$, $Směrnice=0.677(0.271)$, $t=4.9$, $p<0.001$. Podrobnosti viz Obr. 1.

$Směrnice=0.405(0.115)$, $t=6.9$, $p<0.001$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $LNOHAKg = -13.4 + 2.47 \cdot LNOHAKgIN$.

Hodnoty hmotnosti levé dolní končetiny z InBody a z antropologického vyšetření u žen středně silně avšak vysoce významně korelují (Hodnoty parametrů rovnice přímky: $LNOHAKgIN = 5.09 + 0.221 \cdot LNOHAKg$, $R=0.576$, $F=8.9$, $Úsek=5.089(1.627)$, $t=6.13$, $p<0.001$, $Směrnice=0.221(0.145)$, $t=3$, $p=0.008$, vysvětlení viz Obr. 1). Interval spolehlivosti úseku (95 %) pro úsek je menší než absolutní hodnota úseku (absolutní hodnota t-statistiky je větší než 1.96). Lze tedy říci, že počátek regresní přímky je statisticky významně odlišný od nuly. Navíc, směrnice je statisticky významně odlišná od 1. Proto je nutno korigovat výsledky z InBody vyšetření přepočítávacím vztahem: $LNOHAKg = -23.01 + 4.52 \cdot LNOHAKgIN$.

Hodnocení vztahů mezi parametry z InBody a antropometrického vyšetření

Odlišnosti antropometrických parametrů získaných měřením a parametrů z InBody byly dále hodnoceny dalšími dvěma nezávislými metodikami. První z nich byla věcná významnost vyjádřená Cohenovým d. Další metodikou byla Passing Bablokova robustní regrese. Výsledky těchto metodik jsou uvedeny v **Tabulce č. 3** pro muže a v **Tabulce č. 4** pro ženy.

Proměnná	Věcná významnost				Regrese Passing-Bablok	
	Průměr Antropo (kontrola)	Průměr InBody (experiment)	s poolovaná	Cohenovo d ± (95% interval spolehlivosti)	Úsek (95% dolní; horní mez IS)	Směrnice (95% dolní; horní mez IS)
TV	180.0	179.0	6.10	-0.044 ± 0.093	-8.99 (-18; -0.2)	1.05 (1; 1.1)
BMI	26.0	26.2	2.70	0.05 ± 0.093	1.05 (-0.31; 2.46)	0.96 (0.907; 1.01)
SVALM	42.4	42.3	6.10	-0.025 ± 0.093	7.53 (1.53; 13)	0.807 (0.672; 0.947)
TUKM	11.6	11.0	4.50	-0.15 ± 0.093	-0.85 (-6.04; 2.01)	1.03 (0.767; 1.47)
TUKprocM	13.8	12.9	4.80	-0.19 ± 0.094	-0.53 (-7.51; 3.04)	0.976 (0.707; 1.52)
TUKprocP	14.3	12.9	4.60	-0.32 ± 0.094	-10.2 (-19.1; -3.56)	1.64 (1.2; 2.29)
PAZRP	34.5	34.6	2.90	0.025 ± 0.093	11.6 (4.91; 15.9)	0.655 (0.53; 0.857)
PAZRK	31.9	32.5	2.90	0.22 ± 0.094	14.3 (7.24; 20)	0.564 (0.389; 0.786)
PRUKAkg	5.1	4.5	0.76	-0.8 ± 0.097	0.236 (-0.72; 1.11)	0.834 (0.656; 1.03)
LRUKAkg	5.1	4.4	0.82	-0.76 ± 0.097	0.521 (-0.379; 1.37)	0.773 (0.618; 0.967)
PNOHAKg	13.9	10.9	1.90	-1.6 ± 0.11	2.44 (0.764; 4.39)	0.61 (0.477; 0.727)
LNOHAKg	13.5	10.8	2.00	-1.4 ± 0.1	3.29 (1.86; 5.43)	0.554 (0.399; 0.66)

Tabulka 3. Další metodiky hodnocení vztahu mezi výsledky antropologických vyšetření a výsledky z InBody, muži

Pro tělesnou výšku mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná (absolutní hodnota Cohenova $d < 0,2$), neliší se významně od nuly (absolutní hodnota Cohenova d byla menší než jeho 95% interval spolehlivosti). Passing Bablokova regrese ukazovala záporný, statisticky významný úsek (jeho 95% interval spolehlivosti neobsahoval nulu) a ještě nevýznamně odlišnou směrnicí od hodnoty 1 (hodnota 1 je dolní na mezi 95% intervalu spolehlivosti pro směrnicí). Hodnoty z InBody by tedy měly být přepočteny vztahem: $TV = 8.56 + 0.95 \cdot TV_{IN}$. Pro tělesnou výšku žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, neliší se významně od nuly. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a také nevýznamně odlišnou směrnicí od hodnoty. Hodnoty z InBody tedy není nutno přepočítávat.

Pro BMI u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, neliší se významně od nuly. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek (jeho 95% interval spolehlivosti obsahoval nulu) a nevýznamně odlišnou směrnicí od hodnoty 1. Hodnoty z InBody tedy není nutno přepočítávat. Pro BMI u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, neliší se významně od nuly. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od hodnoty 1. Hodnoty z InBody tedy není nutno přepočítávat.

Pro svalstvo dle Matiegky u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, neliší se významně od nuly. Passing Bablokova regrese ukazovala kladný, statisticky významný úsek a významně odlišnou směrnicí od hodnoty 1 (hodnota 1 je nad horní hranici 95% intervalu spolehlivosti pro směrnicí). Hodnoty z InBody by tedy měly být

Proměnná	Věcná významnost				Regrese Passing-Bablok	
	Průměr Antropo (kontrola)	Průměr InBody (experiment)	Průměr s poolovaná	Cohenovo $d \pm$ (95% interval spolehlivosti)	Úsek (95% dolní; horní mez IS)	Směrnice (95% dolní; horní mez IS)
TV	167.0	167.0	4.00	-0.12 ± 0.2	-0.05, (-17; 14.1)	1 (0.914; 1.1)
BMI	21.4	21.5	2.20	0.044 ± 0.2	0.96 (-1.51; 3.95)	0.956 (0.81; 1.08)
SVALM	26.1	27.2	2.80	0.39 ± 0.2	2.99 (-10.4; 14.7)	0.912 (0.477; 1.43)
TUKM	12.8	10.9	4.00	-0.48 ± 0.2	1.24 (-4.49; 4.37)	0.758 (0.49; 1.2)
TUKprocM	21.1	18.0	5.10	-0.61 ± 0.2	0.06 (-12.4; 6.36)	0.871 (0.563; 1.53)
TUKprocP	17.0	18.0	4.50	0.23 ± 0.2	1.72 (-12.6; 5.62)	0.909 (0.656; 1.71)
PAZRP	25.9	28.5	2.40	1.1 ± 0.21	6.95 (-1.73; 12.5)	0.833 (0.616; 1.17)
PAZRK	21.2	25.7	1.70	2.7 ± 0.29	2.47 (-15.3; 11.5)	1.08 (0.667; 1.96)
PRUKAkg	2.9	2.4	0.34	-1.3 ± 0.22	0.063 (-1.24; 1.1)	0.795 (0.444; 1.25)
LRUKAkg	2.8	2.4	0.32	-1.1 ± 0.21	0.112 (-1.06; 0.942)	0.849 (0.547; 1.26)
PNOHAkg	11.5	7.5	1.30	-3 ± 0.31	3.31 (0.067; 5.36)	0.374 (0.2; 0.658)
LNOHI.Akg	11.1	7.5	1.30	-2.7 ± 0.28	3.06 (0.307; 5.41)	0.407 (0.204; 0.669)

Tabulka 4. Další metodiky hodnocení vztahu mezi výsledky antropologických vyšetření a výsledky z InBody, ženy

přepočteny vztahem: $SVALM = -9.33 + 1.24 \cdot SVALMIN$. Pro svalstvo dle Matiegky u žen vyšla záporná avšak slabá věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením (absolutní hodnota Cohenova $d < 0,5$). Passing Bablokova regrese ukazovala kladný, statisticky významný úsek a významně odlišnou směrnicí od hodnoty 1 (hodnota 1 je nad horní hranici 95% intervalu spolehlivosti pro směrnicí). Hodnoty z InBody by tedy měly být přepočteny vztahem: $SVALM = -3.28 + 1.1 \cdot SVALMIN$.

Pro tukovou složku v kg dle Matiegky u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, avšak významně se liší od nuly. Cohenovo d mělo zápornou hodnotu, což ukazovalo na podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od jedné, což ukazuje, že přepočet z InBody na Antropo není nutný. Pro tukovou složku v kg dle Matiegky u žen vyšla záporná avšak slabá věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením. Cohenovo d mělo zápornou hodnotu, což ukazovalo na podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od jedné, což ukazuje, že přepočet z InBody na Antropo není nutný.

Pro tukovou složku v % dle Matiegky u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná, avšak významně se liší od nuly. Cohenovo d mělo zápornou hodnotu, což ukazovalo na podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od jedné, což ukazuje, že přepočet z InBody na Antropo není nutný. Pro tukovou složku v % dle Matiegky u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a středně silná. Cohenovo d mělo zápornou hodnotu, což ukazovalo na podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od jedné, což ukazuje, že přepočet z InBody na Antropo není nutný.

Pro tukovou složku v % dle Pařížkové u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná, nicméně slabá (absolutní hodnota Cohenova $d > 0,2$), což opět ukazovalo na podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky významný záporný úsek a směrnicí významně větší než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $TUKprocP = 6.24 + 0.61 \cdot TUKprocPIN$. Pro tukovou složku v % dle Pařížkové u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením kladná, nicméně slabá (absolutní hodnota Cohenova $d > 0,2$), což ukazovalo na nadhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnicí nevýznamně se liší od jedné, což ukazuje, že přepočet z InBody na Antropo není nutný.

Pro obvod pravé paže relaxované u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením zanedbatelná a nevýznamně odlišná od nuly. Passing Bablokova regrese ukazovala kladný významný úsek a směrnicí významně nižší, než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $PAZRP = -17.73 + 1.53 \cdot PAZRPIN$. Pro obvod pravé paže relaxované u žen vyšla kladná a silná věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením (absolutní hodnota Cohenova $d > 0,8$). Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky

nevýznamný úsek a směrnici nevýznamně se lišící od jedné, což ukazuje, že přepočít z InBody na Antropo není nutný.

Pro obvod pravé paže korigovaný o tukovou složku u mužů vyšla kladná, avšak slabá věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,2$), což ukazovalo na nadhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala kladný významný úsek a směrnici významně nižší, než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $PAZRK = -25.43 + 1.77 \cdot PAZRKIN$. Pro obvod pravé paže korigovaný o tukovou složku u žen vyšla kladná a silná věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením (absolutní hodnota Cohenova $d > 0,8$). Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek a směrnici nevýznamně se lišící od jedné, což ukazuje, že přepočít z InBody na Antropo není nutný.

Pro hmotnost pravé horní končetiny u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek, avšak směrnici nevýznamně odlišnou od 1, což ukazuje, že není nutný přepočít z InBody na Antropo. Pro hmotnost pravé horní končetiny u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek, avšak směrnici nevýznamně odlišnou od 1, což ukazuje, že není nutný přepočít z InBody na Antropo.

Pro hmotnost levé horní končetiny u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a středně silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,5$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek, avšak směrnici významně nižší, než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $LRUKAk_g = -0.67 + 1.29 \cdot LRUKAk_gIN$. Pro hmotnost levé horní končetiny u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,85$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky nevýznamný úsek, avšak směrnici nevýznamně odlišnou od 1, což ukazuje, že není nutný přepočít z InBody na Antropo.

Pro hmotnost pravé dolní končetiny u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což opět ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala kladný významný úsek a směrnici významně nižší, než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $PNOHAk_g = -4.01 + 1.64 \cdot PNOHAk_gIN$. Pro hmotnost pravé horní končetiny u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky významně klad-

ný úsek a směrnici významně nižší než 1, což ukazuje, že je nutný přepočít z InBody na Antropo dle vztahu: $PNOHAKg = -8.84 + 2.67 \cdot PNOHAKgIN$.

Pro hmotnost levé dolní končetiny u mužů vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což i v tomto případě ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala kladný významný úsek a směrnici významně nižší, než 1, což ukazuje nutnost přepočtu z InBody na Antropo vztahem: $LNOHAKg = -5.94 + 1.81 \cdot LNOHAKgIN$. Pro hmotnost levé horní končetiny u žen vyšla věcná významnost rozdílu mezi metodou InBody a antropologickým vyšetřením záporná a silná (absolutní hodnota Cohenova $d \geq 0,8$), což ukazovalo na věcně významné podhodnocení výsledků metodou InBody. Passing Bablokova regrese ukazovala statisticky významně kladný úsek a směrnici významně nižší než 1, což ukazuje, že je nutný přepočít z InBody na Antropo dle vztahu: $LNOHAKg = -7.51 + 2.46 \cdot LNOHAKgIN$.

DISKUZE A ZÁVĚR

Jak je uvedeno v úvodu bioimpedanční metody založené na vodivosti elektrického proudu tkáněmi, které obsahují vodu, jsou v současné době velmi rozšířené v různých institucích, ať jde o zdravotnická zařízení či oblast sportu a fitness. V dnešní době je vyráběná celá řada přístrojů různé provenience, zvláště pak aparáty asijské (Jižní Korea, Japonsko). U řady přístrojů víme, že referenční data pocházejí z jiných etnických skupin obyvatelstva. Proto doporučení například týkající se redukce hmotnosti nemohou být pro středoevropskou populaci objektivní a jsou tedy zhusta zavádějící. To se týká i posouzení růstu dětí a adolescentů, neboť růstové grafy byly konstruovány z dat tamní populace. Výstupy z těchto přístrojů dosud nebyly konfrontovány s výsledky klasických a v praxi ověřených antropologických metod a právě toto bylo cílem naší studie. Jak vyplývá ze statistické analýzy, výstupy porovnání u řady sledovaných tělesných parametrů nejsou uspokojivé. Korelace mezi parametry antropometrickými a parametry z InBody jsou z praktického hlediska nedostačující, přesto, že jsou z hlediska statistického významné či vysoce významné. Četnost sledovaných souborů, zvláště u žen byla malá, což může vést k určitému zkreslení vlivem nízké síly testů. Proto bude vhodné v budoucnu tyto soubory rozšířit.

Zanedbatelná věcná významnost rozdílů mezi antropometrickým vyšetřením věcně a vyšetřením InBody byla nalezena u mužů v případě tělesné výšky, BMI, svalové složky podle Matiegky, tukové složky podle Matiegky v kg, a obvodu pravé paže relaxované. U tukové složky podle Pařízkové v procentech byla věcná významnost slabě záporná (antropologické vyšetření vycházelo významně výše než vyšetření z InBody, InBody podhodnocuje). U korigovaného obvodu paže relaxované pravé byla věcná významnost slabě kladná (InBody nadhodnocuje). Záporná středně silná věcná významnost pak vycházela pro hmotnost pravé horní končetiny v kg a levé horní končetiny v kg (InBody opět podhodnocuje). Silně pak podhodnocují hmotnosti pravé a levé dolní končetiny v kg z InBody (věcně velmi vysoce významné). Z hlediska výsledků lineární regrese bude nutný přepočít z InBody na antropometrické vyšetření u většiny parametrů vyjma tělesné výšky a tukové složky podle Matiegky v procentech. Robustní Passing-Bablokova regrese nevyžadovala přepočít u BMI, tukové

složky podle Matiegky v kg, tukové složky podle Matiegky v procentech, a pravé horní končetiny v kg. Korelační koeficienty lineární regrese vykazovaly silnou věcnou významnost u většiny parametrů vyjma tukové složky podle Matiegky v kg, tukové složky podle Matiegky v procentech, a tukové složky podle Pařízkové v procentech, které vykazovaly korelace pouze střední věcné významnosti.

U žen je třeba brát v úvahu jejich nízký počet vedoucí k nízké síle testů. Zanedbatelná věcná významnost rozdílů mezi antropometrickým vyšetřením věcné a vyšetřením InBody byla nalezena u žen v případě tělesné výšky a BMI. U svalové složky podle Matiegky v kg a u tukové složky podle Pařízkové v procentech byla věcná významnost slabě kladná (InBody nadhodnocuje). U tukové složky podle Matiegky v kg, byla věcná významnost slabě záporná (InBody podhodnocuje). U tukové složky podle Matiegky v procentech byla věcná významnost středně silně záporná (InBody podhodnocuje). U hmotnosti pravé horní končetiny v kg, a u hmotnosti levé horní končetiny v kg byla věcná významnost velmi silně záporná (InBody podhodnocuje). Silně pak podhodnocují hmotnosti pravé a levé dolní končetiny v kg z InBody (věcně velmi vysoce významné). Naopak, silná kladná věcná významnost byla zjištěna u korigovaného obvodu pravé paže a velmi silná kladná věcná významnost byla zjištěna u korigovaného obvodu pravé, InBody nadhodnocuje. Z hlediska výsledků lineární regrese byl nutný přepočít z InBody na antropometrické vyšetření u většiny parametrů vyjma tělesné výšky a BMI. Passing Bablokova regrese naopak u většiny parametrů přepočít nevyžadovala, nicméně přepočít byl nutný u hmotnosti pravé a levé dolní končetiny v kg. Robustní Passing-Bablokova regrese nevyžadovala přepočít u BMI, tukové složky podle Matiegky v kg, tukové složky podle Matiegky v procentech a hmotnosti pravé horní končetiny v kg. Korelační koeficienty lineární regrese vykazovaly silnou věcnou významnost u všech sledovaných parametrů.

Závěrem lze říci, že vyjma TV a BMI je korelace mezi parametry z antropometrické analýzy a InBody nedostatečná. Bohužel nízký počet probandů může vést k určitému zkreslení vlivem nízké síly testů. Abychom naše závěry dále potvrdili, bude nutný vyšetřit větší počet probandů, zvláště u souboru žen.

LITERATURA

1. BLÁHA, P. a kol. Antropometrie československé populace od 6 do 55 let, Československá spartakiáda 1985, díl 1, část 1, část 2. Praha, 1986 ÚV ČSTV.
2. BLÁHA, P. Application of Matiegka's of Equations for Determination of Body Composition at Present Time. Methods of functional Anthropology. in NOVOTÝ, V., TITLBACHOVÁ, S. (ed) Methods of functional Anthropology pp. 135-130. Univ. Carolina pragensis, 1979.
3. BLÁHA, P. Antropologie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda) Praha 1987, díl II část 1, díl II část 2.
4. BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., KOBOZOVÁ, J., KREJČIVSKÝ, L., RIEDLOVÁ, J. VI. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Čes.-slov. Pediát., 2003, roč. 58, č. 12, s. 766–770.
5. BLÁHA, P. Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let - díl 1., 1. vyd. Praha: Ústav sportovní medicíny, 1990.

6. BLÁHA, P., LISÁ, L., ZAMRAZILOVÁ, H., BRABEC, M., KOUBA, M., VACKOVÁ, B. Stanovení tělesného složení obézních dětí. Porovnání metod klasické antropometrie s moderní zobrazovací metodou – duální rentgenovou absorpciometrií. Čes.-Slov. Pediatr., 2004, 59(4), s. 176 – 181.
7. BLÁHA, P., RIEGEROVÁ, J., KOMENDA, S., KOSOVÁ, A. Antropometrie Československé populace od 6 do 55 let – Československá spartakiáda 1985 1.vyd. Praha: ÚNZ VS, 1987.
8. FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S. Antropologie. Academia, Praha, 1967.
9. KOMENDA, S., BLÁHA, P. Body mass prediction adequate to the skeletal dimension. Humanbiol. Budapest, 1989, 19 s. 141 – 144.
10. MARTIN, R., SALLER K.: Lehrbuch der Anthropologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1957 (I. díl), 1959 (II.díl)
11. MATIEGKA, J. The testing of physical efficiency. Amer. J. Anthropol., 1921, vol. 4, no. 3, s. 223–230.
12. MELOUN, M. - HILL, M. - MILITKY, J. - VRBIKOVA, J. - STANICKA, S. - SKRHA, J., New methodology of influential point detection in regression model building for the prediction of metabolic clearance rate of glucose, Clin Chem Lab Med, 2004, vol. 42, no. 3, p. 311-322.
13. MELOUN, M. - MILITKY, J. - HILL, M. - BRERETON, R. G., Crucial problems in regression modelling and their solutions, The Analyst, 2002, vol. 127, no. 4, p. 433-450.
14. PAŘÍZKOVÁ, J. Body Fat and Physical Fitness. Martin Nijhof b. v. Medical Devivion The Hague, 1977, 279s.
15. PAŘÍZKOVÁ, J., HILLS, A. Childhood obesity, CRC Press, 2005.
16. PASSING, H. - BABLOK, A new biometrical procedure for testing the equality of measurements from two different analytical methods. Application of linear regression procedures for method comparison studies in clinical chemistry, Part I, Journal of clinical chemistry and clinical biochemistry. Zeitschrift fur klinische Chemie und klinische Biochemie, 1983, vol. 21, no. 11, p. 709-720.
17. PIERSON and S.B. HEYMSFIELD: Six- compart-ment body composition model: inter- method comparisons of total body fat measurement. Int. J. Obes., 1998, 22: 329-337.
18. RANDÁKOVÁ, R. BUNC., V. Bioimpedační metoda zjištění TS. Praha: UK FTVS, 2004.
19. RIEGEROVÁ, J., PŘÍDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. Olomouc: Hanex, 2006, 262s.
20. SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In Brozek, J., Henschel, A. (Eds.), Techniques for measuring body composition. Washington, DC: National Academy of Science, 1961, s. 223–224.
21. SULLIVAN, G. M. - FEINN, R., Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough, Journal of Graduate Medical Education, 2012, vol. 4, no. 3, p. 279-282.
22. ULBRICHOVÁ, M. Frakcionace hmotnosti těla z hlediska sportovních pohybových činností. Praha 1984. 82 s. Kandidátská disertační práce, VÚT FTVS UK, Vedoucí kandidátské práce Chruďoš Troníček.
23. VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Norma, vyhublost, obezita*. Praha: 2001, SZÚ, PŘF UK.

Kontaktní adresa:

Doc., RNDr., Pavel Bláha, CSc

Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA s.r.o., Praha 9, 198 00

Praha 14-Hostavice

blaha@palestra.cz

KOSTNÍ ZMĚNY, PŘIPOMÍNÁJÍCÍ REVMATOIDNÍ FORMU ABDOMINÁLNÍHO TYFU, NALEZENÉ V KOSTNICÍCH V NÍŽKOVĚ A VELKÉ LOSENICI

BONE SIGNATURES SUGGESTING RHEUMATOID FORM OF TYPHUS FEVER IN THE NIZKOV OSSUARY

SMRČKA VÁCLAV¹⁾, KUŽELKA VÍTĚZSLAV²⁾, MUSILOVÁ ZDENKA³⁾

¹⁾ Ústav historie lékařství a cizích jazyků 1. LF UK

²⁾ Antropologické oddělení Národního muzea

³⁾ Městský úřad Letovice

ABSTRACT

Bones signatures suggesting rheumatoid form of typhus fever in the Nížkov and Velká Losenice ossuaries

Research at the Czech ossuary in Nížkov and Velká Losenice, which contain skeletal remains of Theresian era soldiers, was initiated by church officials who had requested the recovery of bones infested by moulds and aggressive soil bacteria.

The ossuary found near Žďár nad Sázavou, on the Czech-Moravian border, contain approximately ten to twelve thousand skeletal remains of soldiers, their wives and children from the War of the Austrian Succession and the Seven Years' War.

The first phase consisted of the necessary remediation of the skeletal material ossuary in April 2017. Skeletal materials found firmly attached to pillars in the Nížkov and Velká Losenice ossuaries were photographed, in case the pillars needed to be disassembled, or the specimens disrupted. In addition, several bones with pathological changes are embedded in these pillars and cannot be transferred to laboratories for analysis. The pilot study produced photographic documentation of the ossuary exteriors, bone pillars and the pathologies present.

The findings resembling the rheumatoid form of typhoid osteomyelitis were found on the tibial plateau and the femoral condyle in Nížkov (number 13) and Velká Losenice (number 5).

We shall discuss the paleopathological analysis and differential diagnosis of typhus fever in these Theresian war soldiers.

Examination of the bone matter, as well as historical research, is planned to take place alongside the reconstruction of the ossuary buildings.

The paleopathological analysis of typhoid fever, as well as morbidity of the soldiers, will be supplemented with histological and molecular biology analysis of infections such as cholera; These infections according to chronicles were implicated in the deaths of wounded soldiers in hospitals.

Key words: Joint arthritis; rheumatic form of typhoid osteomyelitis, typhoid fever, Teresian wars

ÚVOD

Výzkum v českých kostnicích Nížkově a Velké Losenici, v nichž se nacházejí kosterní pozůstatky vojáků z tereziánských válek, byl iniciován požadavkem církevních farností o záchranu kostí při napadení plísňemi a agresivními půdními bakteriemi.

Kostnice se nacházejí poblíž Žďáru nad Sázavou, na rozhraní Čech a Moravy a obsahují kosterní pozůstatky přibližně 10 až 12.000 vojáků, jejich žen i dětí z válek o rakouské dědictví a sedmileté války. Při rekonstrukci budov kostnic je plánován výzkum kostního materiálu a historický výzkum archivních materiálů, vztahujících se k tomuto tématu. Paleopatologickou analýzu poranění a nemocnosti pohřbených vojáků by měla doplnit biomolekulární analýza zbytků DNA původců infekčních chorob (tyfu, cholery a dalších), které dle kronik hubily poraněné vojáky v lazaretech.

Předběžný pilotní paleopatologický průzkum chorobných změn na dochovaných kostech byl proveden při vyšetřování prostředí kostnic z hygienického hlediska a sanaci kosterních pozůstatků.

METODIKA

Stěny pilířů tvořené složenými kostmi v kostnici v Nížkově a Velké Losenici, byly plošně fotografovány. Při hodnocení snímků jsme se zaměřili zejména na ty části pilířů, kde jejich stěnu tvoří stovky horních částí kostí holenních a dolních částí kostí stehenních, představujících tak de facto otevřené kolenní klouby.

VÝSLEDKY

Dle obnažených epifýz bylo zřejmé, že kostní materiál v pilířích se skládá hlavně z mladých jedinců.



Obr. 1a, b. Vnitřní kondyl levého femuru je hluboce destruovaný.

Při plošném fotografickém záznamu stěn kostních pilířů v nížkovské kostnici jsme v jednom případě našli levý kondyl femuru s hlubokou destrukcí, jakoby „ohlodaný“ (**obr. 1a, b**). Léze připomínala revmatické poškození skeletu v akutní fázi kostní destrukce.

V dalším případě byly na tibiálním plató nalezeny dvě léze kostní destrukce s abundancemi kostní tkáně při okrajích i ve středu destrukce s ohlazenými okraji, ukazující na reparační proces (**obr. 2**).

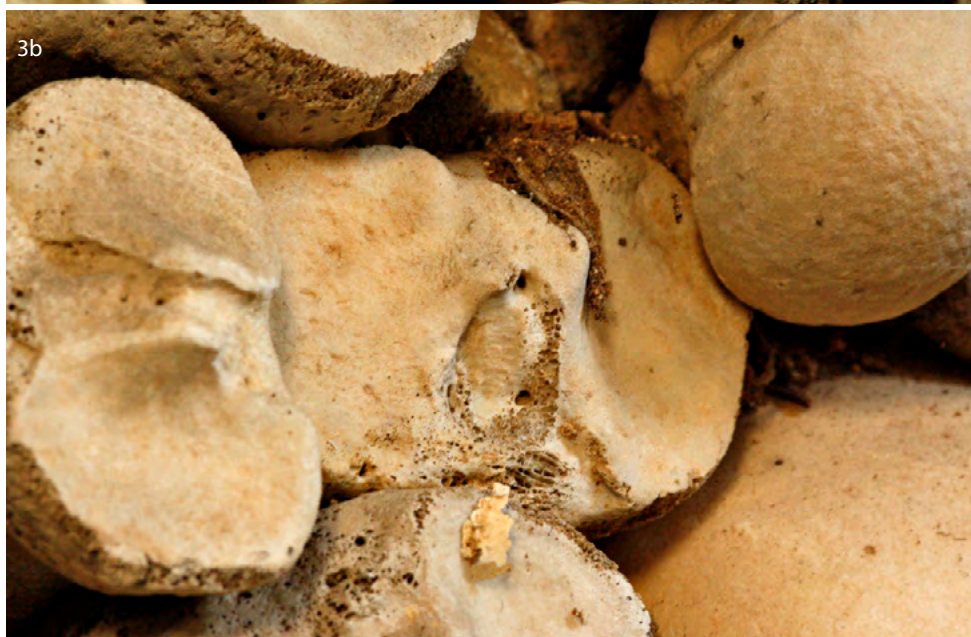
Obdobné změny byly nalezeny i na kondylech jiného femuru (**obr. 3a**) a plató tibie s lézí v reparačním stadiu kostní „jizvy“ (**obr. 3b**).

Výše uvedené patologické léze v kostnici v Nížkově nám připomínaly různé fáze kostního poškození u abdominálního tyfu, a to revmatoidní formy (Pelnář 1940, Bláha 1963, Kolář 1986). Celkem jsme těchto lézí našli na čtyřech pilířích kostnice v Nížkově třináct a v kostnici ve Velké Losenici pět.

Diferenciálně diagnosticky je však nutné zvažovat zejména kostní léze původu tuberkulózního nebo revmatického.



Obr. 2. Na tibiálním plató mediálně a laterálně jsou léze kostní destrukce s ohlazenými okraji, s abundancemi kostní tkáně při okrajích a uprostřed v oblasti eminentia intertrochanterica, ukazující na reparační proces.



Obr. 3a Na obou kondylech femuru jsou léze v reparačním stadiu kostní „jizvy“, stejně jako léze uprostřed tibiálního plató v oblasti eminence jiného jedince – **obr. 3b**.

DISKUSE

Kostní změny u břišního tyfu jsou popisovány z hlediska klinického, patologického a rentgenologického.

Kolář a Zídková (1986, s. 109) udávají, že tyfus postihuje kosti v 7 % případů, v podobě subchronické osteomyelidy, zvláště tibii, fibulu, žebra na sternálním konci, páteř a sternum. Tyfová osteomyelitida se projevuje výraznou sklerózou a jen malou destrukcí kosti.

Bláha (1963, s. 252) poznamenává, že tyfové bakterie získávají pyogenní vlastnosti teprve ve stadiu rekonvalescence, kdy mohou pak vyvolat lokální hnisavý zánět, stejně jako stafylokok. Nástup kostní infekce přichází někdy i po letech, kdy nositel již zapomněl, že měl kdysi tyfus. Na dlouhých kostech se nález u chronické formy podobá běžné chronické osteomyelitidě stafylokokové. Převládá nález sklerózy s dutinkami, popřípadě sekvestry a s určitou deformací kosti. Sídlo je různé, výskyt může být oligoostotický, popřípadě souměrný. Na plochých kostech (lebka, pánev) převládají spíše produktivní změny (hyperostóza), uvnitř může být vyjasnění abscesu s případným sekvestrem. Je to pak zdroj recidivujících píštělí.

Obraz tyfové osteomyelitidy tedy ovládá poměrně značná sklerotizace s tvorbou abscesů a sekvestrů.

Z hlediska rentgenové diagnostiky doplňuje rentgenový obraz revmatoidní formy tyfové varianty osteomyelitidy na patelu Adler (2000, s. 154). Je to velice důležité, protože česka je svým kolmým postavením oknem do kolenního kloubu a může se předpokládat, že změny, které se nacházejí na kloubní ploše pately, budou též na kloubních plochách tibie a femuru. Adler zjistil na snímku pately zónu destrukce, která je obklopená zónou sklerózy. Sklerotické oblasti jsou i v další části česky. V kostních biopsiích z dřene kostní Adler nalézá granulomy obsahující makrofágy s nepravidelnými tmavými jádry, známé jako tyfoidní buňky. Fagocytují jadernou tkáň a erytrocyty. Na periferii jsou oblasti depozice a linie se znaky reaktivní osteosklerózy.

Kliničtí pracovníci dříve používali Madelungovo (1923) rozřídění revmatoidní formy tyfové kloubní artritidy. Klouby mohly být v průběhu nemoci postiženy 1. Bolestmi (arthralgiemi, jako „rheumatoid“ artralgičky), 2. nebo mnohonásobným zduřením („rheumatoid“ serózní), či 3. v rekonvalescenci monoartikulárně hnisáním („rheumatoid“ hnisavý).

Pelnář (1940, s. 212–213) zaznamenal, že při infekci jen tyfovým bacilem, došlo ke zhojení, ale často při tom kloub srostl, vznikla ankylóza. Šlo-li o druhotnou infekci hnisavými mikroby, byl průběh těžký a život ohrožen. Vzácně se zanítily klouby hned na počátku nemoci a příznaky tohoto „pseudorheumatismu“ ovládly obraz nemoci v prvním týdnu.

Billeš (1930) ve své práci uvádí vypravování Suchánka (1849), který viděl velmi často, za těžké tyfové epidemie zuřící ve Slezsku od roku 1847, zánět kloubu v rekonvalescenci, nejčastěji v kloubu loketním, kolenním a nártním. Jen v jednom případě došlo ke zhnisání, protržení a ankylóze. Všechny ostatní zmizely samy sebou.

Též Dittel (1861) viděl za tyfové epidemie ve Vídni (1842) v mnoha případech zánět kloubu kolenního a nártního.

Billeš (1933) uvádí 24letého pacienta, narozeného 1907, který onemocněl s horečkou a průjemem. Rentgenový nález ukázal hlavičku pravého femuru na horních dvou třetinách hluboce destruovanou, jako ohlodanou. Stejně postižená byla taktéž protilehlá horní třetina acetabula. Na hranici hlavičky a krčku nahoře byly četné nepravidelné štíhlé uloženy výšky 0,5 až 1,5 cm. Samotný femur byl v abdukční poloze. Rentgenová diagnóza byla „Coxitis destruens lat. dx. post typhosa“. Po 6 měsících při přijetí v Piešťanech bylo zjištěno zkrácení pravé dolní končetiny o 3 cm. Flexe pravého kyčelního kloubu byla jen do úhlu 55° a provázená bolestmi. Na rentgenu skeletu pravého kyčelního kloubu byl zřetelný osteophyt na hranici krčku, nad krčkem byly uloženy a nepravidelné stíny. Femur byl fixovaný v abdukční a mírně vnitřní rotační poloze.

Kollár (1939) uvádí 26 letého muže, který byl jako voják v roce 1935 očkován třemi injekcemi TAB vakcíny. Po třech letech 1. 12. 1938 nemohl po zátěžové jízdě na kole narovnat nohy v kolenou pro velké bolesti a měl teplotu 38,5°. 2. 12. 1938 dostal na ošetřovně prášky na pocení. 5. 12. 1938 si ošetřující lékař myslel, že jde o revmatismus a ordinoval aspirin. Ve stejný den se při násilné flexi v kolenou zjistilo prasknutí. 10. 12. 1938 měl stále horečky a bolesti ve všech kloubech. 15. 12. 1938 demobilizoval. Měl bolesti v krku, kašlal na sucho a měl průjem. 19. 12. 1938 byl přijatý na interní kliniku. Rentgenový nález byl: „arthritis genus bilateralis“. Závěrem je možno k tomuto případu říci, že u pacienta choroba začala ve formě „revmatoidu“ s artralgiemi, přičemž tělesná námaha byla predisponujícím momentem. Pacient přišel do ústavní léčby jen proto, že tyfózní stav s průjemem a kontinuální teplotou upozornil ošetřující lékaře, že nejde o obyčejný revmatismus.

Typ léze u revmatoidní formy tyfu v nízkovské kostnici v počátečním stadiu usurace (**obr. 1a, b**), stejně jako další (**obr. 2, a 3a, b**) v reparační fázi velmi silně připomínají změny na kostech při onemocnění tyfem. Navíc v populaci vojáků tereziánských válek musíme toto onemocnění velmi pravděpodobně očekávat. V nízkovské kostnici, kde stěnu pilířů tvoří stovky horních části holenních kostí a dolních částí kostí stehenních, se tedy zřejmě podařilo nalézt kostní postižení abdominálním tyfem v kolenním kloubu. Konečnou diagnózu této choroby může přinést histologie či průkaz DNA salmonely z kosti.

Diferenciálně diagnosticky je nutno zvažovat především tuberkulózní usuraci. Mladé jedince může postihnout také juvenilní forma postupujícího revmatického zánětu kloubů (arthritis juvenilis chronica), zvaná Stillova nemoc. U obou chorob je však po destrukci kloubních chrupavek a subchodrální kosti tendence k ankylóze a ne k reparaci (Dungl 2005, s. 235).

Jestliže je naše určení správné, pak podle statistik výskytu tyfového kostního „rheumatoidu“ uváděných Kollárem (1939) na velkých klinikách (Bouchardtově 2–3 promile, Weinerově 8 ze 4999 případů) je možné, že v Nízkovské kostnici a Velké Losenici mimo námi popsaných případů by mohlo být objeveno ještě mnoho dalších případů břišního tyfu.

ZÁVĚR

Výše uvedené patologické léze dokumentované na plošných fotografiích kostních pilířů v kostnici v Nížkově připomínají různé fáze kostního postižení, a to revmatoidní formy abdominálního tyfu. Celkem jsme těchto lézí našli na čtyřech pilířích kostnice v Nížkově třináct a v kostnici ve Velké Losenici pět. Dá se tedy usuzovat, že jednou z příčin úmrtí vojáků z tereziánských válek, pohřbených v kostnici, byl břišní tyfus.

LITERATURA

1. ADLER C-P. Bone Diseases. Macroscopic, Histological and Radiological Diagnosis of structural Changes in the Skeleton. Springer , 2000, s. 588
2. BILLEŠ L. Dva případy tyfosní coxitidy. Slovanský sborník ortopedický, ročníkV, sešit 6, 1930, s. 464–475
3. BILLEŠ L. Další příspěvek ku kazuistice tyfozných coxitid. Slovanský sborník ortopedický, ročník VIII, sešit 4, 1933, s. 1–6
4. BLÁHA R. Rentgenologie kostí a kloubů. Státní zdravotnické nakladatelství. Praha 1963, s. 252
5. DUNGL P. Ortopedie, Grada Publishing, Praha 2005, s. 1273
6. KOLLÁR K. Příklad hnisavé týfovej polyarthritidy. Bratislavské lékařské listy, roč. XIX, číslo8, 1939, s. 113–116
7. KOLÁŘ J., ZÍDKOVÁ H. Nárys kostní radiodiagnostiky, Avicenum, Praha1986, s. 109.
8. PELNÁŘ J. Pathologie a therapie nemocí vnitřních. Nákladem Bursík a Kouhout, Praha 1940, s. 212–213
9. MADELUNG O.W. Die Chirurgie des Abdominal typhus. Verlag Enke. Stuttgart 1923.

Adresa autora:

prof. MUDr. Václav Smrčka, CSc.

Ústav historie lékařství a cizích jazyků 1. LF UK

sedlcany1@seznam.cz

PROF. MUDR. JAROMÍR KOLÁŘ, DRSC.

OCENĚNÍ STŘÍBRNOU PAMĚTNÍ MEDAILÍ
SENÁTU PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY, 27. ZÁŘÍ 2016



prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. přijal Stříbrnou pamětní medaili Senátu z rukou předsedy Senátu Milana Štěcha.

Senát Parlamentu České republiky zavedl před několika lety novou tradici. U příležitosti Dne české státnosti 28. září je udělována významným osobnostem z oblasti vědy, kultury, sportu a společenského života Stříbrná pamětní medaile Senátu. Pamětní medaile je symbolickým oceněním celoživotního díla osobností za jejich dlouhodobou činnost, píli a soustavnost, za zlepšení kvality života doma i v zahraničí a šíření dobrého jména republiky. Stejně tak chce Senát Stříbrnou pamětní medailí ocenit hrdinství těch, kteří pro záchranu cizího života riskovali svůj vlastní.

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc., čestný člen naší Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP a jeden ze zakladatelů odborného recenzovaného časopisu Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii byl nominován mezi 15 význačných osobností, kterým byla 27. září 2016 ve Valdštejnském paláci, sídle Senátu Parlamentu ČR, předána Stříbrná pamětní medaile Senátu.

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. je náš přední expert v oblasti radiologie – oboru, který využívá ionizující záření při diagnostice a léčbě. Habilitaci získal v roce 1966, profesorem se stal



Jaromír Kolář s osvědčením udělení Stříbrné pamětní medaile Senátu Parlamentu České republiky



Stříbrná pamětní medaile Senátu

roku 1981 po pětiletém působení ve funkcích vedoucího katedry a Radiologické kliniky Institutu postgraduálního vzdělávání v Praze na Bulovce. Katedru vedl až do roku 1992, jako lektor zde působil až do roku 2009 – do svých 83 let. Významně se zasloužil o rozvoj postgraduálního vzdělávání lékařů v oboru radiologie u nás a později i na Slovensku. Jeho dílu dominuje zejména oblast osteologické radiologie, mj. publikace o kostních změnách v důsledku iradiace, popálení a úrazů elektrickým proudem. Je autorem řady monografií a originálních prací publikovaných i v zahraničí, členem redakčních rad odborných časopisů a byl také jedním ze zřizovatelů Nadace pro děti s vadami pohybového ústrojí v roce 1991. V roce 2014 obdržel Zlatou pamětní medaili České lékařské společnosti J.E. Purkyně. Letos oslavil 90. narozeniny.

Poznámka: Stejněho významného ocenění se dostalo při příležitosti Dne české státnosti 28. září v roce 2015 čestnému předsedovi naší Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP a spoluzakladateli odborného recenzovaného časopisu Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii panu prof. MUDr. Josefovi Hyánkovi, DrSc.

Prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

předseda Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP

vedoucí redaktor časopisu Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii

Odborná společnost ortopedicko-protetická ČLS J.E. Purkyně z.s.
&
Společnost pro pojivové tkáně ČLS J.E. Purkyně z.s.

Vás srdečně zvou na symposium

22. KUBÁTOVY DNY

ORTOPEDICKÁ PROTETIKA A MEZIOBOROVÁ SPOLUPRÁCE NESTEJNÁ DÉLKA KONČETIN, PODIATRIE, REHABILITACE A ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, DIABETICKÁ NOHA, BIOMECHANIKA, VARIA

které se koná v pátek 17. března (od 14 do 18 hod.)
a v sobotu 18. března (od 8.30 do 16.30 hod.) 2017
v Lékařském domě v Praze, Sokolská 31, 120 36 Praha 2

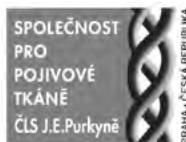
Záštitu nad symposiem převzal:

Prof. MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc.

Čestný předseda České lékařské společnosti J.E. Purkyně z.s.

Mediálním partnerem je VOX PEDIATRIAE

Symposium patří mezi vzdělávací akce zařazené do registru kontinuálního vzdělávání
podle Stavovského předpisu č. 16 ČLK





Society For Connective Tissues CMA J.E. Purkyně
 & Society for Prosthetics and Orthotics CMA J.E. Purkyně
 & Czech Society of Biomechanics
 & Czech Medical Association J.E. Purkyně
 & Medical University of Lublin
 & Vincent Pol University in Lublin
 & Children's Rehabilitation Center of Orthopedics and Traumatology
 "Ogonyok" St. Petersburg, Russia

invite you for

THE 18TH PRAGUE-LUBLIN-SYDNEY-ST. PETERSBURG SYMPOSIUM

interdisciplinary approach to

CONGENITAL AND ACQUIRED DISORDERS OF GROWING SKELETON

The Symposium will be held under the auspices of

Professor Tomasz Karski, MD, PhD

Emeritus chief of the Pediatric Orthopedic and Rehabilitation Department of Medical University in Lublin, Poland

The Symposium will be held in Zwierzyniec (guest house "Zacisze"), District Zamość, Poland,
 21st–25th September 2016





1ST ANNOUNCEMENT

Society For Connective Tissues CMA J.E. Purkynje
& Society for Prosthetics and Orthotics CMA J.E. Purkynje
& Czech Society of Biomechanics & Czech Medical Association J.E. Purkynje
& Medical University of Lublin & Vincent Pol University in Lublin
& Children's Rehabilitation Center of Orthopaedics
and Traumatology "Ogonyok", St. Petersburg

invite you for

THE 19TH PRAGUE-LUBLIN-SYDNEY- ST PETERSBURG SYMPOSIUM

main topic

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO GROWING SKELETON

The Symposium will be held under the auspices of the honorary president of the
Czech medical Association of J. E. Purkynje

Professor Jaroslav Blahoš, MD, DSc.

&

the dean of The Faculty of Health Care Studies, West Bohemia University

Assoc. Professor Dr. Ilona Mauritzová, PhD

The Symposium will be held in the
**Medical House, Sokolská 31, 120 26 Prague 2, Czech Republic,
in September 13–17, 2017**

Registration Form should contain: Name with titles, Address, Phone, E-mail, indicate active or passive participation.

Abstract form with key words and structured text (try to provide objectives, methods, results and discussion).

Deadline for Abstract Submission: June 30, 2017.

Both Forms submit by E-mail to the Secretary of the Symposium:

Prof. Ivo Marik, MD, PhD, E-mail: ambul_centrum@volny.cz and/or Petr Krawczyk, MD,
E-mail: krawczyk@proteorcz.cz

International Organizers of the Symposium:

Prof. Ivo Marik, MD, PhD & Monika Valesova, MSc & Petr Krawczyk, MD

Faculty of Health Care Studies, West Bohemia University, Pilsen & Ambulanc Centre for Defects of Locomotor
Apparatus I.I.c., Prague, Czech Republic,
E-mail: ambul_centrum@volny.cz, valesmo@kfe.zcu.cz & PROTEOR CZ I.I.c., Ostrava, Czech Republic,
E-mail: krawczyk@proteorcz.cz

Prof. Tomasz Karski, MD, PhD & Jacek Karski, MD, PhD

University of Vincent Pol & Medical University in Lublin, Lublin, Poland, e-mail: tmkarski@gmail.com & jkarski@vp.pl

Prof. Mikhail Dudin, MD, PhD & Assist. Prof. Aleksey Shashko, MD

Children's Rehabilitation Center of Orthopaedics and Traumatology "Ogonyok,
St. Petersburg, Russia, E-mail: ogonek@zdrav.spb.ru & shravan@mail.ru

Conference fee 50 Euros will be paid by Bank Transfer.

**Bank ČSOB, Na Pankráci 310/60, 140 00 Praha 4 Bank account 500617613/0300 IBAN CZ84 0300 0000
0005 0061 7613 Swift Code/BIC CEKOCZPP**

**Owner of account Czech Medical Association J.E. Purkyně, Prague, CZ Variable symbol 2517025 (into
recipient information put on your name and surname).**

Participants will receive the Programme and Certificate of Attendance.

Abstracts of lectures will be published in Supplement of the Journal "Locomotor System" (electronic version,
ISSN 2336-4777, <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroji/>)

More recent information about the Symposium will be available on the websites:
www.pojivo.cz & www.pls-symposium.com



INFORMACE O SPOLEČNOSTI PRO POJIVOVÉ TKÁNĚ ČLS J. E. PURKYNĚ (SPT)

Vážená paní kolegyně, vážený pane kolego,

dovoluujeme si Vás informovat o možnosti stát se členem **Společnosti pro pojivové tkáně (SPT)**, která v roce 2004 navázala na plodnou desetiletou činnost Společnosti pro výzkum a využití pojivových tkání vedenou panem prof. MUDr. M. Adamem, DrSc. Posláním SPT je podpora rozvoje výzkumu pojivových tkání, šíření nových poznatků týkajících se všestranných analýz tkání z obecného pohledu, moderních klinických přístupů k diagnostice a léčbě. Dalším posláním SPT je usnadnění styků mezi jednotlivými odborníky navazáním spolupráce s různými vědeckými, odbornými, výrobními a farmaceutickými společnostmi.

Vědecké poznání a aplikace nejnovějších poznatků v klinické praxi nabýly v posledních letech nebyvalého zrychlení, a to nejenom v zahraničí, ale i u nás. Tato skutečnost bezprostředně souvisí s kvalitativním rozvojem poznání i v nebiologických vědách a v moderních inženýrských přístupech. Stále více se prokazuje, že vše se vším souvisí – není náhodou, že nové poznatky a objevy vznikají na rozhraní oborů a různých vědních disciplín. Lidská společnost v posledních desetiletích dosáhla nové civilizační kvality – ve vědě a v jejích aplikacích zcela jistě, avšak v morálce a etice ne tak příliš. Biomedicína je v současné době rozsáhlou interdisciplinární vědou, která bez kooperace s jinými vědními obory by byla odsouzena ke stagnaci. Proto cílem SPT je nejenom integrovat odborníky v biomedicině, ale i v technických sférách.

Prioritní snahou SPT je prezentovat odborné veřejnosti a specialistům v klinické praxi nejnovější poznatky v oblasti pojivových tkání. SPT je i společenskou organizací klinických pracovníků, vědců, pedagogů, která si klade za cíl společensky sblížit nejenom pracovníky v aktivní službě, ale i kolegyně a kolegy v důchodovém věku a v neposlední řadě i studenty a mladé doktorandy z vysokých škol, universit a akademických ústavů.

SPT organizuje během každého roku alespoň dvě odborná a společenská setkání, kde vedle odborných přínosů je kladen důraz také na společenské – přátelské diskuse všech vás, kteří nechťejí stagnovat a kteří nechťejí přemýšlet o nových poznatcích izolovaně a osamoceně.

Pro uhrazení nejzákladnějších nákladů na korespondenci se členy společnosti, jejich informovanost a pořádání odborných kolokvií, symposií a společenských odborných setkání byl stanoven **roční členský příspěvek pro aktivní kolegyně a kolegy 200 Kč a pro studenty a důchodce 100 Kč.**

SPT vydává časopis Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii, do kterého se i vy můžete aktivně zapojit odbornými články, vašimi zkušenostmi a slunečnou pohodou. **Pro současné odběratele časopisu PU a další zajemce doporučujeme přihlásit se na <http://www.pojivo.cz/en/newsletter/>, zadat jméno a e-mailovou adresu, na kterou bude časopis posílán. Na webové doméně SPT ČLS JEP <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroj/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997 (bezplatný přístup).**

Milí kolegové, nestůjte opodál a připojte se k české inteligenci – v oblasti pojivových tkání, ke které i Vy zcela jistě patříte. V naší krásné české zemi je třeba, aby prameny poznání byly stále živé a permanentně udržované. Poslání každého z nás není náhodné. Jsme velice zavázáni našim předkům, kteří rozvíjeli kvalitu odbornosti v naší zemi. Nepřipustme útlum vědy u nás. Nenechme se zmanipulovat programovanou lhostejností, vyrůstající z neodbornosti, závisti a z patologického prosazování ekonomicko-mocenských zájmů.

Těšíme se na Vás a na Vaše zkušenosti – přijďte mezi nás!

Za výbor společnosti:

Prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – předseda

Prof. MUDr. Josef Hyánek, DrSc. – čestný předseda

Prof. Ing. Miroslav Petrtyl, DrSc. – místopředseda

RNDr. Martin Braun, PhD – vědecký sekretář

Ing. Jana Zelenková – pokladník



PŘIHLÁŠKA

řádného člena

Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP

Příjmení Jméno

Titul(y)

Datum narození Rodné číslo

Adresa pracoviště

..... PSČ

--	--	--	--

--	--

Telefon Fax

Adresa bydliště

..... PSČ

--	--	--	--

--	--

Telefon Mobil

E-mail

Přihlašuji se za řádného člena Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP (odborná společnost 1200) a souhlasím s posláním a cíli České lékařské společnosti J. E. Purkyně.

Datum Podpis

Stanovisko organizační složky:

Přijat dne Podpis

Přihlášku do společnosti doručte na adresu:

Společnost pro pojivové tkáně ČLS JEP, Olšanská 7,

130 00 Praha 3, ČR, tel./fax: 222 582 214, e-mail: ambul_centrum@volny.cz

Informace uvedené na tomto formuláři jsou přísně důvěrné a nebudou poskytnuty žádné další osobě ani organizaci.



INFORMATION ABOUT SOCIETY FOR CONNECTIVE TISSUES

CMA J. E. PURKYNĚ (SCT)

Dear Sir/Madam, dear Colleagues,

We have great pleasure to inform you about the possibility of joining the **Society for Connective Tissues (SCT)** that was established in 2004 in order to continue the ten-year fruitful activities of the Society for Research and Use of Connective Tissue headed by Professor M. Adam, MD, DSc. The activities of the SCT are aimed at supporting the research development in the field of connective tissues, the dissemination of knowledge related to the all-purpose analyses of the tissues in general, and the application of the up-to-date approaches to the diagnostics and clinical practice. Further, the SCT is determined to facilitate contacts between the respective specialists by means of collaboration with various research, professional, production and pharmaceutical companies.

In the last few years, the scientific knowledge and the application of the latest findings in the clinical practice have accelerated on an unprecedented scale, not only abroad, but also in this country. This fact is closely connected with the qualitative development of the knowledge in the non-biological sciences and in the up-to-date engineering approaches. The fact that all things are mutually connected is becoming more and more evident. It is fairly obvious that the new knowledge and discoveries arise on the dividing line between the different fields and disciplines of science. In the last few decades, the human society has reached the new qualities of civilization. This applies, in particular, for the disciplines of science and their applications; however, this statement can hardly be used with reference to the moral and ethical aspects of the human lives. At present, the biomedical science is a wide-ranging interdisciplinary science which, in case of lack of cooperation with other scientific disciplines, would be condemned to stagnation. That is the reason why the SCT is aimed at integrating the specialists both within the biomedical science and within the engineering fields.

The priority objective of the SCT is to present the professional public and specialists involved in the clinical practice with the latest knowledge in the field of connective tissues. The SCT is also a civic society whose aim is to bring people close together by joining members of the clinical staff, researchers and teachers including the retired ex-colleagues and, last but not least, the undergraduates and PhD students from universities and academic establishments.

The SCT is planning to organize at least two professional and social meetings each year. Beside the professional contribution of these meetings, emphasis will be laid on social activities – informal discussions of all those who do not want to stagnate and who do not want to acquire the new knowledge in solitary confinement.

The annual membership fee is 200 Czech crowns for full workers, and 100 Czech crowns for students and pensioners. This membership fee shall be used to cover the basic costs on correspondence with the members of the Society in order to inform them about organizing colloquiums, symposiums and social meetings.

The SCT is also engaged in publishing of the interdisciplinary journal entitled Locomotor System – Advances in Research, Diagnostics and Therapy. You are invited to contribute to the journal writing professional articles, exchanging experience or, simply sharing your opinions. **You can find the volumes of Locomotor System journal at <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroji/> since 1997 (free of charge). Since 2013 only electronic edition of the journal is available. That is why we recommend to all subscribers and those interested apply at <http://www.pojivo.cz/en/newsletter>, enter personal data, titles and e-mail address where the journal will be mailed**

Dear Colleagues, do not stand aside (suffering from terrible lack of time) and join the professional people in the field of connective tissues to whom you undoubtedly belong. In this beautiful country, the sources of knowledge should be kept alive and maintained permanently. Our role in this process is not accidental.

We are much obliged to our ancestors who had developed the qualities of proficiency in this country. Do not allow the decline of science. Do not let the programmed indifference arising from lack of professionalism, enviousness, and pathological promotion of economic and power interests manipulate us.

We are looking forward to meeting you. We will be pleased if you join us and share your experience with us.

On behalf of the committee of the Society for connective tissues:

Professor Ivo Marik, MD, PhD – chairman

Professor Josef Hyánek, MD, DSc – honorary chairman

Professor Miroslav Petrtýl, MSc, DSc – vice-chairman

Braun Martin, Dr, PhD – research secretary

Zelenková Jana, Eng – treasurer



centrum technické ortopedie

VÝROBA, SERVIS A PRODEJ ORTOPEDICKO-PROTETICKÝCH POMŮCEK

- protézy dolních a horních končetin
- končetinové a trupové ortézy
- měkké bandáže
- ortopedická a dia obuv
- ortopedické vložky
- ortopedické úpravy obuvi

Provozní doba
Po: 7.00 - 15.00
Út: 7.00 - 15.00
St: 7.00 - 16.00
Čt: 7.00 - 15.00
Pá: 7.00 - 14.00

CENTRUM TECHNICKÉ ORTOPEDIE s.r.o.

Riegrova 3, 370 01 České Budějovice

tel: 387311727 - 8, fax: 387311729, e-mail: cto@technickaortopedie.cz
www.technickaortopedie.cz

smluvní partner zdravotních pojišťoven

V místě odborná ortopedická a ortopedicko-protetická ordinace

VZPOMÍNKA NA PROF. PHDR. MUDR. EUGENA STROUHALA, DRSC.

(24. ledna 1931 – 20. října 2016)

V minulém roce nás na podzim ve věku nedožitých 86 let opustil náš kolega a přítel – pan prof. PhDr. MUDr. Eugen Strouhal, DrSc.

O jeho dobrodružné a výjimečné životní cestě toho bylo napsáno již mnoho. Naposledy v časopise Pohybové ústrojí z jara roku 2016 (Pohybové ústrojí, 23, č. 1+2 Supplementum, s. 66–72), kdy byl pan profesor za svoji celoživotní houževnatou práci a vědecké úspěchy odměněn Zlatou medailí, nejvyšším oceněním České lékařské společnosti JEP. Vážení čtenáři, rádi bychom Vám ještě jednou přiblížili podstatná fakta z jeho života.



Pan profesor PhDr. MUDr. Evžen Strouhal, DrSc. byl lékař, archeolog, antropolog, paleopatolog, historik medicíny, vysokoškolský učitel, vědecký pracovník, publicista a cestovatel (navštívil cca 100 zemí). Jeho život byl poháněn touhou po odhalování historie v jejích mnoha podobách, a to zejména historie egyptské, která se stala jeho srdeční záležitostí. Během svého života působil v Čs. Egyptologickém ústavu v Praze a Káhiře, v Náprstkově muzeu a v Ústavu dějin lékařství 1. LF UK.

Profesor Strouhal se stal jedním ze zakládajících členů nového vědního oboru „Paleopatologie“, a to jako jediný Evropan. Tento obor – zpočátku Paleopatologický klub, založilo deset vědců potom, co se společně zúčastnili pitvy staroegyptské mumie v Detroitu v USA, 2. února 1973. Byl 30x členem výzkumné expedice v Egyptě, s českým týmem i s týmy zahraničními, do nichž ho pro jeho hluboké znalosti jako světově uznávaného odborníka přizvali. Díky širokému vzdělání mohl vykonávat funkci expedičního lékaře a současně archeologa i antropologa. Hlavní pracovní náplní pana profesora při zahraničních pobytech bylo zpracování lidského kostrového materiálu nejen z antropologického, ale především z paleopatologického hlediska. Panu profesorovi se naskytla příležitost identifikovat či studovat kostrové pozůstatky nebo mumie významných egyptských osobností – králů Raneferefa, Džosera, Džedkare Isesiho, Seqenenrea Tao, Smenchkarea a Ramesse V., jakož i několika královen, princezen, významných hodnostářů a kněží. Při výzkumech se věnoval i sběru dokladů o staroegyptském lékařství, které později zúročil ve své literární tvorbě.

Literární odkaz profesora Strouhala pro své kolegy, veřejnost a pro celé další generace je velmi bohatý. Vydal 20 monografií (4 populární, 16 vědeckých), 390 vědeckých článků, 200 populárně vědeckých pojednání, 292 referátů z vědeckého života a 250 recenzí a 3 cestopisy. Zanechal po sobě také stovky unikátních fotografií publikovaných v monografiích a odborných i cestopisných člancích. Jeho nejznámější knihou je kniha „Život starých Egyptanů“, která se stala knihou roku 1992 v nakladatelství Oklahomské university v Normanu, USA. Tato kniha byla vydána celkem 19x, v 9 jazycích a ve 12 státech. Její první české vydání vyšlo v roce 1989. Z dalších knih bych ráda zmínila knihu „Základy paleopatologie“ z roku 2004 a knihu „Trpěli i dávní lidé nádory? Historie a paleopatologie nádorů, zvláště zhoubných“ z roku 2008. Pan profesor Strouhal byl literárně činný až do konce svého života. V posledních letech zpracovával spolu s egyptology prof. Břetislavem Vachalou a Dr. Hanou Vymazalovou trilogii „Lékařství starých Egyptanů“ (Academia Praha 2010). První svazek pojednává o staroegyptské chirurgii, gynekologii, porodnictví a pediatrii, druhý svazek je věnován internímu lékařství a třetí svazek se zabývá dobovými poznatky v tzv. „malých oborech“, lékaři, nemocnými a šířením egyptské medicíny do starého Řecka. Tyto knihy byly vytvořeny na základě poprvé do češtiny přeložených hieratických egyptských lékařských papyrů doplněných Strouhalovým komentářem. Vyšly i v anglické verzi: Strouhal E., Vachala B., Vymazalová H. "Medicine of the Ancient Egyptians I. Surgery, gynecology, obstetrics, pediatrics" (American University in Cairo Press 2014). Dále pan profesor sepsal na základě archivních pramenů monografii o svém dědovi – „Profesor Čeněk Strouhal, zakladatel české experimentální fyziky“. Do tisku připravoval dvě monografie o archeologických pohřebištích v dnes již zatopené Núbii na podkladě terénního výzkumu v šedesátých letech minulého století. Výsledky z archeologického hlediska opublikoval v roce 1984,





Profesor MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc., profesor PhDr. MUDr. Eugen Strouhal, DrSc. a profesor MUDr. Ivo Mařík, CSc. na Kubátových podologických dnech 2016 v Praze.

nyní se věnoval zpracování vykopávek z hlediska antropologického a paleopatologického: Strouhal E. Wadi Qitna and Kalabsha South II. Hubka a Strouhal E. Anthropological Examination of Late Roman – Early Byzantine Cemeteries from Sayala, Egyptian Nubia. Wien, Oesterreichische Akademie der Wissenschaften.

Vedle sepisování knih v posledních 5 letech vydal dalších 25 vědeckých článků z paleopatologie, anatomie, o egyptských mumiích, jiných hrobkách (Injuji), antropologických souborech Nové říše a Pozdní doby ze Sakkáry i paleopatologické metodologie (s Dr. Alenou Němečkovou z LF UK v Plzni).

Profesor Strouhal se po celou dobu své kariéry věnoval výuce studentů. Přednášel v Čechách i v Egyptě. Vyučoval Prehistorii Afriky, Základy antropologie, Paleopatologii, Fyzickou antropologii, Přehled dějin lékařství, Antropologii Starého Egypta a Kulturní antropologii starého Egypta. Ani v posledním pětiletí svého života nepřestal Strouhal přednášet studentům medicíny (i na universitě 3. věku) o lékařství starých Egyptanů a Mezopotámie v rámci výběrového cyklu Dějiny lékařství. Byl organizátorem řady významných konferencí a sympozií. Ráda bych vyzdvihla uspořádání 1. čs.

paleopatologického sympózia v roce 1983, 3. česko-slovenského sympozia z dějin medicíny, farmacie a veterinární medicíny (1996) a 12. evropské konference Paleopatologické asociace v Praze a Plzni v roce 1998. Během svého dlouholetého působení v Náprstkově muzeu vytvářel scénáře a zorganizoval 6 velkých výstav, kolem 20 měsíčních výstavek a podílel se na kolektivních výstavách. Ze svých zahraničních cest dovážel do muzea nové exponáty. Díky němu vzrostla sbírka oddělení z 600 na 12 000 předmětů.

Pan profesor naposledy veřejně vystoupil vloni na 21. Kubátových dnech v Lékařském domě v Praze, při děkovném proslovu k příležitosti převzetí svého posledního ocenění (výše zmíněné Zlaté medaile ČLS JEP). Zemřel po delší nemoci. Ta mu však nebyla překážkou, aby až do posledních dnů svého života mohl tvrdšími plnit sebou samým vytyčené vědecké úkoly, které nezvládl vykonat v době dřívějšího zaměstnání. Je obdivuhodné, co jeden člověk (s velkým Č) za jeden lidský život dokázal!

V myslích a vzpomínkách své rodiny, přátel, kolegů, bývalých studentů a samozřejmě ve svých knihách, jimiž může navěky promlouvat k dalším pokolením, bude žít i nadále. Jeho život „zůstane věčný“ zrovna tak, jako životy dávných významných velikánů své doby, s nimiž, ač posmrtně, měl tu čest se setkat a poodhalit pro nás, současníky, něco z jejich tajemstvími opředených životních osudů.

Poslední rozloučení s mimořádným, nesmírně pilným a pracovitým člověkem se uskutečnilo v pondělí 7. listopadu 2016 v Chrámu Páně Neposkvrněného početí Panny Marie v Praze – Strašnicích.

MUDr. Olga Hudáková, Ph.D. a prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o.

Společnost pro pojivové tkáně ČLS JEP

Olšanská 7

130 00, Praha 3

Email: o.marikova@email.cz

TÉMATIKA PŘÍSPĚVKŮ

K uveřejnění v časopise Pohybové ústrojí se přijímají rukopisy prací z oblasti pohybového ústrojí člověka, které se týkají především funkce, fyziologického i patologického stavu kosterního a svalového systému na všech úrovních poznání, diagnostických metod, ortopedických a traumatologických problémů, příslušné rehabilitace a léčebné i preventivní péče. Předmětem zájmu jsou týmové práce z oboru dětské ortopedie a osteologie, dále problémy z oboru biomechaniky, patobiomechaniky a bioreologie, biochemie a genetiky. Časopis má zájem publikovat články kvalitní, vysoké odborné úrovně, které přinášejí něco nového, jsou zajímavé z hlediska aplikací a nebyly doposud nikde uveřejněny s výjimkou publikace ve zkrácené formě.

Redakce přijímá původní práce a kazuistiky, souborné články, které informují o současném stavu v příslušných oblastech souvisejících s pohybovým ústrojím a abstrakty příspěvků z národních a mezinárodních konferencí, věnovaných hlavně pohybovému ústrojí. Původní práce a kazuistiky doporučuje publikovat v anglickém jazyce. Rukopisy jsou posuzovány 2–3 oponenty redakční rady. Redakční rada si vyhrazuje právo provádět recenze a drobné úpravy, případně zkrácení rukopisu. Je velmi žádoucí, aby autor reagoval na případné připomínky.

Nevyžádané rukopisy ani přílohy se nevracejí. Redakce si před uveřejněním prací vyhrazuje rovněž právo na určení pořadí umístění v časopise i jazykovou korekturu.

Příspěvky, uveřejňované v časopise, jsou excerповány v periodických přehledech EMBASE/Excerpta Medica, vydávaných nakladatelstvím Elsevier a Bibliographia medica Českoslova. Při výběru příspěvků k uveřejnění dáváme přednost rukopisům, zpracovaným podle jednotných požadavků pro rukopisy, zasílané do biomechanických časopisů – Uniform Requirements Submitted to Biomedical Journals (Vancouver Declaration, Br. Med. J., 1988, 296, pp. 401–405)..

ÚPRAVA RUKOPISŮ

Rukopis se píše v textovém editoru Word ve formátech doc, docx nebo rtf. Na titulní straně uveďte název článku, pod ním jméno autora, případně autorů, úřední název jejich pracoviště a konečně adresu prvního autora. U českých rukopisů uvádějte název článku a pracoviště také v angličtině.

Na další straně uveďte stručný souhrn (do 150 slov), který má informovat o cílech, metodách, výsledcích a závěrech práce, doplněný překladem do angličtiny. Za ním připojte nejvýše šest klíčových slov v češtině resp. angličtině.

Vlastní text je u původních prací obvykle rozdělen na úvod, materiál a metodiku, výsledky, diskusi, závěr a případné poděkování. Souborné referáty, diskuse, zprávy z konferencí apod. jsou bez

sohrnu a jejich členění je dáno charakterem sdělení. Před začátky jednotlivých odstavců nevkládejte žádné mezery ani tabelátory, odstavce by měly mít alespoň čtyři řádky.

TABULKY A OBRÁZKY

Tabulky a obrázky doplněné legendou vkládejte do dokumentu na zvláštním listě s příslušným označením nahoře, příp. jako samostatný soubor. Vyobrazení se číslují v pořadí, v jakém jdou za sebou v textu. V dokumentu označte jejich předpokládané umístění v textu. U českých rukopisů uvádějte texty k obrázkům i v angličtině. Obrázky by měly mít rozlišení 150 dpi u perokreseb (schémata a grafy 600 dpi) a uložené jako typ TIFF File (*.tif) nebo JPEG Bitmap File (*.jpg) tabulky a grafy uložené ve formátech Microsoft Excel (*.xls) nebo jako vektorové obrázky ve formátech (*.eps, *.cdr).

Pojmenování souborů

Název souboru by neměl obsahovat znaky s diakritikou a znaky: „“”„‘’‘’“”“”“”. Pro lepší následnou orientaci v záplavě souborů je vhodné v názvu souboru uvádět **verzi**, **jméno autora** (bez diakritiky) a **název článku** (bez diakritiky).

LITERATURA

Seznam odkazů na literaturu se připojí v abecedním pořadí na konci textu. Odvolání na literaturu uvádějte ve vlastním textu příslušnými čísly v kulatých závorkách. V seznamu citované literatury uvádějte údaje o knihách v pořadí: příjmení a iniciály prvních tří autorů s případným dodatkem „et al.“, název knihy, pořadí vydání, místo vydání, nakladatel, rok vydání, počet stran:

Frost HM. The Laws of Bone Structure. 4 ed. Springfield: C.C.Thomas, 1964, 167 s.

Citace z časopisů uvádějte tímto způsobem: příjmení a iniciály prvních tří autorů (u více autorů vložte za jménem třetího autora et al.), název článku, název časopisu nebo jeho uznávaná zkratka, ročník, rok vydání, číslo, strany: Sobotka Z, Mařík I. Remodelation and Regeneration of Bone Tissue at some Bone Dysplasias. *Pohybové ústrojí*, 2, 1995, č. 1:15–24. Příspěvky ve sbornících (v knize) se uvádí v pořadí: příjmení a iniciály prvních tří autorů, název článku, editor, název sborníku, díl, místo, nakladatelství a rok vydání, strany ve sborníku (knize): Mařík I, Kuklík M, Brůžek J. Evaluation of growth and development in bone dysplasias. In: Hajniš K. ed. *Growth and Ontogenetic Development in Man*. Prague: Charles University, 1986, s. 391–403.

KOREKTURY

Redakce považuje dodaný rukopis za konečné znění práce. Větší změny při korekturách nejsou přípustné. Prosíme, aby autoři pečlivě zkontrolovali text, tabulky a legendy k obrázkům. Pro zkrácení publikační lhůty je možno připojit prohlášení, že autor netrvá na autorské korektuře. V rámci časových možností je snahou redakce všechny příspěvky zaslat autorům zpět k odsouhlasení konečné úpravy prací. Prosíme o co nejrychlejší zpětnou vazbu redakci časopisu.

ADRESA PRO ZASÍLÁNÍ PŘÍSPĚVKŮ

Rukopisy zasílejte na adresu:

Prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha 3

Tel.: (+420) 222 582 214, e-mail: ambul_centrum@volny.cz

SUBJECT MATTER OF CONTRIBUTIONS

The journal *Locomotor System* will publish the papers from the field of locomotor apparatus of man which are above all concerned with the function, physiological and pathological state of the skeletal and muscular system on all levels of knowledge, diagnostic methods, orthopaedic and traumatologic problems, rehabilitation as well as the medical treatment and preventive care of skeletal diseases. The objects of interest are interdisciplinary papers on paediatric orthopaedics and osteology, further object of interest are problems of biomechanics, pathobiomechanics and biorheology, biochemistry and genetics. The journal will accept the original papers of high professional level which were not published elsewhere with exception of those which appeared in an abbreviated form.

The editorial board will also accept the review articles, case reports and abstracts of contributions presented at national and international meetings devoted largely to locomotor system. The papers published in the journal are excerpted in EMBASE / *Excerpta Medica* and *Bibliographia medica* Českoslovača.

MANUSCRIPT REQUIREMENTS

Manuscripts should be submitted in text editor Microsoft Word in format *.doc, docx or *.rtf. While no maximum length of contributions is prescribed, the authors are encouraged to write concisely. The first page of paper should be headed by the title followed by the name(s) of author(s) and his/her (their) affiliations. Furthermore, the address of the corresponding author should be indicated to receive correspondence and proofs for correction. Papers are reviewed by two (and/or three) reviewers.

The second page should contain a short Abstract (up to 150 words) followed by the key words (no more than 6). The proper text of original paper is laid out into introduction, material and methods, results, discussion and if need be acknowledgement. The reviews, discussions and news from conferences are without summaries and their lay-out depends on the character of communication. The paragraphs should not begin with any spaces from the left margin nor tabs and should contain at least four rows.

ILLUSTRATIONS AND TABLES

Authors should supply illustrations and tables on separate sheets in the document. They should be numbered in the same order as is their desired location in the text. The figures should include the relevant details. Pictures should have resolution min. 150 dpi, drawings and graphs in bitmap resolution 600 dpi. They should be saved as tif or jpg format, tables and graphs in Microsoft Excel or as vector graphics in formats *.eps or *.cdr. Figure legends should be provided for all illustrations.

tions on a separate page and grouped in numerical order of appearance. On the back of figures, their number and name of the author should be indicated.

REFERENCES

References must be presented in a numerical style. They should be quoted in the text in parentheses, i.e. (1), (2), (3, 4), etc. and grouped at the end of the paper in alphabetical order. The references of books should contain the names and initials of the first three authors, with eventual supplement „et al.“, title of book, number of edition, place of publishing, name of publisher, year of appearance and number of pages, for instance: Frost HM. The Laws of Bone Structure. 4. ed. Springfield: C.C.Thomas, 1964, 167 p.

The references of papers published in journals should be arranged as follows: the names and initials of the first three authors (eventually after the name of the third author introduce et al.), title of the paper, journal name or its abbreviation, year, volume, number and page numbers, for instance: Sobotka Z, Mařík I. Remodelation and Regeneration of Bone Tissue at Some Bone Dysplasias. Locomotor System 1995: 2, No.1:15–24.

The references of papers published in special volumes (in a book) should be arranged in the following order: names and initials of the first three authors, title of paper, editor(s), title of special volume (a book), place of publication, publisher, year of publication, first and last page numbers, for instance: Mařík I, Kuklík M, Brůžek J. Evaluation of growth and development in bone dysplasias.

In: Hajniš K. ed. Growth and Ontogenetic Development in Man. Prague: Charles University, 1986:391–403.

Manuscripts and contributions should be sent to the Editor-in-chief:

Professor Ivo Mařík, M.D., Ph.D.

Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus

Olšanská 7

130 00 Prague 3

Czech Republic

Phone: (+420) 222 582 214

e-mail: ambul_centrum@volny.cz

OBSAH ROČNÍKU 2015

SLOVO ČTENÁŘŮM – EDITORIAL	1+2/15, s. 10
.....	3+4/15, s. 214

OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ A POPIS

Osteopetróza	1+2/15, s. 12
Osteopetróza	3+4/15, s. 216

SOUBORNÉ REFERÁTY

BRAUN MARTIN, BRETTSCHEIDER IVO, KERHARTOVÁ LENKA, DUŠKOVÁ KATEŘINA	
Význam kolagenu pro výživu pojivových tkání pohybového aparátu.....	1+2/15, s. 17
PAŘÍZKOVÁ JANA	
Biomechanické problémy a držení těla obézních dětí a dospívajících	3+4/15, s. 221

PŮVODNÍ PRÁCE

PALLOVÁ IVETA, LOPOT FRANTIŠEK, OTÁHAL STANISLAV	
Ovlivnění příčného řezu páteřního kanálu při vzájemném pohybu obratlů	1+2/15, s. 40
ČULÍK JAN	
Vliv sklonu schodů na síly v kloubech dolních končetin	1+2/15, s. 51
ČERNÝ PAVEL, MAŘÍK IVO	
Stanovení axiální rotace pánve z kostí pánevních původní radiografickou metodou s využitím 3D modelu pánve	1+2/15, s. 60
FUNDA JIŘÍ	
Coxa saltans – externí typ, operační řešení	3+4/15, s. 229
PETRÝL MIROSLAV, BALÍK KAREL, POVÝŠIL CTIBOR, ŽALOUDKOVÁ MARGIT	
Submikrostrukturální domény v kortikální kosti lidského femuru	3+4/15, s. 237
LIPINA RADIM, ROSICKÝ JIŘÍ, KALETA EVA, CHLACHULA MARTIN, GOLOVÁ ŠTEPÁNKA	
Výsledky léčby polohových deformit lbi u dětí pomocí kraniální remodelační ortézy	3+4/15, s. 264
ČULÍK JAN	
Model chůze s různou délkou DK	3+4/15, s. 281

KASUISTIKY

STRAUS JIŘÍ

Využití forenzní biomechaniky v kriminalistickém experimentu 1+2/15, s. 71

ZEMKOVÁ DANIELA, MAŘÍK IVO

Osteopetróza 1+2/15, s. 82

MAŘÍK IVO, ZEMKOVÁ DANIELA, KUKLÍK MILOSLAV, KŘEPELOVÁ ANNA, KOZŁOWSKI KAZIMIERZ, POVÝŠIL CTIBOR

Diastrafická dysplazie: přehledový referát a kasuistika 3+4/15, s. 293

ZPRÁVY

The 17th Prague-Lublin-Sydney Symposium – 1st announcement 1+2/15, s. 102

Informace o Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP 1+2/15, s. 104

..... 3+4/15, s. 332

Příhláška řádného člena SPT 1+2/15, s. 105

..... 3+4/15, s. 333

MRZENA VLADISLAV, SVOBODNÝ PETR

Z historie Ortopedické kliniky 2. LF UK Praha a FN Motol 1+2/15, s. 108

Oznámení 21. Kubátových dnů: ortopedická protetika – vrozené a získané

poruchy růstu – diabetická noha – mezioborový pohled, Lékařský dům

v Praze, 4.–5. března 2016. 3+4/15, s. 327

Oznámení The 18th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium:

congenital and acquired disorders of growing skeleton – interdisciplinary

approach, 21.–25. září 2016, Zwierzyniec, district Zamość, Poland 3+4/15, s. 328

Životní jubilea

doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc. – 85 let	1+2/15, s. 119
prof. MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc. – 85 let	1+2/15, s. 122
prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – 65 let	1+2/15, s. 125
prof. MUDr. Jana Pařízková, DrSc. – 84 let	1+2/15, s. 129
doc. RNDr. Ivo Brettschneider, CSc. – 75 let	1+2/15, s. 132
MUDr. Miloslav Kuklík, CSc. – 65 let	1+2/15, s. 134

Nekrolog

Prof. MUDr. Radomír Čihák, DrSc.	3+4/15, s. 330
---------------------------------------	----------------

SMĚRNICE AUTORŮM	1+2/15, s. 139
.....	3+4/15, s. 336

OBSAH ROČNÍKU 2014	3+4/15, s. 342
--------------------------	----------------

OBSAH ROČNÍKU 2015	3+4/15, s. 348
--------------------------	----------------

SUPPLEMENTUM

20. Kubátův podologický den: Růstová chrupavka, vrozené a získané poruchy růstu – mezioborový pohled, Lékařský dům v Praze, 6. 3. – 7. 3. 2015	1+2/15, s. 145
---	----------------

CONTENTS OF VOLUME 2015

A WORD TO READERS – EDITORIAL	1+2/15, p. 10
.....	3+4/15, p. 214

TITLE PICTURE and DESCRIPTION

Osteopetrosis	1+2/15, p. 12
Osteopetrosis	3+4/15, p. 216

REVIEWS

BRAUN MARTIN, BRETTSCHEIDER IVO, KERHARTOVA LENKA, DUSKOVÁ KATERINA	
The importance of collagen for nutrition of the locomotor system	
connective tissues	1+2/15, p. 17
PARIZKOVA JANA	
Biomechanical problems and body posture in obese children	
and adolescents	3+4/15, p. 221

ORIGINAL PAPERS

PALLOVA IVETA, LOPOT FRANTISEK, OTAHAL STANISLAV	
Affecting the spinal canal cross-section during mutual motion	
of the vertebrae	1+2/15, p. 40
CULIK JAN	
Influence of stairs tilt on the joint forces of legs	1+2/15, p. 51
CERNY PAVEL, MARIK IVO, PALLOVA IVETA	
The axial pelvis rotation assessment according to the original radiographic	
methods with use of 3D pelvis model	1+2/15, p. 60
STRAUS JIRI, CERMAK MARTIN	
Kinematic analysis of the kick-and-strike temporal relation	1+2/15, p. 66
FUNDA JIRI	
Caxa saltans – external type, surgical solving	3+4/15, p. 229
PETRYL MIROSLAV, BALIK KAREL, POVÝŠIL CTIBOR, ŽALOUDKOVÁ MARGIT	
Submicrostructural domains of the human femoral compact bone	3+4/15, p.237
LIPINA RADIM, ROSICKY JIRI, KALETA EVA, CHLACHULA MARTIN, GOLOVÁ STEPANKA	
Results of treatment with cranial remoulding helmet in children	
with positional deformities	3+4/15, p. 264

Gait Model with Different Leg Length	3+4/15, p. 281
--	----------------

CASE REPORTS

STRAUS JIRI

The use of forensic biomechanics in criminal detection experiment	1+2/15, p. 71
---	---------------

ZEMKOVA DANA, MARIK IVO

Osteopetrosis	1+2/15, p. 82
---------------------	---------------

MARIK IVO, ZEMKOVA DANIELA, KUKLIK MILOSLAV, KREPELOVA ANNA, KOZLOWSKI KAZIMIERZ, POVYSIL CTIBOR

Diastrophic dysplasia: case report and a review	3+4/15, p. 293
---	----------------

NEWS

1st announcement of The 17th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg

Symposium: Growth plate – Disorders of growth, 20. – 24. 9. 2015, Kroměříž, Czech Republic	1+2/15, p. 102
---	----------------

Membership application of The Society for Connective Tissues,

Czech Medical Association J.E. Purkynje, Prague, CZ	1+2/15, s. 102
.....	3+4/15, s. 333

Information on the Society for Connective Tissues,

Czech Medical Association J.E. Purkynje, Prague, CZ	1+2/15, s. 106
.....	3+4/15, s. 334

MRZENA VLADISLAV, SVOBODNÝ PETR

From the History of the Department of Orthopaedics, Charles University in Prague, 2nd Faculty of Medicine and Motol University Hospitals	1+2/15, p. 108
---	----------------

1st announcement of the The 21st Kubat's days: orthopaedic–prosthetics –
congenital and acquired disorders of growth – diabetic foot – interdisciplinary

approach, The Domus medica, Prague 2, Sokolská 31, Czech Republic, March 4–5, 2016	3+4/15, p. 327
---	----------------

1st announcement of the The 18th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium:

Congenital and acquired disorders of growing skeleton – interdisciplinary approach, September 21–25, 2016, Zwierzyniec, district Zamość, Poland	3+4/15, p. 328
--	----------------

1st announcement of The 17th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg

Symposium: Growth plate – Disorders of growth, 20. – 24. 9. 2015, Kroměříž, Czech Republic	1+2/15, p. 102
---	----------------

Anniversaries

Associate Professor Ivan Hadraba, MD, PhD – 85 years	1+2/15, p. 119
Professor Jaroslav Blahoš, MD, DSc. – 85 years	1+2/15, p. 122
Professor Ivo Mařík, MD, PhD – 65 years	1+2/15, p. 125
Professor Jana Pařízková, MD, DSc – 84 years	1+2/15, p. 129
Associate Professor RNDr. Ivo Brettschneider, PhD – 75 years	1+2/15, p. 132
Miloslav Kuklík, MD, PhD – 65 years	1+2/15, p. 134

Obituary

Professor Radomír Čihák, MD, PhD.	3+4/15, p. 330
--	----------------

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	1+2/15, s. 139
.....	3+4/15, s. 336

CONTENTS OF VOLUME 2015	3+4/15, s. 345
-------------------------------	----------------

CONTENTS OF VOLUME 2016	3+4/15, s.351
-------------------------------	---------------

SUPPLEMENTUM

20 th Kubat's day: Growth plate, congenital and acquired growth disorders – interdisciplinary approach, The Domus medica, Prague 2, Sokolská 31, Czech Republic, March 6 – 7, 2015	1+2/15, p. 145
---	----------------

OBSAH ROČNÍKU 2016

SLOVO ČTENÁŘŮM – EDITORIAL	1/16, s. 10
.....	2/16, s. 103

OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ A POPIS

Rentgenologické projevy Chondroektodermální dysplazie – Ellisův-van Creveldův syndrom	1/16, s. 13
Rentgenologické projevy Chondroektodermální dysplazie – Ellisův-van Creveldův syndrom	2/16, s. 105

SOUBORNÉ REFERÁTY

LUISA BONAFE, VALERIE CORMIER-DAIRE, CHRISTINE HALL, RALPH LACHMAN, GEERT MORTIER, STEFAN MUNDLOS, GEN NISHIMURA, LUCA SANGIORGI, RAVI SAVARIRAYAN, DAVID SILLENC, JURGEN SPRANGER, ANDREA SUPERTI-FURGA, MATTHEW WARMAN AND SHEILA UNGER

Nosologie a klasifikace genetických kostních chorob: revize 2015	1/16, s. 20
--	-------------

PAŘÍZKOVÁ JANA

Biomechanické problémy a držení těla obézních dětí a dospívajících	2/16, s. 112
--	--------------

KARSKI JACEK, KARSKI TOMASZ, PYRC JAROSLAW, KULKA MALGORZATA

Deformace nohou kolen, kyčlí a pánve u dětí a dospělých s minimální mozkovou dysfunkcí. Příčiny, léčení, profylaxe	2/16, s. 124
--	--------------

PŮVODNÍ PRÁCE

KRAWCZYK PETR, ČERNÝ PAVEL, MAŘÍKOVÁ ALENA, MYSLIVEC RADEK, MAŘÍK IVO

Ortoticko-protetické léčení tělesně postižených dětí – komplexní péče	1/16, s. 49
---	-------------

JOCHYMEK JIŘÍ, TUREK JAKUB, PETERKOVÁ TEREZA, URBÁŠEK KAREL

Eight-figure plate system for correction of angular deformities of lower limbs in children. Initial results	1/16, s. 82
---	-------------

JOCHYMEK JIŘÍ, TUREK JAKUB

Ultrasound evaluation of talar dysplasia as a prognostic factor in treatment of clubfoot deformity	1/16, s. 94
--	-------------

KWIATKOWSKI M, GUSZCZYN T, MAKSYMOWICZ M, MILEWSKI R, POPKO J.

Následné hodnocení pacientů s idiopatickou skoliózou léčených thorakolumbálním korzetem	2/16, s. 136
---	--------------

ČULÍK JAN

Model chůze s ohledem na rychlost pohybu 2/16, s. 143

BLÁHA PAVEL, PROVÁZEK PAVEL, HILL MARTIN

Konfrontace analýzy tělesné stavby stanovené pomocí klasických antropometrických
metod a metod založených na bioimpedanci2/16, s. 162

KASUISTIKY

HRUŠKOVÁ LUCIE, MAZURA IVAN, ZEMKOVÁ DANIELA, MAŘÍK IVO

Osteogenesis imperfecta, typ IA 1/16, s. 38

SMRČKA VÁCLAV, KUŽELKA VÍTĚZSLAV, MUSILOVÁ ZDENKA

Kostní změny, připomínající revmatoidní formu abdominálního tyfu,
nalezené v kostnici v Nížkově 2/16, s. 186

ZPRÁVY

Informace o Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP 1/16, s. 104
..... 2/16, s. 200

Příhláška řádného člena SPT 1/16, s. 105
..... 2/16, s. 202

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. Ocenění Stříbrnou pamětní medailí Senátu,
Parlament České republiky..... 2/16, s. 194

Oznámení 22. Kubátových dnů: ortopedická protetika a mezioborová spolupráce.
Lékařský dům v Praze, 17.–18. března 2017, Lékařský dům v Praze 2, Sokolská 31.. 2/16, s. 196

Oznámení The 18th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: interdisciplinary
approach to Congenital and acquired disorders of growing skeleton 2/16, s. 197

Oznámení The 19th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium: interdisciplinary
approach to growing skeleton, 13. –17. září 2017, Praha, Lékařský dům,
Česká republika 2/16, s. 198

HUDÁKOVÁ O, MAŘÍK I.

Vzpomínka na prof. PhDr. MUDr. Eugena Strouhala, DrSc. 2/16, p. 204

SMĚRNICE AUTORŮM 1/16, s. 108

..... 2/16, s. 208

OBSAH ROČNÍKU 2015 2/16, s. 214

OBSAH ROČNÍKU 2016 2/16, s. 216

CONTENTS OF VOLUME 2016

A WORD TO READERS – EDITORIAL	1/16, p. 10
.....	2/16, p. 103

TITLE PICTURE and DESCRIPTION

Typical radiographic features of Ellis-van Creveld Syndrome.....	1/16, p. 17
Typical radiographic features of Ellis-van Creveld Syndrome.....	2/16, p. 109

REVIEWS

LUISA BONAFE, VALERIE CORMIER-DAIRE, CHRISTINE HALL, RALPH LACHMAN, GEERT MORTIER, STEFAN MUNDLOS, GEN NISHIMURA, LUCA SANGIORGI, RAVI SAVARIRAYAN, DAVID SILLANCE, JURGEN SPRANGER, ANDREA SUPERTI-FURGA, MATTHEW WARMAN AND SHEILA UNGER	
Nosology and Classification of Genetic Skeletal Disorders: 2015 Revision	1/16, p. 20

PARIZKOVA JANA

Subjects of locomotor apparatus in relation to motion activity, physical fitness and obesity	2/16, p. 112
--	--------------

KARSKI JACEK, KARSKI TOMASZ, PYRC JAROSLAW, KULKA MALGORZATA

Deformations of the feet, knees, hips, pelvis in children and adults with Minimal Brain Dysfunction. Causes. Treatment. Prophylaxis	2/16, p. 124
---	--------------

ORIGINAL PAPERS

KRAWCZYK PETR, ČERNÝ PAVEL, MAŘÍKOVÁ ALENA, MYSLIVEC RADEK, MAŘÍK IVO

Orthopaedic prosthetic treatment of disabled children – comprehensive care	1/16, p. 99
--	-------------

JOCHYMEK JIŘÍ, TUREK JAKUB, PETERKOVÁ TEREZA, URBÁŠEK KAREL

Eight-figure plate system for correction of angular deformities of lower limbs in children. Initial results	1/16, p. 82
---	-------------

JOCHYMEK JIŘÍ, TUREK JAKUB

Ultrasound evaluation of talar dysplasia as a prognostic factor in treatment of clubfoot deformity	1/16, p. 94
--	-------------

KWIATKOWSKI M, GUSZCZYN T, MAKSYMOWICZ M, MILEWSKI R, POPKO J.

Consecutive evaluation of patients with idiopathic scoliosis treated with thoracic-lumbar brace	2/16, p. 136
---	--------------

CULIK JAN

Model of gait with respect to movement velocity	2/16, p. 143
---	--------------

BLÁHA PAVEL, PROVÁZEK PAVEL, HILL MARTIN

Evaluation of body composition analysis using anthropometric measurements
and methods based on bioimpedance 2/16, p. 162

CASE REPORTS

HRUŠKOVÁ LUCIE, MAZURA IVAN, ZEMKOVÁ DANIELA, MARÍK IVO

Osteogenesis imperfecta, typ IA 1/16, p. 38

SMRČKA VÁCLAV, KUŽELKA VÍTĚZSLAV, MUSILOVÁ ZDENKA

Bone signatures suggesting rheumatoid form of typhus fever
in the Nizkov ossuary 2/16, p. 186

NEWS

Information on the Society for Connective Tissues, Czech Medical

Association J.E. Purkyně, Prague, CZ 1/16, s. 106
..... 2/16, s. 202

Membership application of The Society for Connective Tissues,

Czech Medical Association J.E. Purkyně, Prague, CZ 1/16, s. 105
..... 2/16, s. 201

Prof. MUDr. Jaromír Kolář, DrSc. Silver commemorative medale pricing of Senate,

Parliament of the Czech Republic 2/16, s. 194

The 22nd Kubat's days: Orthopaedic–prosthetics and interdisciplinary approach, The Domus

medica, Prague 2, Sokolská 31, Czech Republic, March 4–5, 2016 2/16, s. 196

The 18th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: interdisciplinary approach

to Congenital and acquired disorders of growing skeleton 2/16, s. 197

The 19th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium: Interdisciplinary approach to growing

skeleton, September 13-17, 2017, Medical House, Prague, Czech Republic 2/16, s. 198

HUDÁKOVÁ O, MARÍK I.

Professor PhDr. Eugen Strouhal, MD, DSc. – in memoriam 2/16, p. 204

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	1/16, s. 108
.....	2/16, s. 211
CONTENTS OF VOLUME 2015	2/16, s. 216
CONTENTS OF VOLUME 2016	2/16, s. 222



Právní služby poskytovatelům zdravotních služeb:

- obchodní právo - založení společnosti, transformace soukromé ordinace na společnost, registrace poskytovatele zdravotních služeb,
- konzultace v oblasti medicínského práva – školení personálu ve věcech vedení a nakládání se zdravotnickou dokumentací, informovaný souhlas pacienta,
- smluvní agenda – nájemní smlouvy, kupní a úvěrové smlouvy, smlouvy o službách,
- smlouvy se zdravotními pojišťovnami – úprava smluvních dokumentů, korekce plateb,
- otázky náhrady škody na zdraví a z titulu zásahu do osobnostních práv – konzultace vznesených nároků, jednání s pacienty, zastupování v soudním řízení,
- a všechny další otázky, s nimiž se poskytovatelé zdravotních služeb v praxi setkávají

V případě zájmu o nezávaznou konzultaci a poskytnutí bližších informací nás neváhejte kontaktovat.

Jan Kučera, advokátní kancelář s.r.o.
Římská 104/14, 120 00 Praha 2 - Vinohrady
T: 277 779 031 | M: 731 510 675
E: jan.kucera@jkap.cz
W: www.jkap.cz



JAN KUČERA | ADVOKÁT



Lékařská péče v oborech ortopedie a ortopedická protetika

Zdravotní péče v ortotice a protetice

Konsilia pro zdravotnická zařízení

Výjezdová pracoviště v kraji

Zakázková činnost pro zdravotnická zařízení

Smluvní partner všech zdravotních pojišťoven

Skoliotická poradna pro léčbu skoliózy páteře mladistvých

Aplikace a výroba individuálních ortopedických vložek pro sport

Výroba individuálních zdravotnických prostředků – protéz končetin, ortéz, ortopedických vložek

Podologická poradna pro pacienty s problémy nohou (syndrom diabetické nohy, bolesti nohou)

Specializované centrum pro aplikaci a výrobu myoelektrických protéz horních končetin

PROTEOR CZ s. r. o. – nestátní zdravotnické zařízení

Ostrava | U Parku 2/2720 | 702 00 Ostrava | tel.: 596 139 259, 596 139 297

Provozovna Olomouc | Mošnerová 7/1184 | 779 00 Olomouc | tel.: 585 414 776, 585 414 823

Provozní doba: Po, St, Čt: 7.30–15.00 | Út: 7.30–17.00 | Pá: 7.30–12.30

Loc: 49°51'0.177"N, 18°17'4.035"E | ostrava@proteorc.cz | olomouc@proteorc.cz | www.proteorc.cz



Ortopedická protetika Praha s.r.o.

Výrobce individuálních ortopedicko-protetických pomůcek

zajišťuje:

- Lékařské vyšetření pacienta a předpis pomůcky
- Zhotovení všech individuálních ortopedických pomůcek (protézy HK a DK, končetinové a trupové ortézy, měkké bandáže, ortopedickou obuv, ortopedické vložky apod.

provozní doba:

po 7.30–17.00; út–čt 7.30–16.00; pá 7.30–15.00

Ortopedická Protetika Praha s.r.o., Kloknerova 1/1245, 148 00 Praha 4
tel.: 733 116 622, tel.: 272 932 241

e-mail: ortopedickaprotetika.praha@seznam.cz, www.protetikapraha.cz

Metro C stanice Chodov, dále autobus č. 135 stanice Dědinova – budova MEDICENTRUM

Partner všech zdravotních pojišťoven v ČR