

Pohybové ústrojí

Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii



Vydává

**Společnost pro pojivové tkáně ČLS J. E. Purkyně
Odborná společnost ortopedicko-protetická ČLS J. E. Purkyně
Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, s.r.o.**

ročník 22 / 2015 číslo 1-2

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 tkáň

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 22, 2015, číslo 1+2

REDAKČNÍ RADA

VEDOUcí REDAKTOR:	Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.
ZÁSTUPCI VEDOUcíHO REDAKTORA:	Profesor Ing. Miroslav Petrtýl, DrSc. RNDr. Martin Braun, Ph.D.
VÉDECKÝ SEKRETÁŘ:	MUDr. Miloslav Kuklík, CSc.
ODPOVÉDNÝ REDAKTOR:	Ing. Pavel Lorenc

Profesor MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc. Doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc. Profesor Ing. Jan Čulík, DrSc. Doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc. Ing. Hana Hulejová Profesor MUDr. Josef Hyánek, DrSc. Profesor MUDr. Jaromír Kolář, DrSc.	Doc. MUDr. Petr Korbelář, CSc. MUDr. Petr Krawczyk Doc. MUDr. Vladimír Kříž Profesor Ing. František Maršík, DrSc. Doc. RNDr. Ivan Mazura, CSc. MUDr. Pavel Novosad PhDr. Iveta Pallová, Ph.D.	Profesor MUDr. Ctibor Povýšil, DrSc. Doc. RNDr. Petr Sedlak, Ph.D. Doc. MUDr. Václav Smrčka, CSc. Profesor 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 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 Rehák, MD, PhD., Bratislava, Slovakia Assist. Professor Aleksey Shashko, MD, St. Petersburg, Russia
Professor Mikhail Dudin, MD, PhD, DSc., St. Petersburg, Russia Professor Mohamed Alam-Eldin, MD, Sohag, Egypt Assist. Professor Jacek Karski, M.D., Lublin, Poland	

Pohybové ústrojí. Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii.

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

Společnost pro pojivové tkáně ČLS J. E. Purkyně

& Vydává Odborná společnost ortopedicko – protetická ČLS J. E. Purkyně

& 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 vychází v elektronické verzi 2krát ročně jako dvojčíslo. Každá práce je recenzována.

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-ustroji/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997.

Rukopisy zasílejte na adresu Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc., Olšanská 7, 130 00 Praha 3, (ambul_centrum@volny.cz) ve formátu doc. Vydavatel upozorňuje, že za obsah inzerce odpovídá výhradně inzerent. Časopis, jakožto nevýdělečný, neposkytuje honoráře za otištěné příspěvky. Směrnice autorům jsou uvedeny na konci každého dvojčísla a na www.pojivo.cz/Pohybové_ústrojí/Směrnice_autorům.

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. Publication will normally be within six months of acceptance. The journal appears twice in a year as a double number.

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 Všeticka
Jaroslav Blahoš	Hana Hulejová	Petr Krawczyk	Ľuboš Reháč	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).

22. ročník časopisu Pohybové ústrojí, číslo 1–2
je věnováno životnímu jubileu

doc. MUDr. Ivana Hadraby, CSc. (85 let)

prof. Jaroslava Blahoše, MD, DSc. (85 let)

doc. MUDr. Ivo Maříka, CSc. (65 let)

prof. MUDr. Jany Pařízkové, DrSc. (84 let)

doc. RNDr. Ivo Brettschneidera, CSc. (75 let)

MUDr. Miloslava Kuklíka, CSc. (65 let)

The 22nd volume of Locomotor System journal, number 1–2
is dedicated to the anniversary of

Assoc. Professor Ivan Hadraba, MD, PhD (85 yrs.)

Professor Jaroslav Blahoš, MD, DSc (85 yrs.)

Assoc. Professor Marik, MD, PhD (65 yrs.)

Professor Jana Parizkova, MD, DSc (84 yrs.)

Assoc. Professor Dr. Ivo Brettschneider, PhD (75 yrs.)

Miloslav Kuklík, MD, PhD (65 yrs.)

Vydání časopisu bylo podpořeno partnery
symposia 20. Kubátova dne

Orling s.r.o.

Centrum Technické ortopedie s.r.o., České Budějovice

Ortopedická protetika Praha s.r.o.

PROTEOR CZ s.r.o.

POHYBOVÉ ÚSTROJÍ, 22, 2015, č. 1+2

Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii

OBSAH

SLOVO ČTENÁŘŮM – EDITORIAL	10
----------------------------------	----

OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ A POPIS

Osteopetróza	12
--------------------	----

SOUBORNÉ REFERÁTY

BRAUN MARTIN, BRETTSCHEIDER IVO, KERHARTOVÁ LENKA, DUŠKOVÁ KATEŘINA

Význam kolagenu pro výživu pojivových tkání pohybového aparátu	17
--	----

PŮVODNÍ PRÁCE

PALLOVÁ IVETA, LOPOT FRANTIŠEK, OTÁHAL STANISLAV

Ovlivnění příčného řezu páteřního kanálu při vzájemném pohybu obratlů	40
---	----

ČULÍK JAN

Vliv sklonu schodů na síly v kloubech dolních končetin	51
--	----

ČERNÝ PAVEL, MAŘÍK IVO

Stanovení axiální rotace pánve z kostí pánevních původní radiografickou metodou s využitím 3D modelu pánve	60
--	----

KAZUISTIKY

STRAUS JIŘÍ

Využití forenzní biomechaniky v kriminalistickém experimentu	71
--	----

ZEMKOVÁ DANIELA, MAŘÍK IVO	
Osteopetróza	82

ZPRÁVY

The 17 th Prague-Lublin-Sydney Symposium – 1 st announcement	102
Informace o Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP	104
Příhláška řádného člena SPT	105
MRZENA VLADISLAV, SVOBODNÝ PETR	
Z historie Ortopedické kliniky 2. LF UK Praha a FN Motol	108

Životní jubilea

doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc. – 85 let	119
prof. MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc. – 85 let	122
doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – 65 let	125
prof. MUDr. Jana Pařízková, DrSc. – 84 let	129
doc. RNDr. Ivo Brettschneider, CSc. – 75 let	132
MUDr. Miloslav Kuklík, CSc. – 65 let	134
SMĚRNICE AUTORŮM	139

SUPPLEMENTUM

20. Kubátův podologický den: Růstová chrupavka, vrozené a získané poruchy růstu – mezioborový pohled, Lékařský dům v Praze, 6. 3. – 7. 3.2015	145
--	-----

LOCOMOTOR SYSTEM, 22, 2015, No. 1+2

Advances in Research, Diagnostics and Therapy

CONTENT

A WORD TO READERS – EDITORIAL	10
TITLE PICTURE AND DESCRIPTION	
Osteopetrosis	12
REVIEWS	
BRAUN MARTIN, BRETTSCHEIDER IVO, KERHARTOVA LENKA, DUSKOVA KATERINA	
The importance of collagen for nutrition of the locomotor system connective tissues	17
ORIGINAL PAPERS	
PALLOVA IVETA, LOPOT FRANTISEK, OTAHAL STANISLAV	
Affecting the spinal canal cross-section during mutual motion of the vertebrae	40
CULIK JAN	
Influence of stairs tilt on the joint forces of legs	51
CERNY PAVEL, MARIK IVO, PALLOVA IVETA	
The axial pelvis rotation assessment according to the original radiographic methods with use of 3D pelvis model	60
CASE REPORTS	
STRAUS JIRI	
The use of forensic biomechanics in criminal detection experiment	71

ZEMKOVA DANA, MARIK IVO	
Osteopetrosis	82

NEWS

1 st announcement of The 17 th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposium: Growth plate – Disorders of growth, 20. – 24. 9. 2015, Kroměříž, Czech Republic	102
---	-----

Membership application of The Society for Connective Tissues, Czech Medical Association J.E. Purkyně, Prague, CZ	106
---	-----

MRZENA VLADISLAV, SVOBODNÝ PETR	
From the History of the Department of Orthopaedics, Charles University in Prague, 2nd Faculty of Medicine and Motol University Hospital	108

Anniversary

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

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	139
--------------------------------	-----

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	145
---	-----

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 (ISSN 2336-4777) znovu na Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik.

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-ustroji/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997 (bezplatný přístup).

Dvojčíslu časopisu 1-2, ročník 22 časopisu Pohybové ústrojí je věnováno jubilantům členům redakční rady, a to doc. MUDr. Ivanovi Hadrabovi, CSc. (85 let), prof. MUDr. Jaroslavovi Blahošovi, DrSc. (85 let), doc. MUDr. Ivo Maříkovi, CSc. (65 let), prof. MUDr. Janě Pařízkové, CSc. (82 let), doc. RNDr. Ivo Brettschneiderovi, CSc. (75 let) a MUDr. Miloslavovi Kuklíkovi, CSc. (65 let). Panu doc. Hadrabovi byla udělena Zlatá pamětní medaile ČLS JEP, ostatním jubilantům čestné členství ve Společnosti ortopedicko-protetické ČLS JEP (prof. Blahoš a doc. Mařík) a Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP (prof. Pařízková, doc. Brettschneider a MUDr. Kuklík).

V suplementu časopisu jsou publikována abstrakta referátů přednesených na 20. Kubátově podologickém dnu, jehož hlavní téma bylo „Růstová chrupavka, vrozené a získané poruchy růstu – mezioborový pohled“. Dvoudenní symposium mělo velmi vysokou společenskou a odbornou úroveň. V rubrice zprávy jsou uvedeny informace o The 17th Prague-Lublin-Sydney-St.Petersburg Symposiumu, které se bude konat v Kroměříži (v hotelu Octárna) ve dnech 20.–24. září 2015. Hlavní organizace mezinárodního symposia se ujali doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. předseda Společnosti pro pojivové tkáně (SPT) ČLS JEP a MUDr. Petr Krawczyk, předseda Ortopedicko-protetické společnosti (OPS) ČLS JEP. Na mezinárodní organizaci se podílejí Prof. Tomasz Karski, MD, PhD s Jackem Karskim, MD, PhD, University of Vincent Pol & Medical University in Lublin, Lublin, Poland & Prof. Mikhail Dudin, MD, PhD s Assist. Prof. Alekseyem Shashko, MD, Children's Rehabilitation Center of Orthopaedics and Traumatology "Ogonyok", St. Petersburg, Russia

Téma symposia je „Growth plate – Disorders of growth“ – interdisciplinary approach to diagnostics, comprehensive treatment, biomechanics.

Jako v dřívějších letech je předmětem a posláním časopisu PÚ publikovat vědecké práce, týkající se diagnostiky a symptomatické mezioborové léčby genetických kostních chorob, vrozených defektů končetin, sekundární osteoporózy, osteo/spondyloartrózy, ale i jiných chorob, které ve svých důsledcích negativně ovlivňují vývoj a kvalitu pohybového ústrojí v průběhu lidského života. Dále práce vycházející z výzkumu pojivových tkání na všech úrovních poznání (makro, mikro, nano-), práce orientované na biochemickou, morfológickou, genetickou a molekulární diagnostiku chorob pohybového ústrojí. Zvláštní pozornost je přikládána pracím z oblasti ortopedické a antropologické biomechaniky, neuroadaptivním změnám skeletu, řízené remodelaci pojivových tkání v závislosti na léčebných metodách (kalciotropní léky, rehabilitace, ortoticko-protetické a operační léčení), v neposlední řadě studiím muskuloskeletálních a neuronálních interakcí i sdělením antropologickým a paleopatologickým. Oceňujeme především interdisciplinárně zaměřené práce. V anglickém jazyce jsou publikována sdělení zahraničních i našich autorů. Žádaným doplněním obsahu časopisu jsou zprávy ze sjezdů a konferencí. V rubrice zprávy zveřejňujeme oznámení o životním výročí členů RR časopisu, SPT ČLS JEP, OPS ČLS JEP a významných osobností, sdělení o prioritních pozorováních, ze studijních a poznávacích cest aj.

Opakovaně uvádíme směrnice pro autory příspěvků, kterým věnujte prosím pozornost při tvorbě Vašich vědeckých sdělení.

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

K prosazení časopisu Pohybové ústrojí mezinárodně je velmi významné citovat práce uveřejněné v časopisu v příspěvcích posílaných do zahraničních časopisů. 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.

Těšíme se na Vaši spolupráci a tvůrčí připomínky v roce 2015.

Redakční rada



OBRÁZEK NA TITULNÍ STRANĚ ČASOPISU DEMONSTRUJE CHARAKTERISTICKÉ RENTGENOLOGICKÉ PROJEVY JUVENILNÍ OSTEOPETRÓZY (OP), TYP II (MIM NO.166600,259710)

V písemnictví se užívá synonymní název osteopetróza s pozdní manifestací, která patří do širší skupiny sklerotizujících kostních dysplazií.

Rentgenologické příznaky (Spranger et al. 2002)

Povšechně zvýšená hustota kostní s normálním nebo abnormálním trabekulárním vzorem a kyjovitý tvar metafýz se mohou náhodně zjistit při RTG vyšetření z jiného důvodu. Prokazují se střídavé příčně umístěné pruhy zvýšené a normální kostní denzity na metafýzách dlouhých kostí a na lopatkách kyčelních kostí, „sendvičovitě“ obratle (typ II) nebo obrazy vzhledu „kost v kosti“. U typu II je skleróza baze lební, klenba lební ale nevykazuje výraznou osteosklerózu, paranasální sinusy jsou pneumatizované. U typu I bývá baze a klenba lební sklerotická a rozšířená, sinusy jsou obliterované. K přesnému zhodnocení vysoké kostní denzity se dnes využívá denzitometrické vyšetření DEXA.

NA TITULNÍM OBRÁZKU jsou zobrazeny patognomonicky významné rentgenologické změny na snímcích rukou (vpravo nahoře), kyčlí a pánve (vpravo dole), bércech (uprostřed), bederní páteře (vlevo dole) a lebky (vlevo nahoře) u dívky ve věku 9–13 let a dospělé ženy, 54 let. Signifikantně zvýšená kostní denzita byla verifikována denzitometrickým vyšetřením DEXA. Diagnóza pacientů byla stanovena v Ambulantním centru pro vady pohybového aparátu s.r.o. v Praze.

Lebka (9 let): mírná skleróza baze lební a kalvy, která není ztlustělá, impresiones gyrorum svědčí pro mírnou nitrolební hypertenzi a mikrocefalii.

Pánev a kyčelní klouby: difusně zvýšená denzita pánevních kostí a proximálních femurů, kde je nápadné rozšíření kortikalis.

Bérce v AP projekci (10 let, 3 měsíce): ve střední třetině diafýzy obou tibí subperiostální hojení fraktury svalkem (vpravo šikmá linie lomu, vlevo příčná), zvýšená denzita obou bérců a lahvovité rozšíření metafýz.

Bederní páteř v bočné projekci: mírná skleróza horních a dolních krycích destiček obratlů (sendvičovitě obratle).

Levá ruka v AP projekci: rovnoměrně zvýšená kostní denzita, endostální hyperostóza se zúžením medulárního kanálu metakarpů, krátký distální článek palce, lahvovité rozšíření distální metafýzy radia.



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

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

Klinická manifestace (Spranger et al. 2002)

Relativně časté jsou opakované zlomeniny v dětství, které se zjišťují přibližně u 10 % (typické pro typ I). Kazivost zubů a osteomyelitida čelistí může být prvním projevem nemoci. Anémie se uvádí u 30 %, někdy hepatosplenomegalie. Vzácněji jsou prvním příznakem poruchy sluchu a zraku, paréza n. VII, poruchy dentice.

Na základě RTG snímků a denzitometrického vyšetření lze s jistotou potvrdit genetickou diagnózu. Určení správné diagnózy již v batolecím a předškolním věku je významné nejen pro další prognózu postiženého dítěte, ale zabrání dalšímu finančně nákladnému vyšetřování. Určení správné klinicko-antropologicko-radiologické diagnózy je významné také pro vědecké pracovníky, zabývající se kostní biologii, protože mohou využít již známé informace o klinických korelacích genů a proteinů.

Molekulární genetika

OP je důsledkem porušené funkce osteoklastů. Juvenilní OP, typ II je způsobena dominantně negativní mutací CLCN7 chloridového genu, který je lokalizován na krátkém raménku 16. chromosomu (16p13.3) (Cleiren et al. 2001).

Léčení je zaměřeno na správnou zubní péči a léčení fraktur. Vitamin D je prospěšný zvláště u případů s radiologicky a biochemicky potvrzenou křivicí. Dekomprese I. A VII. hlavového nervu se indikuje u atrofie n. opticus a faciální parézy. Transplantace kostní dřeně je zřídka indikována.

Diferenciální diagnostika: fyziologická osteoskleróza novorozenců a nedonošenců vymizí spontánně během několika týdnů života. Ostatní SKD se odliší podle klinických, biochemických a rentgenologických vyšetření, které bývá v mnoha případech pro diagnózu signifikantní. U některých nosologických jednotek je dnes již dostupné vyšetření molekulárně genetické, jako u Osteopetrózy s předčasnou manifestací (užívané synonymní názvy jsou infantilní maligní typ a letální osteopetróza).

Průběh a prognóza (Spranger et al. 2002)

Relativně časté jsou opakované zlomeniny v dětství. Kazivost zubů a osteomyelitida čelistí může být prvním projevem nemoci. Anemie a extramedulární erytropoéza se může vyskytnout u dětí i dospělých (Albers-Schönberg 1904) spolu s chronickou osteomyelitidou a sepsí, což může ovlivnit životní prognózu. Setkáváme se s opožděným hojením fraktur, poruchou jejich modelace i s pseudoartrózami. Útlakové syndromy hlavových nervů nejsou časté. Porucha růstu nebývá obligátní, výška dospělých bývá v mezích širší normy, krátká postava se popisuje u případů s recesivní dědičností.

TITLE PICTURE DEMONSTRATES JUVENILE OSTEOPETROSIS, TYPE II (MIM NO.166600, 259710). SYNONYMS: OSTEOPETROSIS WITH LATE MANIFESTATION.

Major radiographic features (Spranger et al. 2002)

Variable degree of symmetrically increased bone density with normal or abnormal trabecular pattern, sclerotic cranial base, underpneumatized mastoid and paranasal sinuses (type I), sclerotic and widened cranial vault (type I), varying degrees of metaphyseal clubbing, transverse bands in the long bones, alternating arcuate bands of increased and normal density – paralleling the iliac crests, bone-in-bone appearance and rugger-jersey vertebrae (type II). Exact assessment of bone density is carried out by densitometric examination DEXA.

At the title picture are shown pathognomonic skeletal changes at X-rays of the skulls, shanks, hands, hip joints and lumbar spine of a girl (9–13 years old) and an unrelated woman (54 years) with Juvenile Osteopetrosis, type II.

Major clinical findings (Spranger et al. 2002)

Repeated fractures (mainly type I), anemia (approximately 30% of cases), hepatosplenomegaly. Less frequently, poor dentition, defects of vision or hearing, facial paresis, osteomyelitis of mandible and maxilla.

This disorder is important for the radiologists because of distinctive radiographic findings that are pathognomonic for diagnosis of genetic skeletal disorders. Determination of genetic diagnosis in the first years of life is important not only for prognosis but to prevent next financially expensive examination and help some researchers who are interested in bone biology.

Albers-Schönberg (1904) as the first described osteopetrosis with late manifestation and by his name was called the whole group of sclerosing bone dysplasias that contains more than 40 nosologic units, at present (**Spranger et al. 2002**).

There are distinguished 4 types of autosomal recessive infantile osteopetrosis (lethal, malignant, neuroaxonal and Raine type). The malignant type exists only a few years. Into second group are classified 6 types of juvenile osteopetrosis. All types survive to adulthood.

Genetic transmission is heterogeneous. Autosomal dominant in most cases, in type III autosomal recessive.

Juvenile OP includes osteopetrosis I – III, type III is intermediate to infantile malignant OP. Dysosteosclerosis and Pycnodysostosis was categorized as type V and VI respectively (**Spranger et al. 2002**).

Molecular pathology

OP is consequence of osteoclasts malfunction. Juvenile OP, type II is caused by dominant negative mutations of the CLCN7 chloride gene located on chromosome 16p13.3. (**Cleiren et al. 2001**). Loss-of-function mutations of the same gene cause infantile osteopetrosis in the homozygous state. The chloride channel is essential for the acidification of the extracellular resorption lacuna needed for osteoclast-mediated degradation of bone tissue (**Frattini et al. 2000, Perdu et Hul 2012**).

Course and prognosis

Repeated fractures during childhood are relatively common. Anemia and extramedullary erythropoiesis may develop in the child or adult and, together with chronic osteomyelitis and septic processes, may shorten the lifespan. Osteoarthritis of the hip joints and lumbar scoliosis may develop in adulthood and causes premature degenerative changes. Orthopaedic complications include delayed healing of fractures and non-union. Short stature has been reported in recessively inherited cases. Compression syndromes of cephalic nerves are not common.

Treatment includes appropriate dental care and fracture treatment. Long-term therapy with vitamin D is beneficial in cases with proved rickets. Patients with optic nerve atrophy and facial paralysis benefit from surgical decompression.

Differential diagnoses

Diffuse skeletal sclerosis is non-specific and is produced by many disorders including intoxication with heavy metals, fluorides and vitamin D.

Physiologic osteosclerosis of newborns and premature born babies spontaneously disappears during first weeks of life. Individual sclerosing bone dysplasias (SBD) are diagnosed according to clinical, radiologic and biochemical examinations. Radiographic features are significant for diagnosis of majority nosologic units. There are molecular genetic tests for verification of some SBD at present.

Key words: skeletal dysplasia, juvenile osteopetrosis with late manifestation, radiologic diagnosis

References

1. ALBERS-SCHÖNBERG H. Röntgenbilder einer seltenen Knochenerkrankung. München med Wochenschr 51, 1904, s. 315.
2. CLEIREN E, BENICHO O, VAN HUL E et al. Albers-Schönberg disease (autosomal dominant osteopetrosis, type II): results from mutations in the CICN7 chloride channel gene. Hum Molec Genet 25, 2001, s. 2861-2867.
3. FRATTINI A, ORCHARD PJ, SOBACCHI C et al. Defects in TCIRG1 subunit of the vacuolar proton pump are responsible for a subset of human autosomal recessive osteopetrosis. Nature Genet 25, 2000, s. 343-346.
4. PERDU B, HUL WV: Sclerosing Bone Disorders. In: Genetic of Bone Biology and Skeletal Disease R.V. Takker, M.P. Whyte, J.A. Eisman, T. Igarashi eds. Chapter 23 (2012) pp. 361-374.
5. SPRANGER JW, BRILL PW, POZNANSKI A. Skeletal Dysplasias with Increased Bone Density and Tubular Undermodeling. 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, s. 459-534.

Assoc. Professor Ivo Marik, MD, PhD

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

Olšanská 7, 130 00 Prague, Czech Republic

E-mail: ambul_centrum@volny.cz

VÝZNAM KOLAGENU PRO VÝŽIVU POJIVOVÝCH TKÁNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU

THE IMPORTANCE OF COLLAGEN FOR NUTRITION OF THE LOCOMOTOR SYSTEM CONNECTIVE TISSUES

MARTIN BRAUN¹⁾, IVO BRETTSCHEIDER²⁾, LENKA KERHARTOVÁ³⁾,
KATEŘINA DUŠKOVÁ³⁾

- 1) Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., V Holešovičkách 41,
182 09 Praha 8
Institute of Rock Structure and Mechanics, Academy of Sciences
of the Czech Republic, V Holešovičkách 41, 182 09 Prague 8, Czech Republic
- 2) Oční tkáňová banka – VFN, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
Eye Tissue Bank, General University Hospital, U Nemocnice 2, 128 08 Prague 2,
Czech Republic
- 3) Orling s.r.o., Na Bělisku 1352, 56201 Ústí nad Orlicí
Orling Ltd., Na Bělisku 1352, 562 01 Ústí nad Orlicí, Czech Republic

ABSTRAKT

Úvod

Cílem této přehledové práce je poskytnout souhrnné informace o významu kolagenu pro výživu pojivových tkání pohybového aparátu a roli kolagenu pro zachování integrity a fyziologických vlastností pojivových tkání. Rovněž se pak snaží o zpřehlednění funkční, resp. obsahové hodnoty doplňků stravy k výživě kloubů.

Souhrn

Práce popisuje typy kolagenu zásadní pro výživu kloubního systému a funkční rozdíly mezi hydrolyzovaným a tzv. nativním kolagenem. Práce dále upozorňuje na význam 4-hydroxyprolinu jako ukazatele obsahu kolagenu v potravinách, resp. doplňcích stravy, což dokládá přehled kvantitativních analýz provedených akreditovanou laboratoří Státního veterinárního ústavu Jihlava, který jasně vypovídá o tom, jak intenzivní je výživa kloubů kolagenem přijímaného jak

ve formě jednotlivých koncentrovaných doplňků stravy nebo běžných potravin (např. tlačěnka, želatinové medvídky apod.) a jak významně se liší z hlediska obsahu účinných látek.

Práce rovněž přináší přehled nejdůležitějších klinických studií zabývajících se vlivem kolagen-
ních peptidů při prevenci a léčbě osteoartrózy a osteoporózy. Mezi těmito studiemi vyčnívá
studie ověřující účinnost kolagenního hydrolyzátu, resp. Geladrinku, publikovaná v roce 2008
(Ortopedie 2008;2:25-30). Skupina autorů pod vedení prof. Pavelky z Revmatologického ústavu
v Praze v ní ověřovala působení přípravku Geladrink® Forte s vysokým obsahem kolagenních
peptidů, ve dvojitě slepé, randomizované, placebem kontrolované, multicentrické studii
u 144 pacientů s osteoartrózou kolene. V hodnotě základní ukazatel (pain intensity difference –
PID) došlo na konci studie k signifikantnímu poklesu indexu bolesti u Geladrinku Forte oproti
placebu ($p < 0,05$).

Pacienti, kteří užívali Geladrink, spotřebovali oproti kontrolní skupině o 40 % méně přídavné
medikace (analgetik). Závěry této studie potvrzují, že komplexní přípravek Geladrink® Forte
je účinný v léčbě bolestivé gonartrózy. Obdobně se kolagenní hydrolyzát osvědčil i v přípa-
dě osteoporózy. Díky sledování pyridinolinových příčných vazeb v moči byla zaznamenána
významná inhibice rozpadu kolagenu u skupiny pacientů, která vedle své základní léčby užívala
denně 10 g kolagenního hydrolyzátu. Tento inhibiční účinek na osteoklastickou aktivitu přetr-
vával i 9 měsíců po ukončení léčby kalcitoninem a kolagenním hydrolyzátem, jak ukazují práce
prof. Adama, prof. Moskowitze a jiných autorů (Adam M. et al.: Cas Lek Cesk. 31;135(3):74-8, 1996;
Connective Tissue Diseases 17:25-36, 1998; Compendium osteoporosis, 32–42, 1995; Moskowit
R.W.: Semin Arthritis Rheum. 30(2):87-99, 2000).

Lze proto konstatovat, že kolagenní peptidy významným způsobem zesilují a prodlužují půso-
bení kalcitoninu.

Závěr

Preventivní a včasná aplikace kolagenních artronutraceutik přináší významné zdravotní profity
při prevenci a léčbě všech stadií osteoartrózy či osteoporózy a jejich komplikací. Je však třeba
zvážit doporučení a výběr vhodných komerčně dostupných přípravků pro kloubní výživu, a to
jednak podle skutečného obsahu jednotlivých forem kolagenu a dalších látek podporujících
metabolismus buněk pojivových tkání, tak dle provedených klinických studií ověřujících jejich
účinnost.

Můžeme předpokládat, že kombinace kolagenního hydrolyzátu s jinými antiresorpčními léky
(např. bisfosfonáty, stroncium ranelát, parathormon, TNF protilátky aj.), užívanými v současnosti
k léčení osteoporózy, bude mít příznivý léčebný účinek. Další klinické studie, prokazující účin-
nost kolagenních artronutraceutik, jsou v blízké budoucnosti velmi žádané.

Klíčová slova: kolagen, kolagenní hydrolyzát, pojivové tkáně, klouby, osteoartróza, osteoporó-
za, kloubní výživa

ABSTRACT

Introduction

The aim of this review is to provide compendious information on the importance of collagen for nutrition of locomotor system connective tissues and the role of collagen in maintaining the integrity and physiological properties of connective tissues. The work also tries to offer a synoptic view on the functional and content values of individual food supplements for joint nutrition.

Summary

This work describes the collagen types essential for the nutrition of joint system and the functional differences between hydrolysed and so called native collagen. The work also highlights the importance of 4-hydroxyproline as an indicator of collagen content in foods or food supplements respectively as evidenced by the overview of quantitative analyses performed by the accredited laboratory of the State Veterinary Institute in Jihlava, which clearly shows how intensive and rich the collagen obtained from both concentrated individual food supplements or conventional foods (such as brawn, gelatine sweets etc.) is and how significantly they differ each from other in the content of active substances.

The work also provides an overview of the most important clinical studies on the influence of collagen peptides on the prevention and treatment of osteoarthritis and osteoporosis. Among these studies, the study evaluating the effectiveness of collagen hydrolysate or Geladrink respectively, published in 2008 (Ortopedie 2008;2:25-30), is of high significance. Prof. Pavelka from the Institute of Rheumatology in Prague and team of his co-workers verified the effect of Geladrink[®] Forte with a high content of collagen peptides in a double-blind, randomised, placebo-controlled, multicentre trial in 144 patients with osteoarthritis of the knee. The primary indicator (pain intensity difference – PID) decreased significantly in case of Geladrink Forte supplementation compared to placebo at the end of the trial ($p < 0.05$).

Patients receiving Geladrink used some 40% less rescue medication (analgesics) compared with control group. Results of this trial confirmed that the complex product Geladrink[®] Forte is effective in the treatment of painful gonarthrits.

Similarly, collagen hydrolysate was proven useful in osteoporosis. Significant inhibition of collagen degradation monitored by urinary levels of pyridinoline and deoxypyridinoline cross-links was found in the group of patients using 10 g of collagen hydrolysate daily in addition to its basic therapy. Osteoclastic activity was significantly inhibited even nine months after the end of treatment with calcitonin and collagen hydrolysate as demonstrated by the works of prof. Adam et al., prof. Moskowitz and others (Adam M. et al.: Cas Lek Cesk. 31;135(3):74-8, 1996; Connective Tissue Diseases 17:25-36, 1998; Compendium osteoporosy, 32–42, 1995; Moskowitz R.W.: Semin Arthritis Rheum. 30(2):87-99, 2000). Therefore it can be concluded that collagen peptides significantly enhance and prolong the action of calcitonin.

Conclusion

Preventive and early application of collagen joint nutraceutics product brings significant health benefits in the prevention and treatment of all stages of osteoarthritis or osteoporosis and its complications. However, it is necessary to consider the actual contents of particular collagen forms and other substances supporting the metabolism of connective tissue cells in the particular products and the results of clinical trials analysing their effectiveness when recommending and choosing suitable commercially available products for joint tissue regeneration.

It can be assumed that the combination of collagen hydrolysate with other antiresorptive agents (e.g. bisphosphonates, strontium ranelate, parathyroid hormone, TNF antibodies etc.) currently used in the treatment of osteoporosis, will have a beneficial therapeutic effect. Further clinical studies demonstrating the efficacy of collagen arthronutraceutics in the near future are highly desirable.

Keywords: collagen, collagen hydrolysate, connective tissues, joints, osteoarthritis, osteoporosis, joint nutrition

ÚVOD

Kolagen je nejrozšířenější bílkovina v lidském těle i tkáních živočichů. Koncentrován je především v kůži, kostech, vazivových tkáních a kloubních chrupavkách. V těchto pojivových tkáních je velmi důležitý pro zachování jejich integrity a fyziologických vlastností. Změny v metabolismu kolagenu významně souvisí s rozvojem osteoartrózy, způsobují imbalance syntézy a katabolických procesů vedoucí k degradaci a odbourávání kloubní chrupavky.

Klinické studie poukazují na souvislosti nejen mezi kolagenem a tkáněmi kloubů, ale i na vztah k dalším procesům spojeným se stárnutím organismu.

1. Základní chemicko-fyzikální vlastnosti a typy kolagenu

Kolagen není uniformní substance, ale představuje skupinu proteinů čítající aktuálně 29 rozlišitelných typů kolagenu. Nejvíce zastoupeny jsou v organismu kolageny typu I – III.

Kolagen typu I je nejrozšířenější a nachází se především v kostech, kůži, vazech a šlachách, zatímco typ II najdeme téměř výhradně v tkáni kloubní chrupavky. Výskyt kolagenu typu III je značně závislý na stáří organismu – mladá kůže obsahuje až 50 % kolagenu typu III, ale postupem času se jeho množství v kůži snižuje na 5–10 % (1). Ostatní typy kolagenu jsou v organismu zastoupeny v menší míře a jsou většinou orgánově specifické.

1.1 Chemické složení a molekulární struktura kolagenu

Kolagen tvoří bílé, neprůhledné vláknité útvary, obalené proteoglykany a jinými bílkovinami (podle druhu tkáně). Vlákná kolagenu jsou mikroskopicky dobře identifikovatelná podle příčného pruhování, histologické barvitelnosti, schopnosti bobtnání a náhlé kontrakce, které podléhají asi při teplotě 60 °C, kdy se část kolagenu rozpouští ve vodě na želatinu nebo klíž, podle něhož kolagen dostal své jméno (z řeckého *colagené* — klíhodárný).

Primární struktura kolagenu typu I, zahrnuje 1014 aminokyselin seřazených do řetězce s molekulovou hmotností přibližně 100 000 g/mol. Tyto tzv. alfa řetězce mají 334 opakujících se jednotek s obecnou sekvencí glycin-X-Y. Jen na N a C koncích jsou krátké řetězce s 15–26 aminokyselinami, které nezasahují do této struktury. Glycin představuje až 33 % aminokyselinového složení kolagenu, prolin a hydroxyprolin pak společně okolo 22 %. Prolin a hydroxyprolin zajišťují stabilitu trojšroubovice kolagenu a zodpovídají za jeho unikátní sekundární strukturu. Kolagen tvoří 20 aminokyselin (z toho je 9 esenciálních pro lidský organismus), ale obsahuje jen velmi málo methioninu a tryptofan chybí zcela. Typickou a specifickou aminokyselinou je 4-hydroxyprolin, který lze najít výhradně v kolagenu.

Aminokyselina	Výskyt v kolagenním hydrolyzátu (%)	Průměrný výskyt ve všech bílkovinách (%)
Alanin	8,7	9,0
Arginin	8,4	4,7
Asparagin	2,0	4,4
Asparagová kyselina	3,6	5,5
Glutamin	6,7	3,9
Glutamová kyselina	3,5	6,2
Glycin	20,6	7,5
Histidin	0,6	2,1
4-hydroxyprolin	11,3	0,0
Hydroxylysin	1,0	0,0
Isoleucin	1,2	4,6
Leucin	3,0	7,5
Lysin	3,8	7,0
Metionin	0,6	1,7
Fenylalanin	2,3	3,5
Prolin	14,0	4,6
Serin	3,3	7,1
Treonin	2,0	6,0
Tyrosin	0,5	3,5
Valin	2,8	6,9

Tab. 1: Aminokyselinové spektrum kolagenního hydrolyzátu s uvedením procentuálního podílu z celkové hmotnosti (12).

Kolagen typu I je složen ze 2 identických řetězců (alfa 1) a jednoho mírně odlišného (alfa 2). Každý alfa řetězec je stočen do levotočivé šroubovice s přibližně 3 aminokyselinami na otáčku (sekundární struktura). Terciální struktura je dána 3 alfa řetězci svinutými okolo sebe do pravotočivé trojšroubovice (o délce přibližně 300 nm a průměru 1,5 nm) tvořící pevnou strukturu připomínající lano, která je základním stavebním blokem kolagenní tkáně. Kvartérní strukturu představují vlákna (fibrily), která jsou dlouhá, pevná a vysoce odolná v tahu (až 50 kg/1 mm² kolagenních vláken). Tloušťka kolagenních vláken bývá mezi 1–20 µm, délka může být různá a ve tkáních mohou být uspořádány do řídkých sítí či uspořádaných svazků (šlachy).

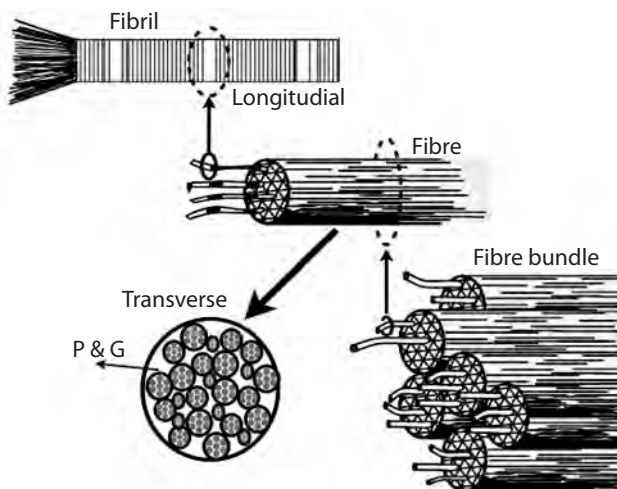
Obsah 4-hydroxyprolinu se často používá jako specifický ukazatel obsahu kolagenu v potravinách. Výsledky analýz (2) provedených akreditovanou laboratoří Státního veterinárního ústavu Jihlava (Zkušební laboratoř č. 1129, zkušební protokol č. 167777/14) umožňují objektivně porovnat obsah kolagenu v kloubní výživě užívané ve formě doplňků stravy a vybraných potravin (tlačenka, želatinový medvídek), doporučených někdy jako alternativa artronutraceutik (dokumentace v **tabulce 2**).

Kolagen obsahuje i sacharidové jednotky (galaktóza, glukosylgalaktóza) vázané na hydroxylysinová rezidua aminokyselin. Rozsah glykosylace a poměr monosacharidů a disacharidů závisí na konkrétním typu kolagenu a jeho fyziologické funkci.

KLOUBNÍ VÝŽIVA	4-hydroxyprolin g/100 g	4-hydroxyprolin mg v denní dávce	Množství čisté kolagenní bílkoviny v denní dávce	Ekvivalent množství kolagenu odpovídající denní dávce nápoje Geladrink®
Tlačenka	0,40 g	400 mg ve 100 g	3400,00 mg ve 100 g	260 g/den (620 g čistého tuku měsíčně)
Haribo Goldbären	0,58 g	580 mg ve 100 g	4930,00 mg ve 100 g	179 g želatinových medvídků/den (4135 g sacharidů měsíčně)
Colafit	9,53 g	0,76 mg v DDD*	6,46 mg v DDD* (1 kostička)	1368 kostiček denně
Cemio Kamzík	2,53 g	11,40 mg v DDD*	96,90 mg v DDD* (1 kapsle)	91 kapslí denně
Geladrink® nápoj	10,40 g	1040,00 mg v DDD*	8840,00 mg v DDD* (10 g)	10 g (1 odměrka denně)

Tab. 2: Výsledky analýzy provedené akreditovanou laboratoří Státního veterinárního ústavu Jihlava, Zkušební laboratoř č. 1129, zkušební protokol č. 167777/14.

DDD* = doporučená denní dávka



Obr. 1: Schéma organizace kolagenních vláken, jednotlivého kolagenního vlákna a primárních kolagenních svazků. Znázorněny jsou i proteoglykany (P) a glykosaminoglykany (G) obklopující kolagenní vlákna (3).

1.2 Typy kolagenu významné z hlediska výživy kloubů

1.2.1 Kolagen typu I a III

Studie ukázaly, že více jak 90 % kolagenu v lidském organismu je kolagen typu I a kolagen typu III. Tyto dva typy kolagenu se přirozeně vyskytují společně a ve formě fibril formují kolagenní tkáň organismu. Z hlediska složení tvoří kolageny typu I a III 19 aminokyselin zodpovědných za růst, udržování a obnovu tělesných tkání (4) s vysokým zastoupením glycinu a prolinu, ale i hydroxyprolinu a hydroxylysinu (hydroxylované aminokyseliny unikátní pro kolagen). Tyto aminokyseliny jsou ve velkém množství zastoupeny zejména ve tkáních kloubních chrupavek, vazů, šlach, kostí, kůže, krevních cév a povázek.

Kolagen typu I má velký podíl na mechanické odolnosti tkání jako jsou kosti apod., což je dáno jeho schopností odolávat napětí, zatímco kolagen typu III se podílí na udržování mnoha orgánů, vazivových a šlachových tkání a na hojení ran. Vzhledem k důležitosti role kolagenů I a III je logické, že suplementace těmito typy kolagenu je vhodná z hlediska poskytování stavebních kamenů pro podporu regenerace příslušných tkání. Suplementy s obsahem kolagenu I a III jsou obvykle získávány z hovězích, vepřových nebo rybích tkání. Nej kvalitnější produkt z nich lze získat při hydrolýze, kdy je kolagen specificky enzymaticky rozštěpen na malé části, které se velmi dobře organismem vstřebávají. Jeden z nejlepších zdrojů kolagenu typu I a III představuje kůže hovězí (4). Vysoká hladina glycinu a prolinu (tab. 3) činí z tohoto zdroje ideální materiál pro výstavbu a obnovu svalů, vazů, šlach a kůže. Suplementace těmito aminokyselinami v jejich

přirozeném poměru se navíc ukazuje jako mnohem výhodnější oproti suplementaci jednotlivými aminokyselinami.

Perorální suplementaci kolagenem typu I a III lze použít jak pro výživu tkání pohybového aparátu, tak pro výživu vlasů, nehtů a kůže a dokonce i při onemocněních pojivových tkání jako je fibromyalgie nebo Ehler-Danlosův syndrom. U fibromyalgie (charakterizované nevysvětlitelnou bolestí svalů) se spekuluje o tom, že někteří z pacientů mají nízké hladiny kolagenu typu III a lze jim pomoci právě touto suplementací. Kolagen typu III je významný i tím, že jako první zasahuje do procesu hojení pojivových tkání.

Aminokyselina	Kolagen typu I		Kolagen typu II		Kolagen typu III	
	ve zbytcích na 1000 aminokyselin	v %	ve zbytcích na 1000 aminokyselin	v %	ve zbytcích na 1000 aminokyselin	v %
Hydroxyprolin	269	9,0	303	10,3	375	12,56
Asparagová kyselina	134	4,5	126	4,26	126	4,22
Threonin	60	2,0	60	2,03	39	1,31
Serin	128	4,3	81	2,74	117	3,92
Glutamin	206	6,9	267	9,04	213	7,14
Prolin	355	11,9	363	12,28	321	10,75
Glycin	1002	33,7	999	33,81	1050	35,18
Alanin	316	10,6	300	10,15	288	9,65
Valin	84	2,8	54	1,83	42	1,41
Cystein ½	–	–	–	–	6	0,2
Methionin	20	0,67	27	0,91	24	0,8
Isoleucin	38	1,28	27	0,91	39	1,31
Leucin	82	2,75	78	2,64	66	2,21
Tyrosin	6	0,2	3	0,1	9	0,3
Threonin	32	1,08	39	1,32	24	0,8
Hydroxylysin	20,3	0,68	69	2,34	90	3,02
Lysin	74	2,49	6	0,2	18	0,6
Arginin	151	5,07	153	5,18	138	4,62

Tab. 3: Zastoupení jednotlivých aminokyselin u kolagenů typu I, II a III.

Z **tab. 3** je zřejmé, že aminokyseliny významné pro syntézu kolagenu (Gly, Pro, Hypo) jsou v kolagenech typu I, II a III obsaženy v téměř identickém množství. Právě tripeptid Gly-Pro-Hyp je nesmírně významný pro sekundární a terciární strukturu kolagenu a zahrnuje asi 10 % celkové sekvence aminokyselin bez ohledu na typ kolagenu. Vlákno kolagenu typu I, II, III je dlouhé 67 nm.

1.2.2 Kolagen typu II

Kolagen typu II je hlavní strukturní komponentou tkání jako hyalinní a elastická chrupavka, meziobratlové ploténky a sklivec. Tvoří komplexy s sacharidy a zvyšuje tak ve tkáních odolnost proti tahu. Na rozdíl od kolagenu typu I, obsahuje tento typ více hydroxylysinu. Je složen ze tří polypeptidických $\alpha 1$ řetězců. Ze všech typů kolagenu je nejvíce zastoupen v extracelulární matrix chrupavčitých tkání, kde přispívá k podpůrné funkci. Často je využíván ve tkáňovém inženýrství, zejména proto, že slouží jako dobrý nosič chondrocytů.

Kolagen typu II je převážně nerozpustný a tvoří přibližně 50 % celkového objemu chrupavek, resp. 70 % jejich sušiny. Kolagen typu II je často získáván z kloubních chrupavek hovězích a vepřových či ze sterna kuřat a může být nehydrolyzovaný, nadenaturovaný nebo hydrolyzovaný. Nedenaturovaný kuřecí kolagen typu II je často označován jako „nativní“ a teoreticky je popisováno, že indukuje procesy imunitní tolerance v případě revmatoidní artritidy.

Podávání malého množství nadenaturovaného kuřecího kolagenu může údajně spustit pochody pozitivního rozpoznání kolagenu typu II v organismu tak, že imunitní systém zastaví autoimunitní pochody proti kolagenu typu II v kloubech. Ve studii Dr. Trenthama (9) podávání malých dávek (100–500 μ g) kolagenu typu II u pacientů s juvenilní revmatoidní artritidou vedlo ke statisticky významnému zlepšení obtíží. V dalších opakovaných studiích byly pak výsledky již méně průkazné.

Nativní kolagen typu I a II (čistý, krystalický kolagen) je třeba odlišovat od kolagenního hydrolyzátu, resp. kolagenních peptidů. Kostní živočišná tkáň je nejvydatnějším zdrojem pro kolagen typu I. Čistý nativní kolagen je, na rozdíl od kolagenního hydrolyzátu, ve vodě prakticky nerozpustný, a není-li podáván v acidorezistentní úpravě, neprochází gastrointestinálním traktem v intaktní, tj. nativní formě, ale podléhá, obdobně jako jiné bílkoviny, hydrolyze a enzymatickému štěpení trávicími enzymy.

2. Želatina, kolagenní hydrolyzát a kolagen typu II

2.1 Želatina

Želatina je směs peptidů a proteinů získaná částečnou hydrolyzou surového kolagenu, převážně z kůže, kostí a pojivových tkání skotu, prasat, kuřat nebo ryb. Při zpracování jsou přirozené molekulární vazby mezi jednotlivými kolagenními vlákny porušeny a vzniká forma, jež snadněji přeměňována. Při zahřátí se želatina rozpouští, při ochlazení opětovně tuhne. S vodou tvoří želatina polotuhé gely.

Částečně hydrolyzovaná želatina byla úspěšně použita i v klinických zkouškách u pacientů s osteoartrózou, kteří užívali 10 g želatiny po dobu 60 dnů. Výsledky u nich potvrdily snížení spotřeby analgetik a zvýšení hladiny hydroxyprolinu v krvi, což je důkazem vstřebávání želatiny (5, 6).

Působením želatiny se zabýval i Dr. Seeligmüller, specialista v ortopedii a fyzikální terapii v německém Bonnu. Provedl řadu studií, z nichž každá zahrnovala více než 350 pacientů trpících degenerativními kloubními onemocněními. Pacienty léčil minimálně 6 měsíců směsí želatiny a L-cysteinu a po ukončení terapie pacienti pociťovali snížení bolestivosti a dokázali ujít delší vzdálenost než na začátku studie. Část pacientů byla po dokončení studie dokonce zcela bez symptomů (7).

2.2 Kolagenní hydrolyzát

V porovnání s přirozeně se vyskytujícím kolagenem v organismu, má kolagenní hydrolyzát mnohem kratší řetězce, jejichž molekulární hmotnost závisí na způsobu zpracování. Na rozdíl od želatiny je kolagenní hydrolyzát, určený pro použití v doplňcích stravy, při výrobě podroben i enzymatické hydrolyze. Takto zpracovaný hydrolyzát je lehce rozpustný ve studené vodě, na rozdíl od želatiny netvoří gel ani ve vysoce koncentrovaných roztocích, má nízkou viskozitu a je snadno mísitelný s ostatními složkami. Na rozdíl od jiných bílkovinných produktů jako je kasein, pšeničná bílkovina nebo soja, které hydrolyzované mají hořkou chuť, je kolagenní hydrolyzát chuťově neutrální.

2.3 Nativní kolagen

Nativní kolagen, strukturně připomínající lano stočené ze 3 vláken, podléhá v trávicím traktu nespecifickému štěpení, jehož výsledkem jsou nahodile dlouhé řetězce aminokyselin. Biologická aktivita nativního kolagenu a kolagenního hydrolyzátu je rozdílná. Oesser a kol. (2003) zjistili, že kolagenní peptidy stimulují buňky, např. chondrocyty, a ty pak zvyšují syntézu kolagenu typu II až o 100 % a to již po 11 dnech podávání (8). Vedle zvýšené syntézy kolagenu způsobené kolagenními peptidy lze prokázat i zvýšenou syntézu proteoglykanů v buňkách. Oproti tomu nativní kolagen takový vliv na biosyntézu kolagenu nevykazuje. Žádné studie dosud jasně neprokázaly, že by nativní kolagen jakéhokoli typu ovlivňoval regeneraci pojivových tkání.

2.3.1 Nativní kolagen typu II a revmatoidní artritida

Teorii o vlivu malého množství nedenaturovaného kolagenu typu II na autoimunitní pochody proti kolagenу typu II v kloubech ve své studii ověřovali Trentham a kol., kteří zjistili, že podávání kolagenu typu II ovlivnilo imunitní procesy u pacientů trpících revmatismem. Této randomizované, dvojslepé studie se zúčastnilo 60 pacientů s aktivní revmatoidní artritidou. Pacienti užívali 3 měsíce kuřecí kolagen typu II nebo placebo. U pacientů užívajících kolagen II. typu bylo pozorováno snížení otoků kloubů a snížení bolestivosti, v placebo skupině tento efekt zaznamenaný nebyl (9).

Výsledky této Trenthamovy studie však nepotvrdila další dvojslepá, placebem kontrolovaná studie publikovaná v roce 2000 (10). V ní bylo 60 pacientům s klinicky aktivní revmatoidní artritidou podáváno 0,25 mg kuřecího kolagenu typu II denně, nebo placebo. Odpověď pacientů na léčbu dle klasifikačních kritérií revmatoidní artritidy byla vyšší v kolagenní skupině, než v placebo

skupině, avšak rozdíl nebyl statisticky významný. Analýza neukázala statisticky významné zlepšení žádného z několika sekundárních měření pacientů užívajících kolagen typu II v porovnání s placebo skupinou. U 2 pacientů léčených kolagenem byla však pozorována remise klinických příznaků dle kritérií Americké revmatologické asociace (ACR). Autoři této studie konstatovali: „Zdá se, že léčba pacientů s revmatoidní artritidou kuřecím kolagenem II je neefektivní a výsledkem je pouze malý rozporuplný účinek. Navíc naše závěry umocňuje možnost, že v podskupině pacientů léčených kolagenem II, který je obecně považován za látku bez vedlejších příznaků, mohlo dokonce dojít k intenzivnějšímu rozvoji onemocnění“ (10).

3. Hydrolyzovaný kolagen – kolagenní peptidy

Molekulová hmotnost kolagenního hydrolyzátu se pohybuje v rozmezí 500–25 000 g/mol. Kolagenní hydrolyzát je získáván za pomoci enzymatické a chemicko-fyzikální hydrolyzy živočišných tkání bohatých na kolagen. V 1. výrobním kroku je produkována želatina, která je poté podrobena enzymatické hydrolyze v takovém rozsahu, dokud není dosaženo požadované molekulové hmotnosti. Zatímco při štěpení kolagenu se zapojuje pouze 1 enzym (kolagenáza), při výrobě želatiny může být použita celá řada enzymů (např. pepsin, neutráza, alkaláza, bromelain, papain). Výběr enzymů a podmínky hydrolyzy určují vlastnosti výsledného produktu (11).

3.1 Nutriční a fyziologický význam kolagenního hydrolyzátu

Kolagenní hydrolyzát obsahuje přibližně 90 % bílkoviny. Obsahuje všechny esenciální aminokyseliny s výjimkou tryptofanu. Síru obsahující aminokyseliny, cystein a methionin, jsou obsaženy jen v nízké koncentraci, a proto není kolagenní hydrolyzát vhodný jako plnohodnotný zdroj bílkovin. Avšak díky vysoké koncentraci některých aminokyselin se kolagenní hydrolyzát hodí jako specifický nutriční prostředek.

Jednou z důležitých esenciálních aminokyselin obsažených v kolagenním hydrolyzátu je lysin, který má význam pro budování kosterního svalstva. Obsah lysinu a také vysoký obsah další anabolicky působící aminokyseliny, argininu, předurčuje kolagenní hydrolyzát, jako vhodný zdroj bílkoviny při rozvoji svalové hmoty.

Kyselina glutamová je v kolagenním hydrolyzátu přítomna v řádově stejné koncentraci jako arginin (**tab. 2**) a v oblasti vytrvalostních sportů zlepšuje regeneraci organismu. Jednu hodinu po absolvování maratonu klesá hladina glutamové kyseliny o cca 20 %. Její suplementací lze tento pokles redukovat a organismus sportovce tak může rychleji regenerovat (1) a zároveň glutamová kyselina podporuje i imunitní systém.

Důležité jsou i aminokyseliny prolin a glycin. Abychom přijali stejné množství glycinu, jaké je obsaženo v 10 g kolagenního hydrolyzátu, museli bychom zkonzumovat 2,8 litru mléka, nebo 160 g masa, u prolinu jde o ekvivalent 0,4 litru mléka a 110 g masa. Kompletní aminokyselinové spektrum je dostupné např. v odborných materiálech firmy Gelita, která je předním dodavatelem kolagenního hydrolyzátu (12).

Často se uvádí, že neesenciální aminokyseliny, prolin a glycin, si organismus dokáže syntetizovat sám. Jsou-li však k dispozici, organismus stavební bloky prolinu a glycinu využívá přednostně. Organismus potřebuje obě tyto aminokyseliny pro syntézu kolagenu, ale sám o sobě není schopen produkovat takové množství, aby pokrylo jejich potřebu ve specifických situacích. Například při dietě s nízkým obsahem prolinu jeho hladina v krevní plazmě klesá až o 20–30 % (1). Situace v případě glycinu je podobná – reálná potřeba glycinu je vyšší, než organismus sám produkuje. Glycin není pouze kritickou aminokyselinou pro metabolismus kolagenu, ale je důležitý i pro syntézu dalších aminokyselin a dalších proteinů jako je hemoglobin nebo ATP. Glycin je potřeba i v játrech při detoxikaci, pomáhá trávení regulací sekrece kyselin v žaludku a mj. pracuje také jako neurotransmiter.

Součástí kolagenního hydrolyzátu je také vysoce využitelný hydroxyprolin. Během syntézy kolagenu je prolin částečně konvertován na hydroxyprolin. Tato reakce je však závislá na přítomnosti dostatku prolinhydroxylázy, vitamínu C a také železa (1).

3.2 Farmaceutický význam kolagenního hydrolyzátu

3.2.1 Význam kolagenního hydrolyzátu v prevenci a léčbě osteoartrózy

Prodlužující se doba života, obezita, špatná výživa a přemíra mechanické zátěže těžkou fyzickou prací či nadměrným sportovním zatížením jsou hlavní příčinou vysokého nárůstu incidence osteoartrózy (OA), kterou aktuálně trpí přibližně 15 % celosvětové populace. Výskyt OA je z těchto důvodů vyšší především ve vyspělých zemích. Léčba OA spočívá většinou v potlačování bolestivosti a dalších symptomů. Mnohé vědecké experimenty a klinické studie však již prokázaly, že kolagenní hydrolyzát může příznivě přispívat k prevenci či léčbě OA a dalších onemocnění pohybového aparátu (6, 9, 12, 13, 14, 16–25).

Příčiny vzniku a konvenční terapie osteoartrózy

Při OA je porušena rovnováha mezi syntézou a degradací kolagenu typu II a převládající katabolické procesy vedou k urychlení odbourávání a ztrátě kloubní chrupavky. Chybějící tkáň je vyplněna neplnohodnotnými, méně elastickými kolagenními vlákny (jiným, nefyziologickým typem kolagenu), tato tkáň je více citlivá ke zraněním a v konečném stádiu může dojít až k obnažení subchondrální kosti.

V dnešní době není prozatím známa žádná univerzální a jednoznačně efektivní léčba osteoartrózy. Příznaky kloubní degenerace se obvykle pouze mírní podáváním léků proti bolesti a zánětu. Konečným řešením je pak často instalace totální kloubní endoprotézy.

Konvenční terapie tedy ovlivňuje pouze příznaky osteoartrózy, její příčiny neřeší. Samotná analgetická a protizánětlivá terapie má však bohužel často vážné vedlejší negativní účinky (13, 14). Nesteroidní protizánětlivé látky (NSAID) mohou inhibovat syntézu proteoglykanů a alternativní

podávání kortizonu může nepříznivě ovlivňovat chondrocyty tak, že jejich funkce tvorby chrupavčité tkáně je velmi omezena (1).

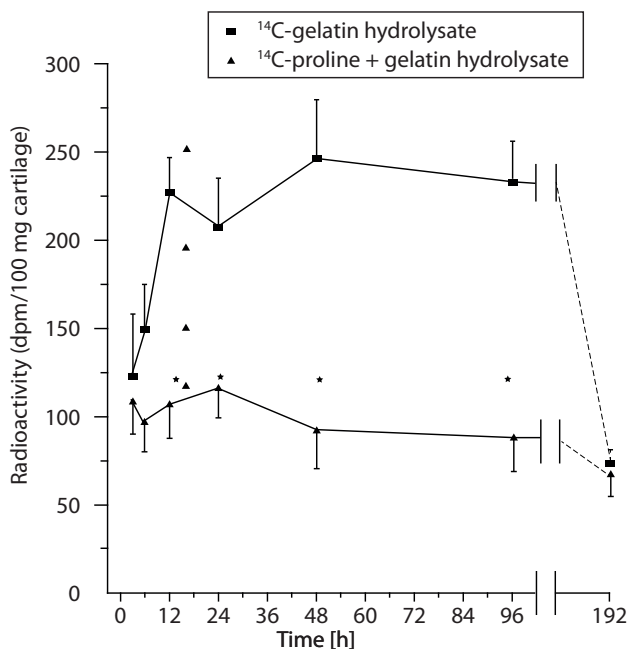
Prevence a léčba osteoartrózy pomocí kolagenního hydrolyzátu

Dlouhodobý cíl při prevenci a léčbě osteoartrózy je oddálení nástupu přirozeného, s věkem spojeného odbourávání kloubních chrupavek a v případě, že kloubní chrupavky jsou již poškozeny, chránit je před dalším poškozením. To znamená, poskytnout chondrocytům dostatek stavebních látek nezbytných pro jejich obnovu a regeneraci. Otázku výživy kloubní chrupavky úspěšně řešila již před 800 lety i sv. Hildegarda z Bingenu, která při bolestech kloubů doporučovala přijímat pravidelně vývar z telecích nožiček jako bohatý zdroj kolagenních peptidů. Dnes představuje efektivní zdroj těchto látek kolagenní hydrolyzát.

Mechanismus účinku kolagenních peptidů

Hydrolyzovaný kolagen je charakteristický vynikající využitelností. Obsahuje trojnásobně vyšší množství prolinu a glycinu než ostatní proteiny. Právě tyto dvě aminokyseliny jsou zodpovědné za unikátní 3D strukturu kolagenu a ovlivňují stabilitu kolagenních struktur v kloubní chrupavce (1).

V roce 1999 prokázali Oesser, Adam a Seifert, že přes stěnu tenkého střeva jsou resorbovány kolagenní peptidy o průměrné molekulové hmotnosti 3300 g/mol. Po vstřebání kolagenního hydrolyzátu ze zažívacího traktu se do krevního oběhu dostává směs heterogenních peptidů,



Obr. 2: Úroveň radioaktivity ve tkáni kloubní chrupavky po aplikaci kolagenního hydrolyzátu.

které jsou přednostně akumulovány v chrupavce, ale vyskytují se i v játrech, cévách, kůži, kostech a jiných tkáních (5). V jejich studii byla sledována resorpce kolagenního hydrolyzátu z gastrointestinálního traktu (GIT) a dále jeho distribuce ve tkáních experimentálních zvířat, jímž byl aplikován kolagenní hydrolyzát značený izotopem C-14. Během následujících 192 hodin byla pak zjišťována úroveň radioaktivity v plazmě a v různých tkáních (**obr. 2**). Kontrolní skupině zvířat byl podán prolin C-14 a neradioaktivní kolagenní hydrolyzát. V obou skupinách bylo podáváno stejné množství kolagenního hydrolyzátu (10 mg/g váhy).

Kolagenní hydrolyzát se rychle resorboval z GIT, v plazmě i tkáních došlo během 6 a 12 hodin k výraznému vzestupu radioaktivity. V chrupavce radioaktivita přetrvávala oproti ostatním tkáním podstatně déle a ještě po 96 hodinách byla pozorován její 2,6násobný signál oproti kontrolním zvířatům. Je třeba podotknout, že kolagenní peptidy byly absorbovány ve větší míře než samotné aminokyseliny, což je v rozporu s údaji uváděnými v některých učebnicích a starších publikacích. Ty vycházely z teorie, že všechny proteiny z potravy musí být nejprve rozloženy v trávicím traktu na jednotlivé aminokyseliny, a pak mohou být teprve vstřebávány. Moderní poznatky však ukázaly, že dokonce i větší části proteinů jsou schopny, jako celek, projít přes střevní stěnu, pokud se do střeva dostanou v intaktním stavu.

Další důkaz vstřebání kolagenních peptidů a jejich přítomnosti v buněčných strukturách pojivové tkáně poskytli prof. Adam a prof. Martínek při záchytu imunohistochemické detekce kolagenních peptidů v buněčné cytoplasmě. Z jejich práce vyplývá, že kolagenní hydrolyzát s nepoškozenými antigenními determinanty se efektivně dostává do cílových tkání jako např. chrupavka, kost, kůže a jiné (15).

Výsledky Dr. Oessera byly potvrzeny také v *in vivo* studii na hříbátech, jejichž kloubní chrupavky se v případě suplementace kolagenními peptidy vyvíjely výrazně lépe (1). Bylo tedy dokázáno, že kolagenní hydrolyzát je selektivním zdrojem nezbytných stavebních látek důležitých pro syntézu tkáně kloubních chrupavek.

Další dvě *in vitro* studie popisované Dr. Oesserem rovněž prokázaly stimulaci syntézy kolagenu typu II v chondrocytech, která byla přímo závislá na podávané denní dávce kolagenních peptidů (8, 16). Po suplementaci kolagenními peptidy bylo zaznamenáno i významné zvýšení hladin proteoglykanů v kloubních chrupavkách a snížení aktivity proteáz (16). Tato zjištění potvrzuje fakt, že kolagenní peptidy zvyšují v kloubní chrupavce syntézu kompletní chrupavčité matrix.

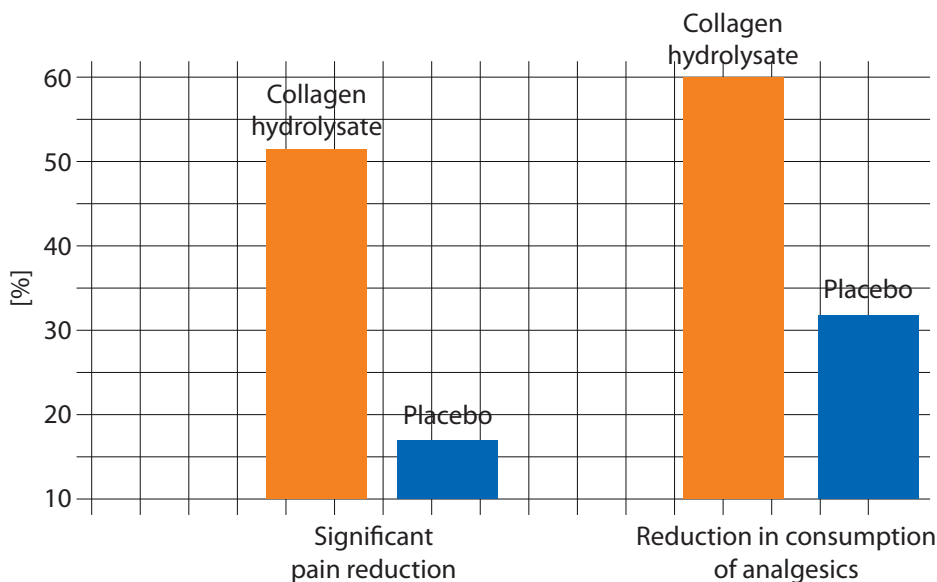
Klinické studie

Effekt kolagenních peptidů byl popisován v různých klinických studiích již počátkem 80. let. Studie proběhly na řadě skupin obyvatel – od starších pacientů s rozsáhlým degenerativním poškozením kloubů, přes pacienty s mírnými symptomy OA až po vysoce fyzicky zatěžované sportovce se speciálními kloubními potížemi.

V roce 1991 publikoval prof. Adam 1. významnou studii prověřující účinnost želatiny a želatino-
vého, respektive kolagenního hydrolyzátu na projevy osteoartrózy (6). V této dvojslepé studii
bylo vyhodnoceno 52 nemocných s osteoartrózou váhonosných kloubů (kolenních a kyčelních),
kterým byl po dobu 2 měsíců podáván některý zkoušený preparát (želatina, kolagenní hydro-
lyzát, placebo). Sledovány byly změny klinických symptomů osteoartrózy, kterými jsou starto-
vací bolest, startovací ztuhlost, citlivost na chlad, ztráta svalové síly, bolest při zatížení, únavová
bolest, svalová bolest, noční bolest, citlivost na počasí, bolest při chůzi, bolest při ukončení
pohybu a tlaková bolestivost na kloubní šterbině a na trochanteru.

Pacienti, kterým byl podáván kolagenní hydrolyzát, pozitivně hodnotili výrazné snížení boles-
tivosti kloubů a zlepšení jejich pohyblivosti. U řady pacientů bylo možné pozorovat i ústup
páteřních potíží, zde šlo zřejmě i o zlepšení stavu u osteoporózy. U mnohých pacientů došlo ke
zlepšení celkového stavu a kvality jejich života. U 75 % pacientů léčených kolagenním hydroly-
zátem se výchozí pohybové obtíže výrazně zmenšily. Došlo rovněž k významné redukci využíva-
ného denního množství analgetik o 58 % (obr. 3). Pacienti se cítili celkově lépe, měli pocit menší
únavy, cítili se svěžejší. Nutno konstatovat, že nedošlo k žádným příznakům nesnášenlivosti (16).

V polovině 90. let zveřejnil prof. Adam výsledky randomizované, dvojslepé studie na 81 pacien-
tech trpících osteoartrózou (11, 25). Ta ukázala, že léčba kolagenním hydrolyzátem, v porovnání
s kontrolní skupinou, snižuje bolestivost o 50 % u více než poloviny pacientů (obr. 3).



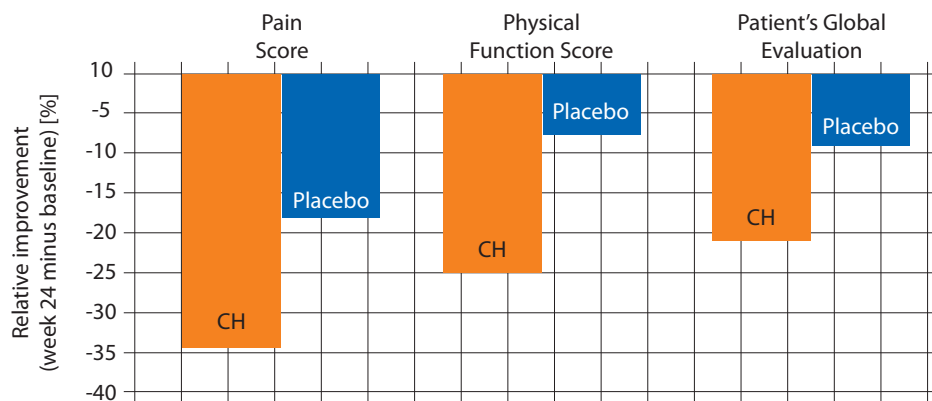
Obr. 3: Výsledky dvojslepé studie demonstrující, že léčba kolagenním hydrolyzátem významně snižuje bolestivost a spotřebu analgetik u osteoartritických pacientů.

Výsledky této studie byly základním faktorem pro udělení patentu pro kolagenní hydrolyzát: European Patent No. 0254289 – „prostředek pro léčbu osteoartrózy (Agents for the treatment of osteoarthritis), US Patent No. 4804745“.

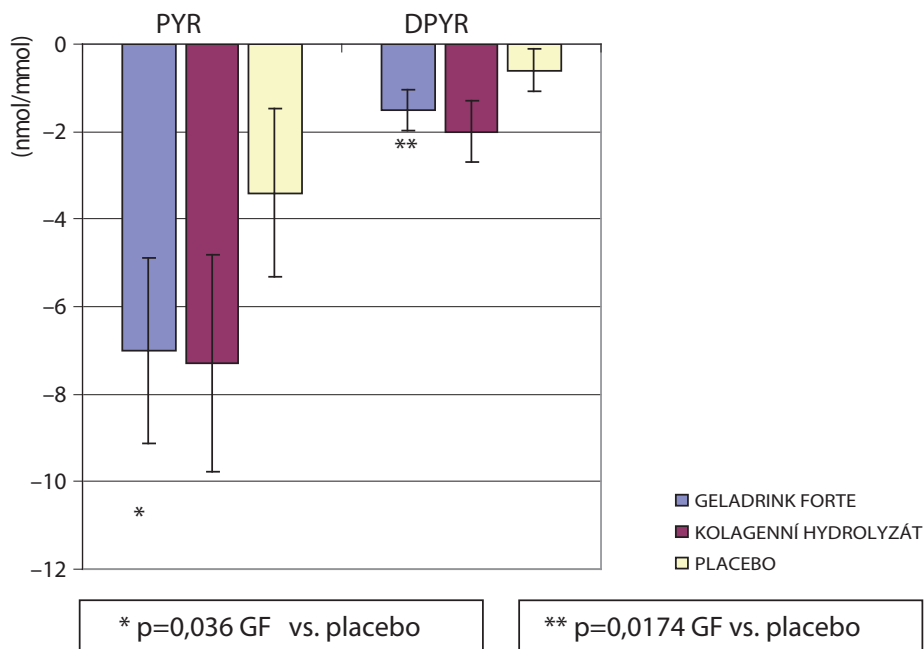
Obdobné výsledky jako prof. Adam získali poté i jiní autoři. Další dvojitě slepá studie byla provedena na skupině 100 geriatrických pacientů Beukerem a Rosenfeldem v r. 1996 (**17**, **18**). Průměrný věk ve skupině byl 62 let. Polovině pacientů ze skupiny bylo podáváno 10 g kolagenního hydrolyzátu denně, druhé skupině placebo. Také zde byl hodnocen stupeň poruchy funkce velkých kloubů způsobený chronickým onemocněním kloubů osteoartrózou. Výsledkem bylo jasné zlepšení funkce kloubu (ohyby, natahování, rotace) u skupiny, které byl podáván kolagenní hydrolyzát v porovnání se skupinou dostávající placebo (**17**).

Prof. Beuker, ředitel Oddělení sportovní medicíny na Institutu pro sportovní vědu na Univerzitě v Düsseldorfu v Německu, je autorem mnoha studií, které zkoumaly vliv kolagenního hydrolyzátu na různých skupinách pacientů – na seniorech s již rozvinutými kloubními potížemi, ale i na zdravých sportovcích. Při 3–6 měsíčním podávání kolagenního hydrolyzátu, vykazovali pacienti v těchto studiích snížení bolestivosti a zlepšení pohyblivosti kloubů (**18**).

Léčebný účinek kolagenního hydrolyzátu na osteoartrózu potvrdila i velká multicentrická, randomizovaná, dvojslepá a placebem kontrolovaná studie provedená americkými, anglickými a německými revmatology pod vedením prof. Moskowitz, prezidenta Osteoarthritis Research Society International (OARSI) z clevelandské univerzitní nemocnice na 400 pacientech z USA, Anglie a Německa. Závěry této studie jsou jednoznačné a prof. Moskowitz uvádí, že kolagenní hydrolyzát je vhodný jako terapeutické agens využitelné v léčbě osteoartrózy a osteoporózy. Vysoká hladina bezpečnosti dělá kolagenní hydrolyzát atraktivním zejména pro dlouhodobé užívání při těchto chronických onemocněních (**19**).



Obr. 4: Kolagenní hydrolyzát (CH) signifikantně redukuje bolest a zlepšuje kloubní funkci u pacientů s mírnou až středně těžkou formou osteoartrózy (**11**).



Obr. 5: Změny močových hladin pyridinolinu (PYR) a deoxypyridinolinu (DPYR) na T2 vzhledem k T0 (nmol/mmol kreatininu). Svislými úsečkami jsou vyznačeny směrodatné odchylky (SE) pro průměrné hodnoty PYR a DPYR. GF = Geladrink Forte (20).

Na kongresu EULAR v roce 2004 prezentoval Dr. Rippe (Massachusetts, USA) výsledky klinické studie zahrnující 250 OA pacientů. Tito pacienti vykazovali zlepšenou kloubní pohyblivost a kloubní stabilitu po podávání denní dávky 10 g kolagenních peptidů v kombinaci s 300 mg vápníku a 60 mg vitamínu C (16).

Českou studii ověřující účinnost kolagenního hydrolyzátu, resp. Geladrinku, publikovala v roce 2008 skupina autorů pod vedení prof. Pavelky z Revmatologického ústavu v Praze (20). Ta ověřovala působení přípravku Geladrink® Forte s vysokým obsahem kolagenních peptidů, ve dvojité slepé, randomizované, placebem kontrolované, multicentrické studii u pacientů s osteoartrózou kolena. Do studie bylo zařazeno celkem 144 pacientů. Průměrné trvání nemoci bylo 8 let, průměrná bolest kolem 60 mm na VAS a Lequesnův index 12. V hodnotě základní ukazatel (pain invisity difference – PID) došlo při ukončení studie k signifikantně vyššímu poklesu u Geladrinku oproti placebu. Při hodnocení pacientů, kteří dokončili studii byl rozdíl oproti placebu významný jak u Geladrinku, tak u kolagenního hydrolyzátu. Pacienti, užívající Geladrink, spotřebovali o 40 % méně záchranné medikace. Závěry této studie tak potvrdily účinnost přípravku Geladrink v léčbě bolestivé gonartrózy.

Při vstupní návštěvě (T0) a po 90 dnech (T2), tj. před a po ukončení medikace, byly odebrány vzorky pro stanovení močového pyridinolinu (PYR) a deoxypyridinolinu (DPYR) i sérových hladin chondrexu a hypersenzitivního CRP ve snaze objektivizovat závěry této studie (**obr. 5**). U CRP a chondrexu nejsou patrné žádné změny v souvislosti s léčbou ani rozdíly mezi léčenými skupinami. U Geladrinku Forte byl zaznamenán statisticky významný pokles hladiny pyridinolinu v moči (adjustované na hladinu močového kreatininu) oproti placebo (průměrný pokles = $-7,0$ nmol/mmol) a to na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, kdy p-hodnota = $0,036$. Kolagenní hydrolyzát měl v průměru podobný pokles jako Geladrink Forte ($-7,3$ nmol/mmol), ale statistická významnost oproti placebo nebyla prokázána (hodnoty hladin pyridinolinu u kolagenního hydrolyzátu vykazovaly větší rozptyl). Velmi podobná situace byla u deoxypyridinolinu. Pacienti, kteří obdrželi Geladrink Forte (GF), vykazovali statisticky významný pokles hladin deoxypyridinolinu (v průměru o $-1,5$ nmol/mmol) oproti placebo ($-0,6$ nmol/mmol) a to na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, kdy p-hodnota = $0,0174$ (**obr. 5**).

Z grafu na **obr. 5** je patrné, že samotný kolagenní hydrolyzát měl oproti Geladrinku Forte mírně výraznější efekt na snížení vylučování pyridinolinu a deoxypyridinolinu.

Tyto klinické studie jasně prokazují terapeutické účinky kolagenního hydrolyzátu u osteoartrózy a potvrzují pre-klinické studie, které ukazovaly, že buňky kloubní chrupavky (chondrocyty), jsou kolagenními peptidy stimulovány. Prokázalo se, že denní dávka kolagenního hydrolyzátu 10 g, podávaná po dobu minimálně 3 měsíců, vede k regeneraci kloubní chrupavky, významně zvyšuje kloubní pohyblivost a snižuje bolestivost. Léčba pomocí kolagenního hydrolyzátu se ukázala být prospěšná v případech rané osteoartrózy kolene a kyčle. Výborných výsledků bylo rovněž dosaženo při léčbě degenerace kloubních chrupavek patelary a při bolestivých procesech polyartritidy drobných kloubů prstů. Tytéž výsledky platí pro bolesti velkých kloubů, způsobené nadměrnou zátěží při sportovních aktivitách, pro degenerativní onemocnění páteře a pro poškození kloubních chrupavek traumatickým poraněním u mladých jedinců.

Další studie ověřující účinek kolagenního doplňku stravy Geladrink Fast, s obsahem kolagenních peptidů a extraktu z rostliny *Boswellia serrata*, byla provedena u pacientů s diskopatií. Její závěry, publikované v roce 2008 uvádí, že Geladrink Fast se může uplatnit jako dobře tolerovaný doplněk stravy bez vedlejších účinků při dlouhodobé léčbě i pacientů s lumbosakrálním bolestivým syndromem (21). Ze souboru 15 osob se u 9 osob dostavilo po dvouměsíčním podávání Geladrink Fast snížení bolesti o 2 – 3 stupně. Nástup účinku se proti zkušenostem s Geladrink Forte u bolestí kolena dostavil výrazněji dříve. Prakticky všichni pacienti z této skupiny zaznamenali významný ústup bolesti již po dvou týdnech užívání preparátu. Tři pacienti referovali o snížení bolesti na začátku a konci léčby o jeden stupeň, tři nepozorovali žádný výraznější efekt. Dvanáct pacientů pak udávalo snížení ztuhlosti lumbosakrální oblasti.

Dle nepublikovaných pramenů, poznatků a zkušeností prof. MUDr. Milana Adama, DrSc., které jsou součástí know-how Orling s.r.o., informací výzkumných pracovníků Gelita Deutschland GmbH a 23leté zkušenosti firmy Orling s.r.o. s kolagenními doplňky stravy, se účinná denní dávka kolagenních peptidů pohybuje v rozmezí 3 – 10 gramů v závislosti na poškození pohybo-

vého aparátu, zátěži, hmotnosti a věku pacienta. Dávka závisí také na kombinaci kolagenních peptidů s dalšími látkami podporujícími celou kaskádu metabolismu kolagenu. Toto také koreponduje se závěry studie s Geladrink Forte v léčbě bolestivé gonartrózy (20), kdy bylo skupině užívající Geladrink Forte podáváno množství 3300 mg kolagenních peptidů denně a skupině užívající kolagenní hydrolyzát 6000 mg denně. Ve studii s Geladrink Fast (21), bylo dávkováno 5000 mg kolagenních peptidů denně, zatímco ve studii s přípravkem Calcidrink (22, 23) bylo dávkováno 7000 mg kolagenních peptidů denně.

3.2.2 Význam kolagenního hydrolyzátu při prevenci a léčbě osteoporózy

Kosti představují dynamický systém podléhající neustálému odbourávání a obnově, tj. remodelaci. V časném věku převládají syntetické anaboličké procesy a ve věku 20–25 let dosahuje denzita a množství kostní hmoty svého maxima. Po 35. roce života začínají převládat procesy degradace a kostní hustota klesá každoročně o přibližně 1,5 %.

Při osteoporóze (OP) dochází k významnému úbytku kostní hmoty, převážně v důsledku zvýšeného odbourávání kolagenu typu I, kosti ztrácí elasticitu, stávají se křehké a ztrácí tak postupně i schopnost plnit svoji klíčovou, podpůrnou funkci.

Celosvětově dnes OP patří k velmi rozšířeným onemocněním a jen v zemích EU je každoročně kvůli OP hospitalizováno na lůžku okolo 500 000 pacientů a očekává se, že se tento počet v příštích 50 letech zdvojnásobí (24). Rozvoj OP do značné míry závisí na věku, pohlaví, životním stylu i předchozí anamnéze pacienta. Většinou se projevy OP dostávají u jedinců starších 50 let, kdy postihují až 33 % žen a 15 % mužů. Ač je do 65 let věku nález OP asi čtyřikrát častější u žen než u mužů, ve věku nad 70 let onemocněním trpí už 47 % žen a 39 % mužů. Často však bohužel pacienti své onemocnění odhalí až poté co utrpí nízkozátěžovou frakturu. V České republice se léčí jen přibližně 10 % lidí, kteří OP trpí (24).

Po mnoho let se profylaxe a léčba osteoporózy zaměřovala pouze na suplementaci vápníkem. Až později byl pro regeneraci kostního kolagenu testován vliv podávání kolagenního hydrolyzátu. V roce 1995 realizovala skupina prof. Adama studii, při níž byl podáván želatinový hydrolyzát 94 pacientkám s postmenopauzální OP (22). Všem byly aplikovány injekce kalcitoninu a polovině z nich byl navíc podáván i kolagenní hydrolyzát (Calcidrink) v dávce 10 g denně. U této skupiny byla pomocí HPLC stanovení močových hladin síťujících příčně-vazebných elementů kolagenu (PYR a DPYR) zaznamenána významná inhibice odbourávání kolagenu. Efekt inhibice osteoklastické aktivity přetrvával dokonce i po 9 měsících od ukončení léčby kalcitoninem a kolagenním hydrolyzátem, což potvrdilo, že kolagenní peptidy významným způsobem nejen zesilují, ale i prodlužují působení kalcitoninu (22, 25).

Později byly sledovány i dlouhodobější účinky kolagenního hydrolyzátu, v průběhu 3 let u skupiny 120 OP pacientů. První skupina OP pacientů byla léčena podáváním vápníku, druhé byl podáván kolagenní hydrolyzát (bez další medikace). Výsledky ukázaly, že koncentrace látek indikujících odbourávání kolagenu a kostní hmoty byla nižší ve skupině suplementované kolagen-

ním hydrolyzátem, než ve skupině kontrolní. To prokázalo, že kolagenní hydrolyzát je schopen inhibovat odbourávání kostní hmoty ve větší míře než samotný vápník (22).

Cílem další studie (23), publikované v roce 2010, bylo ověřit vliv užívání kolagenního přípravku Calcidrink® při prevenci snížení kostní hmoty u pacientek s osteopenií po roce užívání. Přípravek obsahoval kromě kolagenního hydrolyzátu v denní dávce 12800 mg i vápník, vitamin D, hořčík, zinek a další látky podporující metabolismus kosti a kolagenu (vitamin C, vitamin E, měď, mangan, fluór, bylinné extrakty - smetanka lékařská, přeslička rolní, ořešák královský). V pilotní studii bylo 21 žen s postmenopauzální osteopenií, které po dobu 1 roku užívaly doporučené denní dávky Calcidrinku. V intervalu 3 měsíců byly hodnoceny markery kostního metabolismu, na počátku sledování a po 12 měsících byla zhodnocena celotělová denzitometrie. Kostní denzita na konci studie v oblasti bederní páteře, proximálního femuru a krčku femuru zůstala u většiny respondentek v mezích hodnot před začátkem léčby, u části z nich se denzita zvýšila. Zatímco markery kostní resorpce zůstaly bez významných změn, markery kostní novotvorby se zvýšily o 40 %. Výsledky denzitometrie nasvědčují tomu, že suplementace kalcie, vitaminem D (cholecalciferolem) a kolagenními peptidy může u řady žen v menopauze zpomalit úbytek kostní hmoty (23).

4. Prognóza využití kolagenních přípravků při výživě pojivových tkání pohybového aparátu

Kolagenní artronutraceutika jsou díky své bezpečnosti a statutu GRAS (Generally Recognised As Safe) udělovaného americkou FDA celosvětově registrována jako „medical supplements“ či „food supplements“, v ČR označované jako „doplňky stravy“.

Pro svou bezpečnost se kolagenní hydrolyzát hodí jak pro prevenci, tak i dlouhodobou podpůrnou léčbu osteoartrózy i osteoporózy. Na základě výsledků výše zmíněných klinických studií kolagenní peptidy prokazatelně stimulují buněčný metabolismus pojivových tkání a podporují hojivé procesy v kostech a kloubech. Proto lze doporučit jejich podávání i před a po instalaci totální endoprotézy, jako součást komplexní péče o pohybový aparát.

Nabídka na trhu nabízených přípravků pro kloubní výživu na bázi buď nativního, nebo hydrolyzovaného kolagenu (tj. kolagenních peptidů) je dnes velmi široká a dostupná v řadě aplikačních forem, což může hrát roli z hlediska jejich vstřebatelnosti organismem. Pro výběr optimálního artronutraceutika je tedy vhodné předem zvážit charakter onemocnění a příčiny omezení funkce pohybového aparátu u konkrétního jedince a přihlédnout k závěrům odborných studií hodnotících použitelnost konkrétního výrobku v daném případě. Z hlediska efektivity těchto produktů při podpůrné léčbě je dobré se zaměřit na rozdíl v jejich složení a na komplexnost spektra aktivních látek v daném preparátu, ale důležité je také porovnat přijímané množství účinných substancí v doporučených denních dávkách (tab. 4).

Řada nedávno realizovaných klinických hodnocení přispěla k tomu, že se kolagenní artronutraceutika těší aktuálně značnému zájmu jak vědců a kliniků, tak pacientů. Dosavadní zkušenosti

Přípravek	Forma	Kolagen (kolagenní peptidy) mg v DD	Glukosamin sulfát mg v DD	Chondroitin sulfát mg v DD	MSM přírodní mg v DD	Boswellia serrata mg v DD	Hyaluronan sodný mg v DD	Vitamin C mg v DD	Vitamin E mg v DD	Selen μg v DD
Perpetuum Geladrink	kapsle	3300	1500	800		200	60	100	10	50
Perpetuum Geladrink	nápoj	9000	1500	800		200	60	100	10	50
Geladrink Fast	kapsle	4750	Ostropestřec 50 mg, Cu 1 mg, vit. B6 2 mg, vit. B12 6 μg,			900		100	70	70
Geladrink Fast	nápoj	8000	kyselina listová 400 μg			450		160	70	70
Geladrink Forte	kapsle	3300	1500	800	600	100		100	50	50
Geladrink Forte	nápoj	8000	1500	800	600	0,1	Mn 2 mg Cu 1 mg	100	50	50
Geladrink Artrodiet	kapsle	4100		Arvensil 270 mg, ostropestřec 50 mg, zelený čaj 50 mg, Zn 15 mg, vit. B6				80	55	55
Geladrink Artrodiet	nápoj	9200		2 mg, vit. B12 6 μg, kys. listová 400 μg, biotin 150 μg, vit. D 5 μg				80	55	55
Proenzi 3 Plus	tablety	0,02	1500	600	900			12		
Prubeven 750 mg	tablety		1500							
GS Condro 1500	nápoj		1500							
GS Condro Diamant	tablety		1600	Aescin 40 mg				12		
Colafit	kostičky	8 typu I								
Cemio Kamzík	kapsle	16 + 0,02 typu I + II						20		
Condrosulf	kapsle			1600						
Dona	nápoj		1500							
Flexor	tablety	40	700	300	200	100		40	Bromelain 100 mg	
Hyalgel Forte	sirup			500			40	12		
Celadrin	kapsle		Komplex mastných kyselin 525 mg							
Inovo 5	tablety	180	1500	600	600		54			
Dr. Max Kolagen 2000 Activ	tablety	2000 typu I						24		

Tab. 4: Porovnání složení vybraných komerčně dostupných přípravků k výživě kostí a chrupavek kloubů.
DD = denní dávka.

naznačují, že preventivní a včasná aplikace vhodných kolagenních artronutraceutik je zdravotním přínosem nejen pro samotné uživatele, ale z dlouhodobého hlediska znamená i významné finanční úspory spojené s terapií pokročilých stádií osteoartrózy či osteoporózy.

Závěr

Preventivní a včasná aplikace kolagenních artronutraceutik přináší významné zdravotní profity při prevenci a léčbě všech stádií osteoartrózy či osteoporózy a jejich komplikací.

Je však třeba zvážit doporučení a výběr vhodných komerčně dostupných přípravků pro kloubní výživu, a to jednak podle skutečného obsahu jednotlivých forem kolagenu a dalších látek podporujících metabolismus buněk pojivových tkání, tak dle provedených klinických studií ověřujících jejich účinnost.

Můžeme předpokládat, že kombinace kolagenního hydrolyzátu s jinými antiresorpčními léky (např. bisfosfonáty, stroncium ranelát, parathormon, TNF protilátky aj.), užívanými v současnosti k léčení osteoporózy, bude mít příznivý léčebný účinek. Další klinické studie, prokazující účinnost kolagenních artronutraceutik, jsou v blízké budoucnosti velmi žádané.

5. Literatura

1. SCHRIEBER R, GAREIS H. *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim, 2007.
2. Zkušební protokol č. 167777/14, Státní veterinární ústav Jihlava, 2015.
3. SHARMA SR, PODDAR R, SEN P, ANDREWS JT. Effect of vitamin C on collagen biosynthesis and degree of birefringence in polarization sensitive optical coherence tomography (PS-OCT). *African Journal of Biotechnology*. 2008;7(12):2049-54.
4. MATTESSICH T. Collageena, University of Auckland, New Zealand, dostupné z: http://collageena.com/info_did_you_know.html
5. OESSER S, ADAM M, BABEL W, SEIFERT J. Oral Administration of ¹⁴C-labeled gelatin hydrolysate leads to an accumulation of radioactivity in cartilage of mice (C57/BL). *J Nutr*. 1999;129:1891-95.
6. ADAM M. Welche Wirkung haben Gelatinepräparate? *Therapie der Woche*. 1991;41:2456-61.
7. SEELIGMÜLLER K, HAPPEL HK. Can a mixture of gelatin and L-cystine stimulate proteoglycan synthesis? *Therapie der Woche*. 1989;39:3153-57.
8. OESSER S, SEIFERT J. Stimulation of type II collagen biosynthesis and secretion in bovine chondrocytes cultured with degraded collagen. *Cell Tissue Res*. 2003;311(3):393-99.
9. TRENTAM DE, DYNESIUS-TRENTAM RA, ORAV EJ, COMBITCHI D, LORENZO C, SEWELL KL, HAFER DA, WEINER HL. Effects of oral administration of type II collagen on rheumatoid arthritis. *Science*. 1993;261(5129):1727-30.
10. CAZZOLA M, ANTIVALLE M, SARZI-PUTTINI P, DELL'ACQUA D, PANNI B, CARUSO I. Oral type II collagen in the treatment of rheumatoid arthritis. A six-month double blind placebo-controlled study. *Clin Exp Rheumatol*. 2000;18(5):571-77.
11. dostupné z: <http://www.gelita.com>

-
12. Special print: Collagen Hydrolysate and its Relationship to Joint Health, GELITA Health Initiative, 2005, 2nd revised edition. (dostupné z: <http://www.gelita-health-initiative.com/Literature>)
 13. PAVELKA K. Symptomatická léčba osteoartrózy: paracetamol nebo nesteroidní antirevmatika? Čes. Revmatol. 2004;12(1):14-19.
 14. PAVELKA K. Bolest u osteoartrózy. Postgraduální medicína. 2009 (8):820 (dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgraduální-medicína/bolest-u-osteoartrózy-447573>).
 15. ADAM M., MARTÍNEK J.: Immunohistochemical detection of collagen hydrolysate in cytoplasm. Pohybové ústrojí. Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii. 2002;9(3+4):118-119.
 16. GELITA Health Initiative: New clinical and experimental data confirm the importance of collagen hydrolysate in the treatment of degenerative joint disease. Zpráva z kongresu EULAR 2004 v Berlíně (dostupné z: <http://www.gelita-health-initiative.com/131>).
 17. BEUKER F, ROSENFELD J. Die Wirkung regelmäßiger Gelatinegaben auf chronisch-degenerative Schäden am Stütz – und Bewegungssystem. Int. J. Sportmed. 1996, 1-88, Suppl. 1.
 18. BEUKER F, ECK T, ROSENFELD J. Biochemical and clinical examinations on the effects of regular applications of gelatine on degenerative damages of the motoric system. Int J Sports Med. 1996;17(suppl.1):S67-S70.
 19. MOSKOWITZ RW. Role of Collagen Hydrolysate in Bone and Joint Disease. Semin Arthritis Rheum. 2000;30(2):87-99.
 20. PAVELKA K, BEČVÁŘ R, BÖHMOVÁ J, DVOŘÁK Z, ŠÍROVÁ K, URBANOVÁ Z, VLASÁKOVÁ V. Dvojitě slepá, randomizovaná, placebem kontrolovaná, multicentrická studie ověřující účinky přípravků Geladrink Forte u pacientů s osteoartrózou kolena. Ortopedie. 2008; 2:25-30.
 21. VACEK J, POHANKA M. Možnosti přípravku Geladrink Fast u pacientů s diskopatií. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2008;15(2):90-94.
 22. ADAM M, ŠPAČEK P, HULEJOVÁ H, GALIÁNOVÁ A, BLAHOŠ J. Postmenopausal osteoporosis. Treatment with calcitonin and a diet rich in collagen proteins. Cas Lek Cesk. 1996;135(3):74-78.
 23. ŠIMKOVÁ G. Vliv suplementace kolagenními peptidy, vápníkem a vitaminem D, resp. Calcidrinkem® na úbytek kostní hmoty a remodelaci kosti u postmenopauzálních žen s osteopenií. Ortopedie. 2010;4:137-41.
 24. Liga proti osteoporóze, dostupné z: <http://www.osteo-liga.cz>
 25. ADAM M. Gelatine, möglicher medizinischer Einsatz. Apotheker Journal. 1995;9:18-22.

Adresa autora:

RNDr. Martin Braun, PhD

Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.

V Holešovičkách 41

182 09, Praha 8

Tel. 266 009 374

e-mail: braun@irsm.cas.cz

AFFECTING THE SPINAL CANAL CROSS-SECTION DURING MUTUAL MOTION OF THE VERTEBRAE

IVETA PALLOVÁ¹⁾, FRANTIŠEK LOPOT²⁾, STANISLAV OTÁHAL⁺²⁾

- ¹⁾ Rehabilitation, pediatrics, acupuncture, Trávníčkova 1746/37, Prague 5, Czech Republic
- ²⁾ Department of Anatomy and Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport, Jose Martího 31, Charles University, Prague 6, Czech Republic

ABSTRACT

In our study we focused on the axial rotation of vertebra in transversal plane, because of its important part in development of scoliosis. We have studied the mutual motion of two adjacent vertebrae. If the position of the lower vertebra in the transversal cross-section is regarded as the starting position, then the position of the upper vertebra is described as a result of rotation along the centre of rotation. We were interested in potential fulcrum positions of rotation with regard to the safety of spinal cord that can be endangered by change of spinal canal cross section. From transversal MRI cuts of idiopathic scoliosis we measured real dimensions of spinal cord and canal in thoracic and lumbar spine. Vertebrae rotation was verified by means of simple geometric 2D models with various positions of rotation centres. We applied real average parameters of thoracic and lumbar vertebra. Rotation angles in the models were selected with regard to the range of particular rotations during common movement of healthy spine – 6°/3° thoracic/lumbar vertebra. Further, rotation of thoracic vertebra by 15° was chosen, which is rotation characteristic of scoliosis. The results showed that usually used centre of rotation in the middle of vertebral body is not applicable.

Keywords: intervertebral rotation, centres of rotation, spinal canal, scoliosis, MRI, model

INTRODUCTION

The vertebral column consists of a series of irregular bones called vertebrae, separated from each other by fibrocartilaginous intervertebral discs. Vertebrae enclose and protect the spinal cord (which lies at their centre), support the skull and allow its movement, articulate with the rib cage, and provide attachment of trunk muscles (16).

Spinal deformity represents the change of position of vertebrae and spinal segments in all the three main anatomic planes. Idiopathic scoliosis is the most common type of spinal deformity, resulting from rotation of a mechanically unstable lordosis. Presented paper focuses on axial rotation of vertebrae in the transversal plane around the z axis (**Figure 1**), because of its important part in development of scoliosis. We have studied the mutual motion of two adjacent vertebrae. If the position of the lower vertebra in the transversal cross-section is regarded as the starting position, then the position of the upper vertebra is described as a result of rotation along the centre of rotation.

We have investigated low thoracic and upper lumbar vertebrae. The rigidity of thoracic spine (whole thorax) is greater thanks to rib junction, the cervical and lumbar spine are more flexible. The segmental intervertebral rotation in the transversal plane is 6° – 9° / 2° – 6° for upper and lower thoracic spine respectively. Thanks to orientation of the facet joints there is the axial rotation 1 – 3° for lumbar spine (**7**, **11**, **17**) – see **Table 1**. The most rotated vertebrae in scoliotic cases are Th7-Th10 (5). The rotation of vertebrae in scoliosis could be over 30° (**3**). It is interesting to mention that the lumbar enlargement (intumescentia lumbosacralis, an accumulation of motor cells) lies between the ninth and twelfth thoracic vertebrae.

Experimental proofs of wide variable of intervertebral kinematics by some specimen exist, this is apparent on the first level, the instantaneous axis of rotation (**17**). For any articulation in human body the instantaneous centre of rotation moves along arbitrary curve in constrained area of space. Whereas the position depends on instantaneous situation, which is given by requirement on stability of the whole system (**13**). Centres of axial rotation in the transversal plane are placed by various authors differently, the instantaneous axis of rotation has been discussed. The centre of rotation presented by various authors depends obviously on research manner, using cadaveric skeletons or living specimen.

White and Pandjabi set the approximate locations of axial centres of rotation obtained from fresh cadaveric functional spinal units covering all levels of the thoracic spine into the geometrical centre of vertebral body (as well as in lumbar spine) (**17**). Kapandji describes rotation in thoracic and lumbar spine by means of cylinders (**7**). The profile of the interspace of the articular processes corresponds to the surface of a cylinder, whose centre lies at the thoracic level, more or less at the centre of each vertebral body and at the lumbar spine it is located posteriorly near the base of the spinous process. Petit et al. used radiographs to compute the 3D reconstruction and geometric modelling techniques. Intervertebral rotations and centres of rotation of the

rotation (°)	total	partial
cervical spine	45–105	4–8 (C1/C2 – 25–40)
thoracic spine	15–45	2–9
lumbar spine	5–10	1–3

Table 1: Total and partial range of motion of axial rotation in the transversal plane in degrees for each region of the spine (Kapandji, 1976; White & Pandjabi, 1990; Mimura et al., 1989)

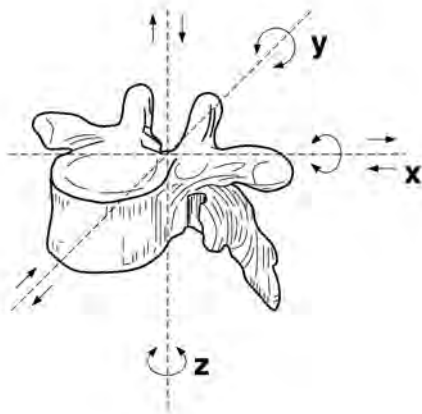


Figure 1: Rotation of vertebra around the longitudinal z axis, the coordinated system is connected with vertebra, so it is not only the matter of anatomically defined planes (x, y, z).

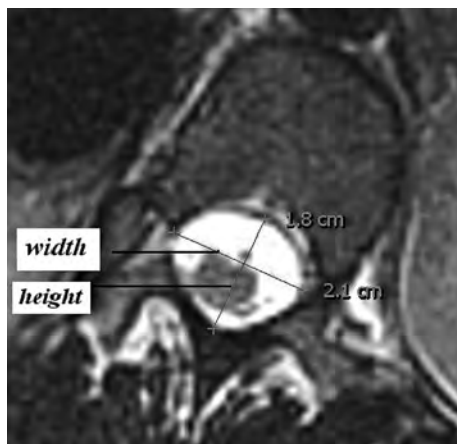


Figure 2: MRI (TW2-TSE) image of transversal cut of scoliotic thoracic vertebra, cerebrospinal liquor is depicted light, dark dural sac with spinal cord has an oval form inside spinal canal, plotted width (21 mm) and height of spinal canal (18 mm), width of spinal cord (8.7 mm), height (7.4 mm).

scoliotic spines were computed from the pre- and post-operative radiographs of 82 patients undergoing spinal correction. Average centres of rotation for all intervertebral levels were located in the neural canal at the mid-sagittal plane and approximately at the superior endplate level of the inferior vertebra (14).

Each vertebra has a set of centres of rotations in relation to an outside frame of reference as well as in relation to each of other vertebrae (relative motion). Pairs of vertebrae undergo general six-dimensional motion relative to one another, but display a high degree of coupling between gross translational and rotational degrees-of-freedom due to restraints imposed by ligaments and muscles and the compliant nature of the intervertebral discs (17). Rotation is prevented mainly by *ligamentum flavum*, joint capsules and *annulus fibrosus* (7, 8).

The primary effort (from phylogenesis and ontogenesis points of view) of a living organism is to protect the spinal cord and neural structures. During movement spinal canal always provides enough spaces for spinal cord which have to be strained by deformation at least that it is in tolerance to the mechanical damage. The spinal cord placed in spinal canal is phylogenetically the oldest structure and its lesion means the threat of life (13).

With regards to the facts above the centre of rotation would be suitably placed in the spinal canal (the spinal cord). In the work presented we explored those cases where the rotation centre is out of spinal canal, as some authors mention above, and in spinal canal, as proved by last researches.

METHODS

In the research T2 MRI transversal 2 millimeters cuts of thoracic and lumbar vertebrae were used. The main advantage of the used MRI (magnetic resonance imaging) is the ability to differentiate soft tissues from the bones shapes. The MRI, in contrast to CT, does not expose the patient to any radiation load. T2 projection is suitable especially for displaying the spinal cord. In transversal MRI scans of the spine there is easy to recognize an outline of the oval *dura mater spinalis* area, the dural sac with the spinal cord. To obtain real dimensions of spinal cord and spinal canal, the special software X-vision was used. The real dimensions of dural sac with spinal cord and spinal canal were measured in lower thoracic and upper lumbar spine. The height (the midsagittal diameter) and width (the transversal diameter) were measured. Our specimen included patients with adolescent idiopathic scoliosis. Result from processing of the MRI images was foundation that the cross-section of the spinal canal of scoliotic patients is nearly the same as in healthy subjects. In addition significant mutual rotation of the adjacent vertebrae was confirmed as well.

On the basis of these findings have been processed illustrative models of mutual movement of the vertebrae which take into account only their mutual rotation and differ in considered position of rotation. With position of the mentioned centre of rotation (for the same rotation angles) the size of mutual displacement of the adjacent vertebral foramina (forming the spinal canal) is changed. The cross-section of the spinal canal can be viewed as a shape formed by an intersection of the foramina in the adjacent vertebrae which is deformed due to their displacement. The models are presented in **Fig. 3A–C** with the same graphical representation of the meaning of important information in every cases. In the illustrated pair of adjacent vertebrae is one of them always considered as a stationary (shown as a full line) and the movement takes place only in the second vertebra (shown as a dashed line). The mutual rotation is determined by an angle between axis of the mentioned vertebrae passing through (in ventrodorsal direction) the transverse plane and the intersection of the centre of rotation.

Thoracic and lumbar vertebrae mutual rotation was verified by means of simple geometric 2D models in the transversal plane in four positions of rotation centre – two of them the least advantageous, one advantageous, and one position often used. The first investigated disadvantageous position considered in the most posterior part of vertebral body, the second one at the tip of processus spinosus. The most advantageous position (with regard to the safety of spinal cord) was placed in the spinal canal. The fourth selected position of rotation centre was in the centre of gravity of vertebra body, in accordance with the system of White and Pandjabi (17). Real average parameters of thoracic and lumbar vertebrae were applied.

Model was applied to the healthy as well as deformed spine. With regard to the range of particular vertebrae rotations during movement of healthy spine (Table 1) the following angles were selected for use in the model – 6° in case of thoracic vertebra and 3° in case of lumbar vertebra. In scoliosis, thoracic vertebra rotation is usually several times higher. In case of deformed spinal model, thoracic vertebra rotation by 15°, which is common in idiopathic scoliosis, was chosen. The change of spinal canal diameter was evaluated.

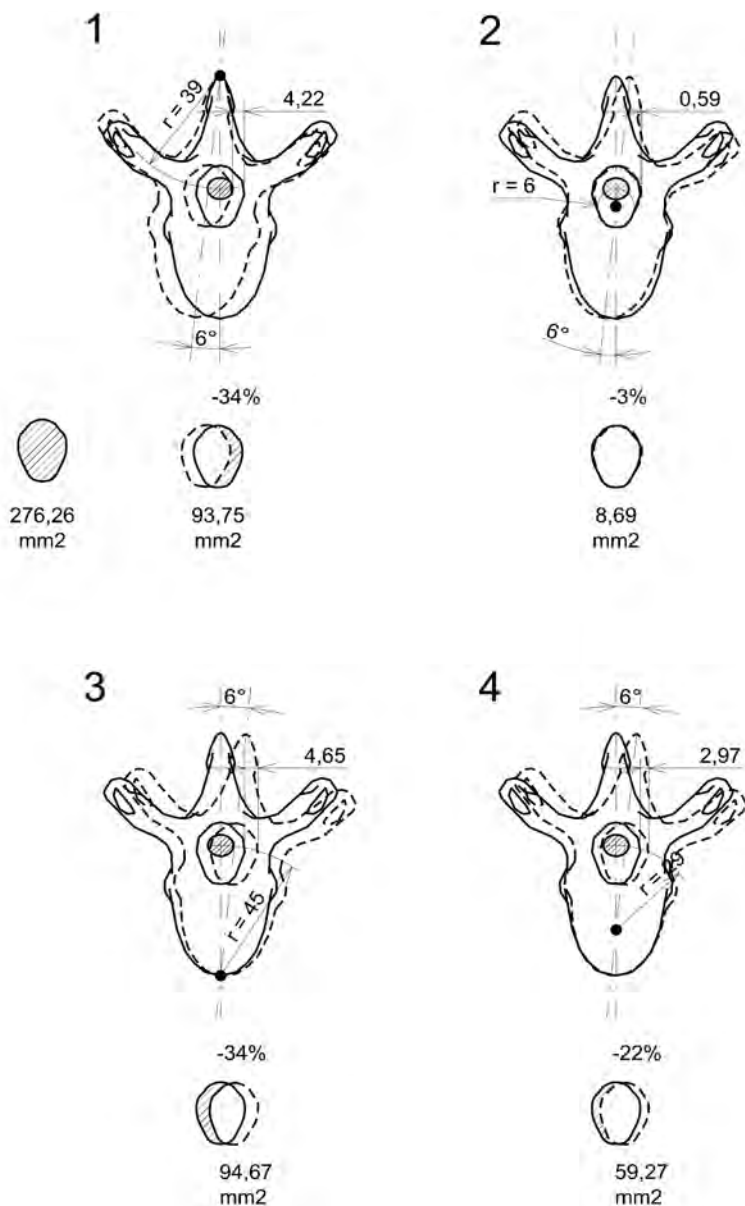


Figure 3A: Model of 6° rotation of thoracic vertebra with centre of rotation (black point): 1 – the tip of the spinous process, 2 – spinal canal, 3 – back part of vertebral body, 4 – centre of gravity of vertebral body, r - radius of curvature (mm), below change of spinal canal area in mm² and %.

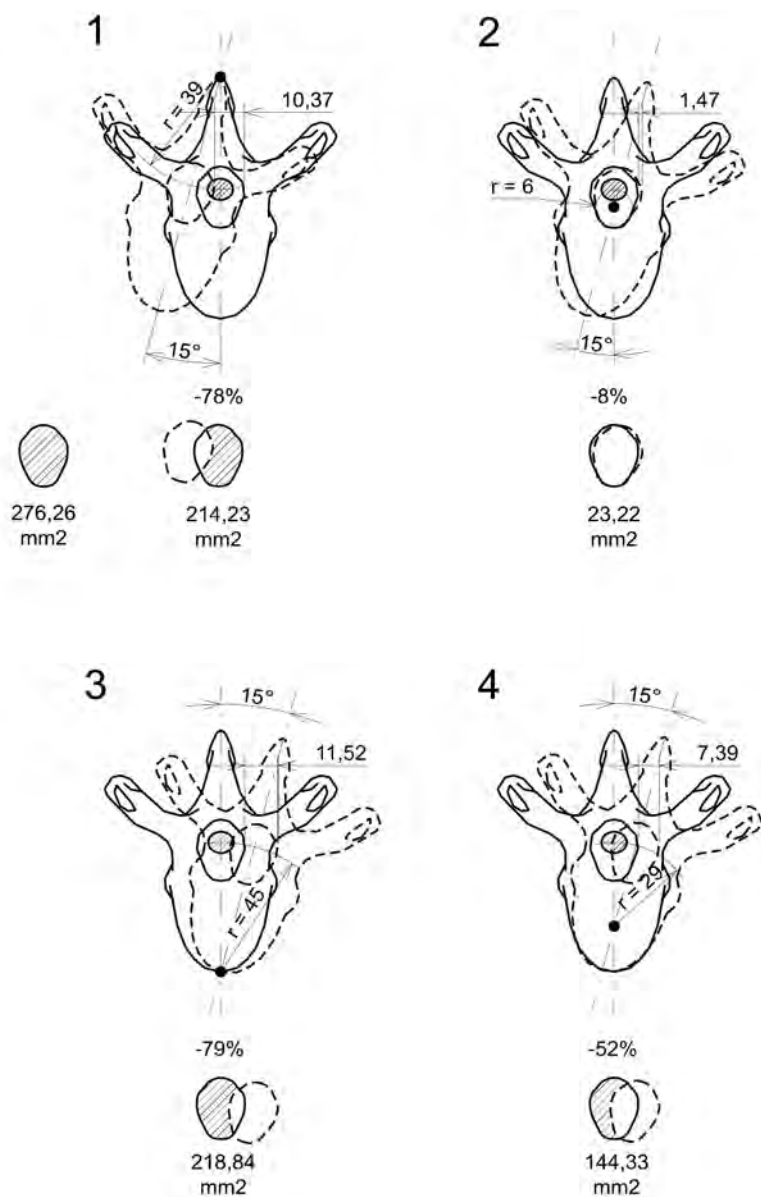


Figure 3B: Model of 15° rotation of thoracic vertebra with four centres of rotation (black point)

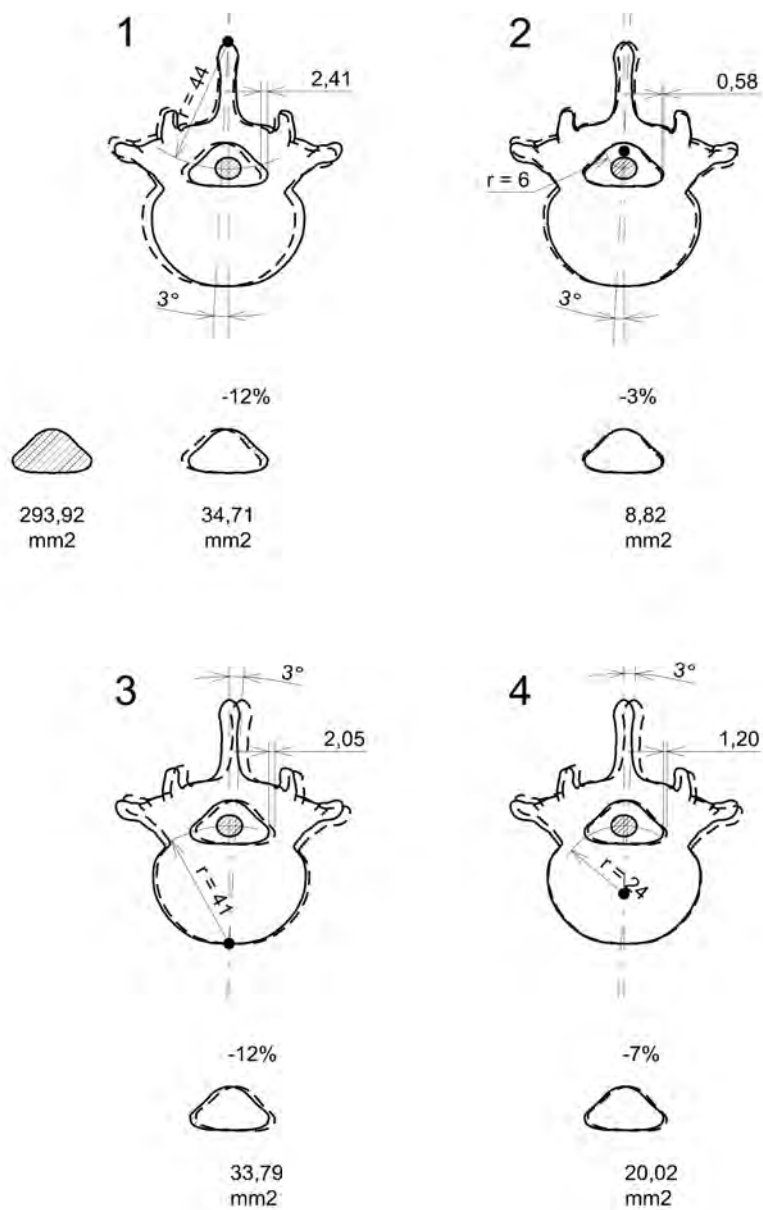


Figure 3C: Model of 3° rotation of lumbar vertebra with four centres of rotation (black point)

RESULTS

From transversal MRI cuts of deformed spinal column the dimensions were measured and the arithmetic mean was found: the dural sac width 9.0 ± 0.5 mm, height 7.0 ± 0.6 mm, the spinal canal width 20.1 ± 0.7 mm and height 18.0 ± 0.4 mm (see **Figure 2**). Detected parameters correspond well to average parameters of vertebrae according to White and Pandjabi (1990). The width of dural sac and the spinal canal was greater than their height. Measurements showed that the dural sac has approximately half diameter in comparison with the spinal canal. Spinal cord surrounded by the cerebrospinal liquor was not always in the midpoint of the spinal canal (frequent in scoliosis). According to our measurements (the pilot study) the dural sac was always shifted towards the concavity of the curve (shown in **Figure 2**). Our observation of the dural sac position corresponds well to other published studies (**10, 18**).

The model was rotated by 6° and 15° in case of thoracic vertebrae and by 3° in case of lumbar vertebrae (see **Figure 3A, 3B, 3C**). Change of the spinal canal cross section was evaluated. Results are included in **Table 2**. The findings show advantageousness of individual positions of rotation centres. In accordance with our expectations, the most advantageous position of the pole of movement is in the spinal canal with minimum change of canal diameter in thoracic as well as lumbar vertebrae.

The least advantageous positions in the back part of spinous process of thoracic spine and vertebral body show the same change of diameter (reduction of area of vertebral canal). There is a threat of spinal cord compression in case of larger rotation of thoracic vertebra, as long as centre of rotation is away from spinal canal. Often used rotation centre position in the centre of gravity of vertebral body with relatively significant change of spinal canal diameter was also proved as disadvantageous. There is also danger of spine compression in cases of extensive rotations.

n	thoracic vertebra – rotation 6°				thoracic vertebra – rotation 15°				lumbar vertebra – rotation 3°			
	r (mm)	x (mm)	ΔA (mm ²)	ΔA (%)	r (mm)	x (mm)	ΔA (mm ²)	ΔA (%)	r (mm)	x (mm)	ΔA (mm ²)	ΔA (%)
1	39	4.2	93.8	34	39	10.4	214.2	78	44	2.4	34.7	12
2	6	0.6	8.7	3	6	1.5	23.2	8	6	0.6	8.8	3
3	45	4.7	94.7	34	45	11.5	218.8	79	41	2.1	33.8	12
4	29	3.0	59.3	22	29	7.4	144.3	52	24	1.2	20.0	7

Table 2: Model of spinal canal shift (6° and 15° rotation of thoracic vertebra, 3° of lumbar vertebra) with various centres of rotation

n – position of the centre of rotation, r – radius of curvature is defined as join of the centre of dural sac and centre of rotation, x – the deformation is defined as the shift of vertebral shape in the spinal canal in millimeters (caused by mutual swing of two vertebrae), ΔA – change of spinal canal area in mm² and %

DISCUSSION

Increasing distance between the foramen for spinal canal in the vertebra and the centre of rotation means greater possibility of the subarachnoid area reduction and compression of the spinal cord. Bigger radius of rotation represents greater possibility of the subarachnoid area reduction and compression of the spinal cord. In case of small rotation (mutual partial rotation of vertebrae) we can assume various locations of centre of rotation within vertebrae, because subarachnoid area reduction by shift by 2–4 mm does not impair spinal cord function surrounded by the cerebrospinal liquid. These conclusions are based on definition of spinal stenosis that works with minimum spinal canal measurement necessary for maintenance of the spinal cord safety: narrowing of the spinal canal, resulting in compression of the nerve roots or spinal cord. The thoracic spinal canal varies from 12 to 14 mm in diameter in the adults. The diameter of the normal lumbar spinal canal varies from 15 to 27 mm. Thoracic stenosis may be defined by a narrowing of the anteroposterior diameter of the thoracic spinal canal to less than 10 mm. Lumbar stenosis results from a spinal canal diameter of less than 12 mm in some patients; a diameter of 10 mm is definitely stenotic (**5, 15**). Measurements that are observed in clinical practice are probably based on experience and our model obviously shows that there is no significant change of their size during movement. The problem would appear, if there were larger rotations and rotation centre was in bigger distance from spinal canal (as **Table 2** shows).

Our measurements were performed in scoliotic patients whose vertebrae shape is changed. However, according to available studies it can be well assumed that the change of spinal canal shape is always minimal (**1, 18**). On the other hand it is necessary to mention that the dural sac is slightly enlarging with the age (**9**). Although patients with scoliosis in our research were examined, not smaller diameters of the spinal canal and spinal cord in comparison with dimensions in literature were found. Transversal diameter of spinal canal in the pedicles level is not greater than 20–21 mm, sagittal diameter of the spinal canal in the Th1–Th11 level 13–14 mm, in the Th12 level 15 mm. The spinal cord width in the sagittal diameter is not greater than 6–7 mm (**12**).

There were shown various positions of neighbouring vertebrae with different centres of rotation, some of them can damage nervous structure in the spinal canal. The risk of damage increases with movement of the spine. The various regions of the spine have unique anatomical and biomechanical properties. Every rotation of the spine is the sum of partial rotations and depends on positions of surrounding vertebrae, this movement is not opposing. It is important to point out that during spine movement, the natural reduction of spinal canal space occurs and determination of minimum measurements can be very individual. Available literature offers a lot of studies on this topic which show interesting conclusions. Extension or rotation decreased the sagittal diameters and cross-sectional areas of the dural sac and spinal canal and increased the thickness of the *ligamentum flavum*, whereas flexion had the opposite effects (**6**). According to the cervical spine MRI the spinal canal narrows during the rotational movement about 20–30 % of the original dimension (**13**).

We suppose security of the spinal cord by potential extreme situations like a „reserve of a human body“. The spinal cord should be protected even though some structures (muscles, ligaments, discs) are damaged. So we think that possible range of rotation may be greater than Table 1 describes. We have to admit that human organism adapts and finds moving possibility even though there is not an optimal precondition for example by congenital spinal defects like myelocle (prolapse of the spinal cord), the fragmented spinal cord etc.

It seems that majority of the fulcrum in transversal plane within vertebra by small angles of rotation does not damage the spinal cord (according to the definition of spinal stenosis). In more extensive vertebra rotation the risk of spinal cord damage increases. The closer the fulcrum is to the spinal canal, the smaller possibility of shearing strain is. Identification of space for centre of rotation with the spinal canal would correspond with the purpose of the spinal cord protection, because of its small shape changes. These results support up-to-date findings on the rotation centre position near the spinal canal.

REFERENCES

1. BERRY, J.L., MORAN, J.M., BERG, W.S. et al. A morfometric Study of Human Lumbar and Selected Thoracic Vertebrae. *Spine*. Volume 12(4), 1987, p. 362-366.
2. BRÁT, V., LEDERER, P., STEJSKAL, S. *Kinematika*. Praha: ČVUT, fakulta strojní. 1987, p. 36-56.
3. ČERNÝ, P. MAŘIK I., PALLOVÁ I. The radiographic method for evaluation of axial vertebral rotation – presentation of the new method. *Scoliosis*, 2014, 9:11. (doi:10.1186/1748-7161-9-11)
4. EPSTEIN, N.E., SCHWALL, G. Thoracic spinal stenosis: diagnostic and treatment challenges. *J Spinal Disord*. 7(3), 1994, p. 259-69.
5. ERKULA, G., SPONSELLER, P.D., KITER, A.E. Rib deformity in scoliosis. *Eur Spine J*. 12, 2003, p. 281-287.
6. CHUNG, S.S., LEE, C.S., KIM, S.H. et al. Effect of low back posture on the morphology of the spinal canal. *Skeletal Radiol*. 29(4), 2000, p. 217-23.
7. KAPANDJI, I.A. *The Physiology of Joints. The Trunk and the Vertebral Column: Volume 3*. Edinburg: Churchill Livingstone. 1976, p. 82- 128-146.
8. KASÍK, J. et al. *Vertebrogenní kořenové syndromy, diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing, 2002.
9. Knirsch, W., Kurtz, C., Haffner, N. et al. Normal values of the sagittal diameter of the lumbar spine (vertebral body and dural sac) in children measured by MRI. *Pediatr Radiol*. 35(4), 2005, p. 419-24.
10. LILJENQVIST, U.R., ALLKEMPER, T., HACKENBERG, L. et al. Analysis of vertebral morphology in idiopathic scoliosis with use of magnetic resonance imaging and multiplanar reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 84-A(3), 2002, p. 359-68.
11. MIMURA, M., MORIYA, H., WATANABE, T. et al. Three-dimensional motion analysis of the cervical spine with special reference to the axial rotation. *Spine*. 14(11), 1989, p. 1135-9.
12. MOELLER, T.B., REIF, E. *Normal findings in CT and MRI*. Stuttgart: Georg Thieme, 2002, p. 72-182.
13. OTÁHAL, S., OTÁHAL, J. Subarachnoidal interspace and cerebrospinal fluid transportation, in: *Complexity of biomaterials and tissue structures*. Prague: Czech Society of Biomechanics Charles University in Prague, 2002, p. 125-133.

-
14. PETIT, Y., AUBIN, C.E., LABELLE, H. Spinal shape changes resulting from scoliotic spine surgical instrumentation expressed as intervertebral rotations and centres of rotation. *J Biomech.* 37(2), 2004, p. 173-80.
 15. ULLRICH, C.G., BINET, E.F., SANECKI, et al. Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. *Radiology* 134 (1), 1980, p. 137-43.
 16. VAN DE GRAAFF, KENT M. Nervous Tissue and the Central Nervous System In: *An Human Anatomy. the United States of America*, McGraw - Hill Higher Education, updated fifth edition, 2000, p. 372-377.
 17. WHITE, A.A. III, PANDJABI, M.M. *Clinical Biomechanics of the Spine. Chapter 1 Physical Properties and Functional Biomechanics of the Spine, Chapter 2 Kinematics of the spine*, Lippincott: Williams & Wilkins, Churchill Livingstone and Harcourt Health Sciences Company, 15-24, 1990, p. 102-112.
 18. ZAGRA, A., LAMARTINA, C., MARTORANA, U. et al. Computerized tomography in the study of vertebral rotation and torsion in idiopathic scoliosis. *Ital J Orthop Traumatol.* 14(3), 1988, p. 407-13.

Acknowledgment

The writing of this paper was supported by the Grant Agency of the Czech Republic, GAČR 106/03/0958 and GAČR 106/03/0464. The authors wish to express their thanks to the staff of the Department of Radiodiagnostics, Na Homolce Hospital in Prague, for enabling the experiments and to Milan Sobota, M.D. for consulting the project. We also thank to M.Sc. Petr Zelinka for his help.

Author's address:

PhDr. Iveta Pallová, PhD

Department of rehabilitation, paediatrics and acupuncture, Prague 5, Czech Republic

E-mail: Iveta.Pallova@seznam.cz

www.skolioprogram.cz

VLIV SKLONU SCHODŮ NA SÍLY V KLOUBECH

INFLUENCE OF STAIR INCLINATION ON JOINT FORCES OF LEGS

ČULÍK JAN

Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical engineering
Sítňá 3105, 272 01 Kladno, CZ

ABSTRAKT

Podle zákonitostí pohybu nohou při chůzi po schodech [2], [3], [4], [5], byl v systému CDCSIS [5] sestaven simulační model chůze člověka pro různé sklony schodiště a podle pokusů s modelem byly zkoumány síly v kloubech dolních končetin. Článek navazuje na [1]. Nejprve jsou odvozeny výpočtové postupy pro polohu kloubů během přenášení váhy ze zadní nohy na přední a pak během švihy nohy při přesunu na další schod. Simulační program určuje v jednotlivých časových okamžicích polohy částí dolních končetin. Pohyb probíhá při posunu o jeden schod ve třech fázích – přenášení váhy na přední nohu, pohyb zadní nohy švihem na další schod a došlápnutí nohy na schod. Simulační program kromě animace pohybu pacienta určuje síly v kloubech během pohybu. Simulační pokusy byly provedeny pro různé sklony schodiště a sestaven graf maximální síly v kolenou v závislosti na sklonu schodiště. Značně velké síly jsou při velkém sklonu schodiště v kolením kloubu podepřené nohy způsobené přenášením ohybového momentu, což způsobuje bolesti v kolenou u pacientů trpících artrózou.

Klíčová slova: simulace chůze, simulace, simulace chůze po schodech, osteoartróza

ABSTRACT

The simulation program at system CDCSIS [6] of leg motion in time of going upstairs or downstairs was composed according to the rules of leg motion [2], [3], [4], [5]. The simulation program was composed for variable stairs slopes. According to experiments with simulation model was searched joint forces at legs. New computing methods for determine of joint forces in time when the weight is changed from the back leg to front one and in time of swing the back leg to next stair. The simulation program at the system CDCSIS [6] was completed which determines leg position at any time points. The motion to next stair has three phases – transfer a weight to front leg, swing of back leg to next stair and tread of leg to stair. The simulation program animates patient motion on stairs and it calculates joint forces and moments from

equilibrium conditions of the leg pars. As the result of simulation experiments was the determining of very grate forces at knees of supported leg caused transmission of bending moments. The forces create pains of patients with osteoarthritis.

Keywords: walk simulation, simulation, upstairs going simulation, osteoarthritis

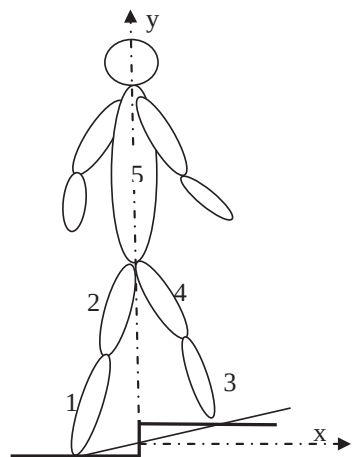
1. ÚVOD

U starších pacientů trpících artrózou činí potíže nejvíce chůze po schodech. Účelem článku je zkoumat, jak síly působící v kloubech nohou závisí na parametrech schodiště a na rychlosti chůze. Existují mechanické simulátory chůze po rovině i po schodech [2], [3]. V článku je úloha řešena na počítači [4], [5], [7]. Byl sestaven simulační model chůze po schodech nahoru a dolu pomocí simulačního systému CDCSIS [5]. Pomocí modelu byl během pohybu zkoumán vliv jednotlivých parametrů a velikosti síly za pohybu (dynamická síly) pro různé sklony schodiště. Dynamické síly uvažují setrvačné síly, u statických sil (není pohyb) setrvačné síly nepůsobí.

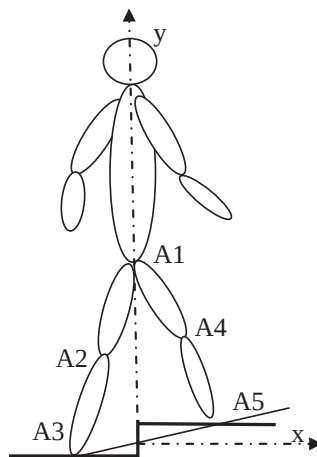
Úlohu budeme řešit jako rovinnou v průmětu do roviny mediální. Určíme v kyčelním a kolením kloubu ohybové momenty a svislé a vodorovné složky síl působící na klouby. Ohybové momenty jsou přenášeny dvojicí sil, tlakem v kloubu a tahem ve šlachách, resp. svalech.

2. METODA ŘEŠENÍ

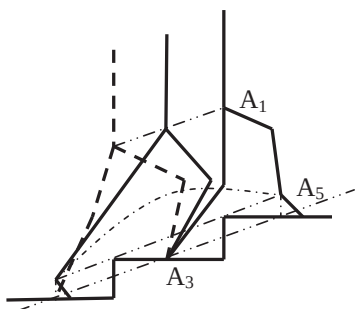
Metoda řešení je podrobně popsána v [1], zde budou uvedeny pouze závěry a výsledné vztahy. Šířku schodu je c , což je zároveň posun těžiště pacienta ve vodorovném směru během jednoho



Obr. 1: Rozdělení pacienta na části.



Obr. 2: Sledované body.



Obr. 3: Fáze pohybu pacienta.

kroku. Vodorovný posun konce nohy ve švíhu během jednoho kroku ve vodorovném směru je $2c$. Výšku schodu označíme d . Sklon schodiště je

$$\operatorname{tg} \gamma = d/c. \quad (1)$$

Dány mohou být veličiny d , c nebo c a γ .

Podle **obr. 1** rozdělíme tělo pacienta na trup s hlavou a pažemi (těleso 5) na stehna (tělesa 2, 3) a na lýtka včetně chodidel (tělesa 1, 3). Na pohybujícím se pacientovi budeme sledovat body A_1 až A_5 , kyčel, kolena a konce nohou (viz **obr. 2**).

Během jednoho kroku vyšetřujeme pohyb trupu pacienta v místě kyčelních kloubů (bod A_1), polohu opřené nohy, polohu kolene (bod A_2) a opěrného bodu (A_3). Dále pohyb nohy ve švíhu, tzn. pohyb kolena (bod A_4) a konce nohy (bod A_5), viz **obr. 3**. Souřadný systém volíme podle **obr. 4** s počátkem uprostřed schodu s osou x vodorovně a osou y svisle vzhůru. Vzdálenost mezi kolením kloubem a koncem nohy je l_1 resp. l_3 , kyčelní kloub je od kolene vzdálen l_2 resp. l_4 (opěrná noha a noha ve švíhu). Předpokládáme, že pohyb se skládá ze tří fází (viz **obr. 3**).

- Fáze 1: Na počátku je těžiště trupu nad hranou schodu a konce nohou jsou na dvou po sobě jdoucích schodech. Váha se přenáší na přední nohu, trup se posouvá rovnoběžně se sklonem schodiště až nad střed horního stupně (vodorovný posun $c/2$) a pata zadní nohy (bod A_2) se zdvihá až o hodnotu e , špička zůstává na podložce, kyčel se pohybuje po přímce. Pohyb je znázorněn na **obr. 3** od čárkované polohy nohou do polohy znázorněné plnou čarou.
- Fáze 2: Přední noha zůstává ve styku s podložkou a konec zadní nohy (bod A_5) se švihem dostává dopředu do polohy, která je ve výši e nad středem dalšího schodu. Při švíhu se bod A_5 pohybuje po parabole výšky b a délky $2c$. Kyčelní kloub (bod A_1) se pohybuje po přímce. Krajní polohy pohybu jsou na **obr. 4** vyznačeny tenkými přerušovanými čarami.
- Fáze 3: Nyní přední noha z polohy na špičce nohy dosedne na patu o svislý posun e .

Při fázi 1 a 3 se pacient dotýká oběma nohama podložky, proto budeme vyšetřovat síly pouze během fáze 2, při které jsou síly v kloubech extrémní. Vyšetřujeme nejprve pohyb nohy ve švihu.

Bod A_1 má souřadnice x_1, y_1 . Bod A_1 se pohybuje rovnoměrně v čase po přímce (viz **obr. 4**). Souřadnice x_1, y_1 bodu A_1 se mění podle vztahu

$$x_1 = vt, \quad (2)$$

$$y_1 = vt \cdot \operatorname{tg} \gamma + h, \quad (3)$$

kde v je rychlost vodorovného pohybu, t je čas a h je souřadnice dle **obr. 4**.

Konec nohy ve švihu bod A_5 má během pohybu souřadnice x_5, y_5 , které se mění podle vztahu (rovnice paraboly)

$$x_5 = 2vt, \quad (4)$$

$$y_5 = b \left(1 - \frac{(2vt)^2}{c^2} \right) + 2vt \cdot \operatorname{tg} \gamma + e, \quad (5)$$

kde b je výška paraboly uprostřed (pohyb bodu A_5), t je čas, v je vodorovná rychlost pohybu trupu, c je šířka schodu, γ úhel sklonu a e svislý posun při 3. fázi pohybu.

Na začátku pohybu nohy ve švihu je noha natažená, tzn. má délku $l_1 + l_2$, proto pro vzdálenost bodů B a C platí

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

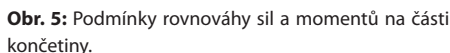
Odtud určíme

$$h = \sqrt{(l_1 + l_2)^2 - c^2} - d + e, \quad (6)$$

kde c, d je šířka a výška schodu a e je výška zdvihu nohy paty proti špičce nohy.

Výšku b paraboly pohybu bodu A_5 je nutné volit tak, aby se noha pohybovala nad schodem. Parabola má v místě hrany schodu výšku $3b/4$, což musí být minimálně $d/2 - e$. K dotyku nohy s hranou schodu dojde pro $b = 2d/3 - 4e/3$. Volme $b = d$. Ze vztahu (6) určíme h , čímž jsou definovány tvary a polohy drah, po kterých se pohybují body A_1 a A_5 (viz **obr. 4**).

Nyní určíme polohu bodu $A_4(x_4, y_4)$, koleno nohy ve švihu (viz **obr. 4**). Pro polární souřadnice s počátkem v bodě A_4 má bod A_1 souřadnice φ_1, l_1 , což porovnáme s výše zavedenými kartézskými souřadnicemi



Vzdálenost bodů A_4 a A_5 je l_2 .

Vztahy (7), (8) tvoří soustavu rovnic, kde neznámými jsou x_4 , y_4 , φ_1 . Rovnice budeme řešit numericky. Numerický výpočet polohy bodu A_1 je popsán v [1].

Algoritmus určení polohy A_1 lze použít pro určení polohy bodu A_2 . Pro nohu stojící na schodu v počátku souřadnic a kyčel v bodě A_1 (viz čárkované na **obr. 4**) určíme polohu kolene opřené nohy (bod A_2). Algoritmus použijeme též pro 1. fázi pohybu (přenášení tíhy pacienta z nohy na spodním schodu na nohu na horním schodu) a určíme obdobně polohy bodů A_3 a A_4 .

Uříme nyní zrychlení pro jednotlivé body derivováním pohybových rovnic:

Bod A_1 (pohyb rovnoměrný):

Bod A_5 (pohyb po parabole):

POHYBOVÉ ÚSTROJÍ, ročník 22, 2015, č. 1+2

Při stoupání na špičku nohy na začátku fáze 1 a během fáze 3 (došlápnutí) je svislé zrychlení opačné, tzn.

$$a_{x5} = \ddot{x}_5 = 0, \quad a_{y5} = \ddot{y}_5 = \frac{8bv^2}{c^2}. \quad (11)$$

Polohy bodu A_4 (obdobně bodu A_2) jsme určovali numericky. Požit pro výpočet zrychlení vzorce pro numerické derivování je vzhledem k numerické nestabilitě nepřesné. Simulací byl zjištěn průběh polohy bodů A_2 a A_4 během simulačního pokusu, tento průběh byl aproximován po částech parabolami a z druhých derivací parabol určena zrychlení.

Podmínky rovnováhy (součtová vodorovná, svislá a momentová) pro i -té těleso jsou podle **obr. 5**

$$\begin{aligned} X_i - X_j - m_k a_{xk} &= 0, \\ Y_i - Y_j - m_k g - m_k a_{yk} &= 0, \\ X_i a_k + X_j b_k \sin \varphi_k - (Y_i a_k + Y_j b_k) \cos \varphi_k + M_i - M_j - l_k \varepsilon_k &= 0, \end{aligned} \quad (12)$$

kde

$$\varepsilon_k = (a_{y,j} - a_{y,i}) l_k \cos \varphi_k - (a_{x,j} - a_{x,i}) l_k \sin \varphi_k, \quad (13)$$

kde k je index tělesa a indexy i, j označují dolní a horní koncový bod, l_k je délka lýtkové resp. stehenní části nohy, φ je úhel směru kosti od osy x . Z rovnic (12) určíme X_j, Y_j, M_j pokud jsou známy hodnoty X_i, Y_i, M_i a naopak hodnoty s indexem j , pokud jsou známě hodnoty s indexem i .

Při simulačním výpočtu řešíme přesun o jeden schod, který rozdělíme na 10 časových úseků. Simulovat budeme jen fázi 2 (přesun nohy ve švih). Při fázi 1 jsou obě nohy podepřené a síly v kloubech se neliší mnoho od sil v klidu. Postup výpočtu v jednom časovém kroku pro nohu ve švih bude následující:

1. Pro všechny časové okamžiky švih nohy určíme ze vzorců (2) až (5) a pomocí výše popsaného algoritmu souřadnice bodů A_1 až A_5 .
2. V každém časovém okamžiku určíme zrychlení bodů A_1 až A_5 a řešením rovnic (12) určíme koncové síly a momenty.
3. Jestliže řešíme postupně síly na tělesech $k = 3, 4, 5, 2, 1$, máme na každém tělese vždy jen tři neznámé, které lze určit ze třech rovnic (12).
4. Na závěr v bodě A_3 dostaneme reakce podloží.

3. DISKUZE

Na počítači byl simulován pohyb pacienta po schodišti pro šířku schodu 30 cm, výšku schodu v <-15; 20> s krokem 5 cm, rychlost pohybu ve vodorovném směru 1m/s, tzn. 3.6 km/hod. Simulačním výpočtem byly zjištěny malá vodorovná zrychlení a tím malé vodorovné síly v kolenech obou nohou. V kloubech působí kromě svislé a vodorovné síly ještě ohybový moment. Byly samostatně vyšetřovány svislé síly a ohybový moment. Svislé síly se jen málo liší od sil za klidu. Simulační výpočet ukázal, že svislé síly v kloubech nezávisí na sklonu schodiště. Během švihů je maximální tahová síla v kloubu kolene nohy ve švihů 22,19 N, v kolenu podepřené nohy je maximální tlaková síla 734,8 N a v kyčli maximální tlaková síla 712,61 N.

Výška schodu (cm)	Podepřené koleno (Nm)	Koleno ve švihů (Nm)	Kyčel (Nm)
20	178,96	2,78	14,92
15	151,12	2,62	14,03
10	106,52	2,34	12,69
5	43,33	2,15	11,10
0	43,04	1,91	7,98
-5	112,53	3,24	10,92
-10	117,10	3,52	10,30
-15	121,34	3,79	9,61

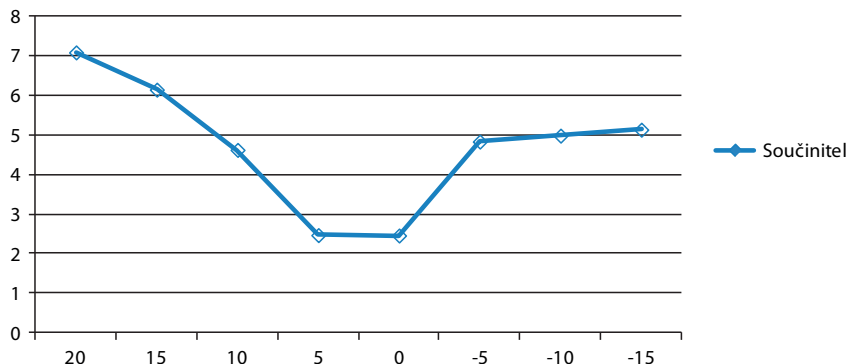
Tab. 1: Extrémní ohybové momenty v kloubech při chůzi po schodech.

Výška schodu (cm)	Podepřené koleno (N)	Koleno ve švihů (N)	Kyčel (N)
20	5208,8	47,3	1085,6
15	4512,8	43,3	1063,4
10	3397,8	36,3	1029,9
5	1818,1	31,6	990,1
0	1810,8	25,6	912,1
-5	3548,1	36,6	985,6
-10	3662,3	40,8	970,1
-15	3768,3	72,6	952,9

Tab. 2: Maximální síly v kloubech při chůzi po schodech.

Během chůze po schodech vznikají v kloubech ohybové momenty, které jsou přenášeny tlakem v ose kloubu a tahem v extensoru při napřimování nohy, resp. tlakem v kloubu a tahem ve flexoru při ohýbání nohy. V extensoru jsou síly extrémní. Simulací byly zjišťovány extrémní hodnoty tlaku v kolenech a kyčli při švihů nohy pro různé sklony schodiště. Výsledná tlaková síla je součtem svislé síly v kloubu a síly od dvojice sil přenášející ohybový moment (uvažováno

Součinitel velikosti max. síly v kolenu za pohybu vzhledem k síle za klidu



Graf 1: Součinitel velikosti max. síly v kolenu za pohybu vzhledem k síle za klidu.

bylo rameno dvojice sil 4 cm). Extrémní hodnoty sil pro šířky stupně 30 cm a výšky od 20 cm (stoupání) do -15 cm (klesání) s krokem 5 cm jsou uvedeny v **tabulce 2**. Největší síly jsou v kolenu podepřené nohy. V **grafu 1** jsou pro jednotlivé výšky stupňů součinitele znázorňující kolikrát je síla za pohybu větší než síla za klidu. Koeficient se zvětšuje se zvětšováním sklonu schodiště.

Závěrem lze konstatovat, že při chůzi do schodů a ze schodů vznikají značné síly při extenzi podepřené nohy v kolenní a to tahová síla v extenzoru a tlaková síla v kolenním kloubu, což způsobuje bolesti pacientů trpících artrózou.

4. ZÁVĚR

V článku je určen polohy částí končetin během pohybu po schodech, tzn. odvození výpočtových postupů pro stanovení polohy kloubů v jednotlivých fázích pohybu. Tyto výpočtové postupy umožnily jednak velmi přesnou animaci pohybu pacienta po schodech a dále simulaci pohybu noh a sim, které tento pohyb způsobují.

Simulačními výpočty bylo zjištěno, že síly v kyčelním a kolenním kloubu se za pohybu jen málo liší od sil v klidu, ale síly na kyčelní a zvláště na kolenní kloub podepřené nohy při švih druhé nohy způsobené přenášením ohybových momentů jsou značné. Při extenzi podepřené nohy vzniká v kolenní síla až 5208,8_N.

LITERATURA

1. ČULÍK J. Síly v kloubech při chůzi po schodech. Pohybové ústrojí, 21, 2014, č.1+2, s. 33-42. ISSN 2336-4777
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; s. 199-202. Západočeská univerzita v Plzni (2004) ISBN 80-7082-999-0.
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, NIITTYMAKI 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, 2003; 95: 172-183, 10.1152
11. KRAMER PJ: Patellar malalignment syndrome: Rationale to reduce excessive lateral pressure. J Orthop Sports Phys Ther, 1986; 8:301-309.
12. MARSH RL, ELLERBY DJ, CARR, JA et. al. Partitioning the Energetics of Walking and Running: Swinging the Limbs Is Expensive. Science Neúplná citace!
13. MCPOIL TG, CORNWALL MW: Footwear and foot orthotic effectiveness research: A new approach. J Orthop Sports Phys Ther, 1995; 21:337-344,
14. ROBERTS, TJ, CHEN MS, TAYLOR CR: Energetics of bipedal running. II. Limb design and running mechanics. Journal of Experimental Biology, Vol 201, Issue 19, p. 2753-2762 Neúplná citace – chybí rok!
15. 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, January 2005; 37(1):108-114.
16. WILLEMS PA, CAVAGNA, GA, HEGLUND NC External, internal and total work in human locomotion. J Exp Biol, 1995;198: 379-393.

Adresa autora:

Prof. Ing. Jan Čulík, DrSc.

E-mail: culik.j@upcmail.cz

THE AXIAL PELVIC ROTATION ASSESSMENT BASED ON PELVIC BONES ACCORDING TO THE ORIGINAL RADIOGRAPHIC METHOD USING A PELVIS 3D MODEL

ČERNÝ PAVEL^{1), 3), 4)}, MAŘÍK IVO^{2), 3)}

¹⁾ ORTOTIKA, I.L.c., the complex of the Faculty Hospital at Motol, V úvalu 84, Prague 5

²⁾ Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus I.L.c., Olšanská 7, Prague 3

³⁾ Faculty of Health Studies, University of West Bohemia, Nám. Odboje 18, Plzeň

⁴⁾ Faculty of Physical Education and Sport, Charles University, José Martího 31, Prague

ABSTRACT

The goal of the prospective study is to assess pelvic rotation with the use of a new radiographic method based on determination of pre-defined points on an anterior-posterior (AP) X-ray projection of the pelvis.

The authors have already described and published an original radiographic method of assessing axial pelvic rotation based on the position of the sacrum, the shadows of the pelvis inlet and the symphysis position. Not all X-ray images capture the entire pelvis, which makes it impossible to read the symphysis position and use the original method. However, most X-ray images portray complete iliac wings, for which reason this study attempts to find geometric relations of the wings projections in the case of axial pelvic rotation.

The new radiographic method is based on reading the width of the shadows or iliac wings and allows for determination of geometric value of the axial pelvic rotation based on a simple principle by means of direct measurement of the relevant angle by a protractor. No special tools are needed, the axial pelvic rotation can be measured both on a conventional image and on a digital image. The presented method can be easily implemented into computer programs where only two relevant abscissae are constructed and the angle is then calculated automatically based on the scheme.

This simple method can be used for X-ray assessment of pelvic rotation for many other reasons in many different fields (e.g. anthropology, biomechanics, X-ray analysis, paediatric orthopaedics, orthopaedic prosthetics, spondylogy, surgery for spondylosis, etc.).

Key words: pelvis, rotation, angle, vertebra, spine deformity, scoliosis, X-ray picture

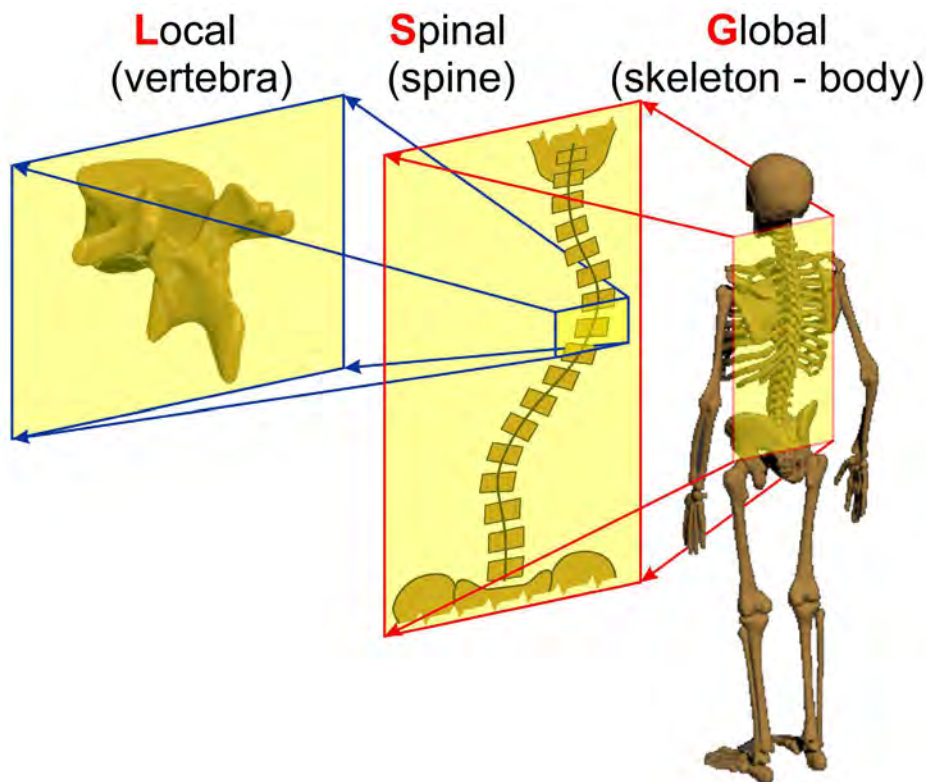


Figure 1. Scheme of the hierarchy of three levels defining spine sections according to Stokes [–], (figure made by authors).

INTRODUCTION

This work follows the article published by the authors in the journal “Pohybové ústrojí” (*Locomotor System*) [3], that explained the need of spondylologists to create a simple radiographic method allowing for the measurement of axial pelvic rotation. X-ray pictures are taken at global level and assessed at spinal or local level [8], **Figure 1**.

In practice, we usually measure the rotation of lumbar vertebrae at the local level, without consideration of the current position of the pelvis at the global level, see **Figure 1**. The need to assess axial pelvic rotation is a factual condition of making usual X-ray pictures in AP projection. X-ray operators usually align only the patient’s shoulders with the X-ray cassette and any abnormal positions of the pelvis may go unnoticed. A pathogenetic symptom of the occurrence of first flexible and then fixed three-dimensional contracture of the spine, the so-called idiopathic



Figure 2. Example of an X-ray AP picture of the spine with an obvious difference in the width of the shadows of iliac wings, indicating axial pelvic rotation (figure made by authors).

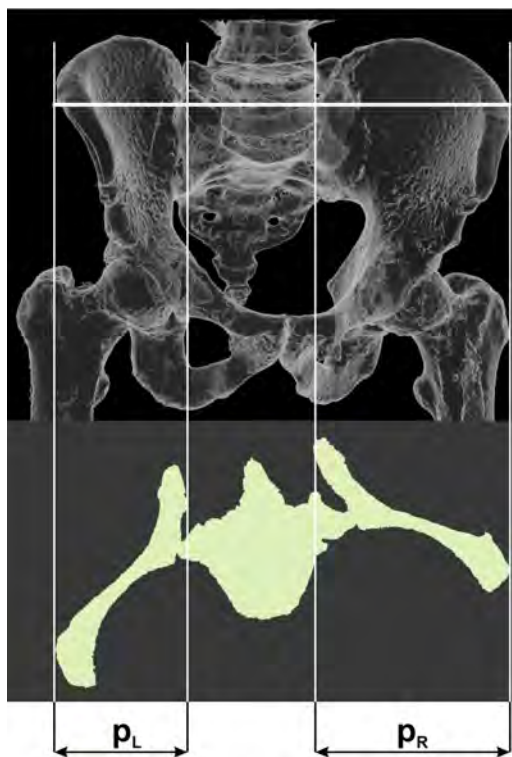


Figure 3. The upper part presents a transversal section of 3D model of an actual pelvis at the point of the widest shadows of iliac wings. The bottom part presents the transversal section in an axial view (figure made by authors).

scoliosis according to Karski [6, 7] consists of typical innate contractures in the area of hip joints that cause an abnormal position of the pelvis, sacroiliac joints, symphysis, lumbosacral spine and the continued chaining of the defect in the cranial direction. An example of an usual X-ray AP picture is presented in **Figure 2**.

The picture shows that the width of the iliac wings projections is not the same, which indicates a pelvic rotation, **Figure 3**.

The previous article [3] described the method that assesses the size of axial pelvic rotation on the basis of a standard anterior-posterior (AP) X-ray picture by means of reading the shadows of the sacrum, the pelvis inlet and the symphysis. Not all X-ray images capture the entire pelvis,

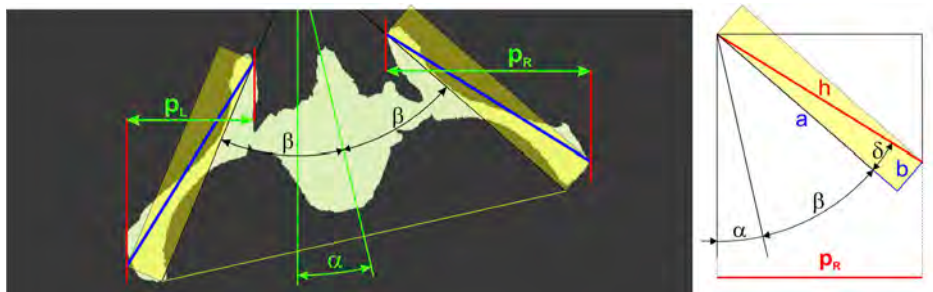


Figure 4. Left: a scheme of the model of transversal section of the pelvis, where the iliac wings are substituted with rectangles. Right: the substitute rectangle, including the length and angle parameters. α – axial pelvic rotation; β – half angle of the iliac wings extension; and δ – angle of the substitute rectangle diagonal. p_R is the width of the projection of the abscissa h (width of the iliac wing) into the frontal plane (figure made by authors).

which makes it impossible to read the symphysis position and use the original method [3]. In reality, most X-ray images portray the iliac wings, for which reason this study attempts to find geometric relations of the wings projections in the case of axial pelvic rotation.

METHOD

In order to obtain mathematic evidence and verification, it was necessary to create a simple geometric model based on the 3D pelvis model, respecting the position of iliac wings and allowing for geometric calculations, see **Figure 4**. The 3D model was set for the basic anatomic sagittal inclination [5].

As the iliac wing gradually rotates, the projection shows not only its width a , but also its thickness b . For this reason, the anatomic shape of the iliac wing section was substituted with a rectangle. The 3D pelvis model has shown that an adequate proportion of the rectangle sides is 100:16. The angle of the diagonal of such a rectangle with side a is marked as δ (for the rectangle sides proportion of 100:16, the angle $\delta = 9, 1^\circ$). The angle marked as β is one half of the angle of the iliac wings extension. In the 3D pelvis model, the angle $\beta = 36^\circ$.

Thus, the assessed axial pelvic rotation is represented by the angle α . The shadow or iliac wing p_R (the projection of the right *os illium*) on the AP X-ray picture is a projection of the diagonal h based on the relation expressed as $p_R = h \cdot \sin(\alpha + \beta + \delta)$. The study modelled rotations in the range of 0° – 45° , in steps of 5° . The proportion of the width of iliac wings (left and right) are expressed in the form of a sinus function in **Figure 5**.

Same as in the preceding works, [3, 4] the assignment in this case was to create a purely graphic method that would display the axial rotation angle after drawing of several lines.

The relative width of iliac wing projections by axial rotation [°]

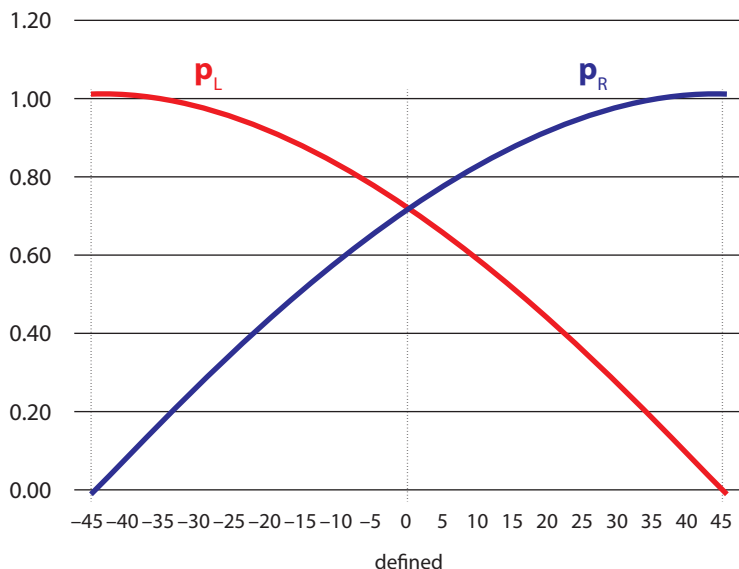


Figure 5. The relation of the width of the projections of the iliac wings (p_L , p_R) with respect to axial pelvic rotation (figure made by authors).

RESULTS

The logical construction of the abscissae of AP projections of the iliac wings p_L and p_R resulted in the creation of the model, see **Figure 6**, with the abscissa in the length equal to the sum of the projections $p_L + p_R$, at the end of which there is a perpendicular abscissa of the wider projection (in this case p_R). The abscissa of the narrower projection starts at the more remote end (in this case p_L).

The model works in such a way that the bigger difference in the width of the iliac wings p_L and p_R , the bigger the rotation angle α . The model has been verified according to the formula $\alpha = \arctg\{\text{abs}(p_R - p_L) / (p_R + p_L)\}$ and the results of the relations of the defined

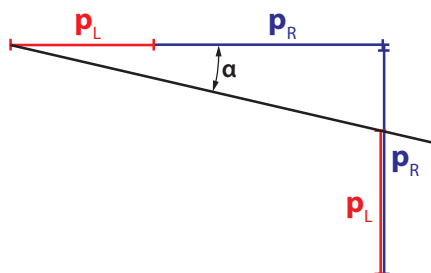


Figure 6. Schematic description of the principle of the presented method, $\alpha = \arctg(\text{abs}(p_R - p_L) / (p_R + p_L))$, (figure made by authors).

$\alpha_d [^\circ]$ declared	$\alpha_v [^\circ]$ counted
-45	-45,0
-40	-40,0
-35	-35,0
-30	-30,0
-25	-25,0
-20	-20,0
-15	-15,0
-10	-10,0
-5	-5,0
0	0,0
5	5,0
10	10,0
15	15,0
20	20,0
25	25,0
30	30,0
35	35,0
40	40,0
45	45,0

and calculated values are set out in **Figure 7**. The angle can be measured by a protractor.

With the aforementioned constant values ($\beta + \delta = 45^\circ$), the calculated and defined values of axial rotation α demonstrate practically perfect progression.

The next step was the verification of the proposed method on the 3D pelvis model with a simulation of X-ray transparency (2D AP picture). Pictures were created with the pre-defined rotations in the range of 0° – 45° , in steps of 5° . The PC program "AngleSpine" [2] was modified so as to allow for the reading of the proposed process directly on the PC monitor. Each series of the obtained AP pictures of the pelvis was read three times and average values were determined – the blue curve. At the same time, the pictures were measured according to the method based on the symphysis position [3] – black curve 30° – 0° . The values were compared in **Figure 8**.

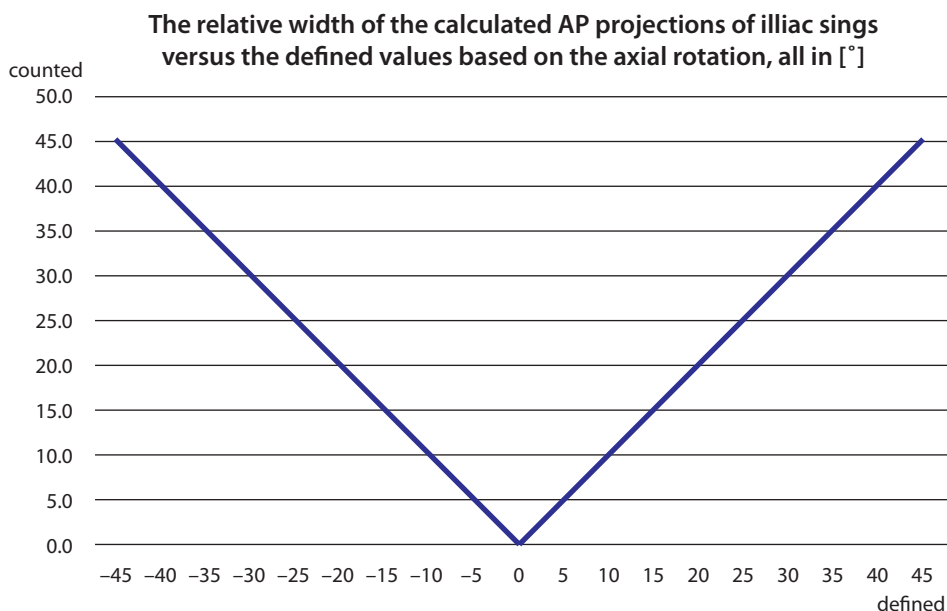


Figure 7. Ideal progression of the calculated and defined widths of the shadows of iliac wings. In the scheme, $\beta + \delta = 45^\circ$, i.e. the extension of the iliac wings (h) is equal to 90° (figure made by authors).

$\alpha_d [^\circ]$ declared	$\alpha_v [^\circ]$ blue	$\alpha_v [^\circ]$ red	$\alpha_v [^\circ]$ symphysis
45	32,8	57,5	25,0
40	30,4	50,0	–
35	27,0	43,1	–
30	23,7	35,7	25,1
25	20,6	28,4	22,4
20	16,8	21,0	18,2
15	12,8	15,3	14,2
10	9,2	10,4	8,2
5	4,6	4,8	4,0
0	0,5	0,1	0,2

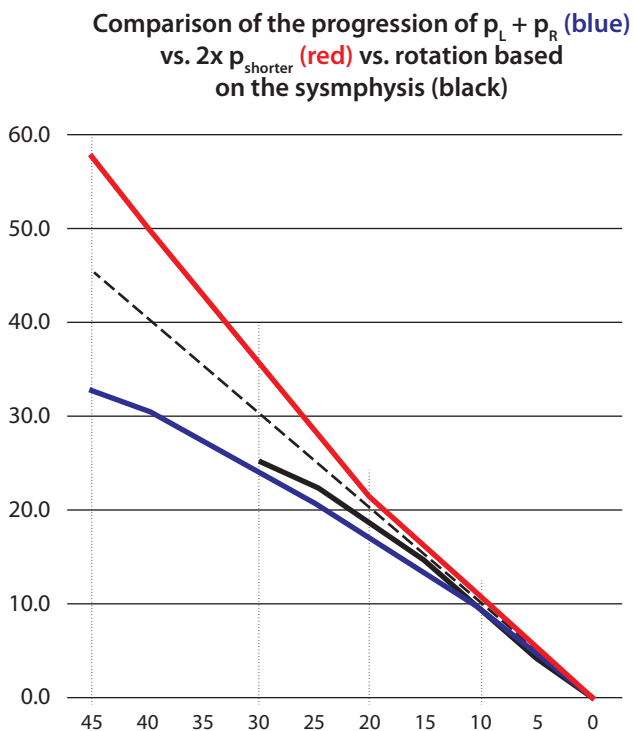


Figure 8. Comparison of the progression of the measured rotation values according to both the presented alternatives based on the width of the shadows of iliac wings (red and blue curve) and the method based on the symphysis position [3] (black curve). An ideal course is marked with the dashed line (figure made by authors).

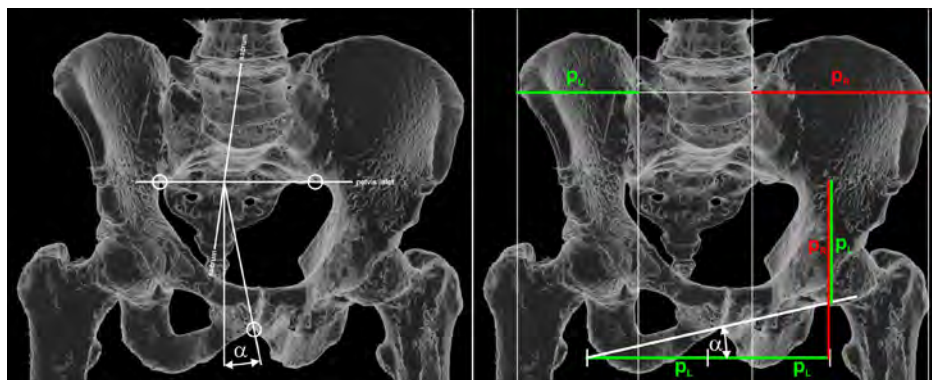


Figure 9. Picture of the 3D pelvis model rotated by 15°. The picture shows the results of both methods, including the obtained angles of axial rotation (figure made by authors).

Since the measurements of the real AP projections of the 3D model showed that all the values obtained within the entire range were lower compared to the ideal values, the method was modified so that the sum of the abscissae $p_R + p_L$ was replaced with the sum $p_L + p_L$, i.e. $2 \cdot p_{\text{shorter}}$ – the red curve. Thus, in the range of 20°–0°, it practically follows the ideal values. In the range of 20°–30°, the deviation from the ideal values is also more favourable than in the case of the blue curve (where the sum $p_R + p_L$ is used).

For comparison, the chart contains a curve of the rotation measurement based on the symphysis position [3] – black curve, for the range of 0°–30°. Due to the fact that both shadows of the pelvis inlet are visible up to the maximum angle of 30°, the axial rotation values exceeding this range cannot be assessed according to this method.

Figure 8 shows that both methods of axial pelvic rotation assessment from AP X-ray pictures (i.e. the method based on symphysis and the method based on os ilium) seem to be relatively precise and offering good prospects for the use in clinical practice, primarily for the realistic and usual values up to 15°. An example of both these methods used in X-ray simulation of AP picture of the pelvis with a rotation of 15° is displayed in **Figure 9**. The left side of the figure displays the original method 1 [3], the right side displays the new method. The angles assessed according to both methods, including numeric values of the angles, are marked in green.

DISCUSSION

AP X-ray pictures were created in the graphic environment on a computer based on the 3D model of the actual pelvis, with visualisation of partial transparency, thus simulating the corresponding AP X-ray pictures. A great advantage of using 3D models for the purpose of simulations for assessing the relevant values is the possibility of their precise manipulation in virtual space. Therefore, it is not necessary in the first stages of research to construct any devices and

facilities, [1] while still being able to obtain very realistic and precise data. Another significant advantage is the possibility to modify any contemplated solutions only virtually, on a computer.

The present study considers two possible alternatives of utilising the width of the iliac wings projections, see **Figure 8**. The first alternative, using the sum of the abscissae $p_L + p_R$ (blue curve) first seemed as optimal, but further logical considerations resulted in the substitution of the sum of the abscissae $p_L + p_R$ with the sum $p_{shorter} + p_{shorter}$ i.e. $2 \cdot p_{shorter}$ (red curve), which resulted in the progression of values closer to the ideal progression. For this reason, it will be necessary to make series of AP X-ray pictures with the pre-defined axial rotation in real patients, not only for adult male and female pelvis, but also for children and adolescents, which is the stage when the course of the treatment of patients suffering from spine deformities is being reviewed.

Since the work with the 3D model provides digital pictures, we have modified, for the purpose of obtaining data on the axial pelvic rotation according to this method, the freely available program "AngleSpine" [2], where we can place the abscissae with the PC mouse at the relevant points of the iliac wings projections. The display of the method principle as per **Figure 6** and the actual calculation of the angle based on this scheme take place automatically.

If the proposed method proves to be valid and sufficiently precise also for real AP X-ray pictures, it will be possible to use it, with an advantage and very simply, to correct the results of measurement of the axial rotation of the spinal column at the spinal or local level by the value of the axial pelvic rotation assessed at the global level, see **Figure 1**. Since the clinical practice usually examines primarily the rotation of the spinal column or individual vertebrae, we will have an opportunity, thanks to the knowledge of the size of the pelvic rotation, to obtain more precise values of the change of axial rotation in individual vertebrae in the course of the monitored period of time.

CONCLUSION

The objective of this study was to propose a radiographic method allowing for the assessment of the axial pelvic rotation from AP X-ray pictures only with the use of graphic tools, with a ruler and protractor, without the need of any calculations. The relevant axial rotation can be simply assessed by means of attaching the protractor and reading the size of the angle. The proposed solution, see **Figure 6**, can be construed directly on the X-ray film or on an ancillary sheet of paper.

It is expected that this method will constitute a part of the portfolio of the freely available program "AngleSpine", allowing for its use for examination of digital AP X-ray pictures. The proposed new radiographic method for the assessment of the axial pelvic rotation based on the width of iliac wings from AP X-ray pictures appears to be very simple and sufficiently precise for the needs of the clinical practice. We presume that the method will be verified on real AP X-ray pictures of patients suffering from spine deformities, allowing also for the comparison of both the presented methods.

BIBLIOGRAPHY

1. BITTERSÖHL B., FREITAS J., ZAPS D., SCHMITZ M. R., BOMAR J. D., MUHAMAD A. R., HOSALKAR H. S. EOS imaging of the human pelvis: reliability, validity and controlled comparison with radiography. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, Vol. 95, No. 9, May 1, p. 1-9.
2. ČERNÝ P. Anglespine – program pro metrologii deformit páteře a kolenních kloubů v období růstu. *Pohybové ústrojí (Anglespine – A program for metrology of deformities of the spine and knee joints during the period of growth. Locomotor System)*, 21, 2014, Vol. 3+4, p. 276-284.
3. ČERNÝ P., MAŘÍK I. Stanovení axiální rotace pánve původní radiografickou metodou. (The pelvis rotation assessment according to the new original radiographic method). *Prospektivní studie. Pohybové ústrojí (Prospective study. Locomotor System)*, 21, 2014, Vol. 3+4, p. 230-240.
4. CERNÝ P., MAŘÍK I., PALLOVA I. The radiographic method for evaluation of axial vertebral rotation – presentation of the new method. *Scoliosis*, 2014, 9:11. (doi:10.1186/1748-7161-9-11)
5. ČIHÁK R. *Anatomy 1*. Avicenum, Prague, 1987,
6. KARSKI T., MADEJ J., REHAK L. Nová vyšetřovací metoda k odhalení idiopatické skoliózy. Nutnost a významnost včasné profylaktické léčby. *Pohybové ústrojí (New examination method for the detection of idiopathic scoliosis. The necessity and significance of early prophylactic treatment. Locomotor System)*, 8, 2001, Vol. 1, p. 15-22.
7. KARSKI T. Explanation of Biomechanical Etiology of the so-called idiopathic scoliosis (1995-2007). New clinical and radiological classification. *Locomotor System*, 17, 2010, No. 1-2, p. 26 – 42.
8. STOKES I. A. Three-dimensional terminology of spinal deformity. *Spine* 1994; 19(2): 236 - 248.

Further resources

9. Pelvis 3D model, <http://www.thingiverse.com/thing:147700/#files>, published as free by: Hyla, published Sep 7, 2013.
10. Program "Autodesk-3dsMax", <http://www.autodesk.com>.
11. Program "AngleSpine", <http://www.anglespine.com>, (free).
12. 3D model of lumbar vertebrae, <http://www.thingiverse.com/thing:250116/#files>, (free, for the preparation of **Figure 1**).
13. 3D model of human skeleton, <http://tf3dm.com/download-page.php?url=skeleton-58536>, (free, for the preparation of **Figure 1**).

List of symbols and abbreviations

- a** axial rotation angle
- b** half angle of the extension of iliac wings
- d** angle of the substitute rectangle diagonal
- P_R, P_L** projections of the iliac wings
- a, b** sides of the substitute rectangle
- h** length of the substitute rectangle diagonal

Author's address:

Pavel Černý

ORTOTIKA, I.L.C., the complex of the Faculty Hospital at Motol, V úvalu 84, Prague 5

E-mail: pavel@ortotika.cz

VYUŽITÍ FORENZNÍ BIOMECHANIKY V KRIMINALISTICKÉM EXPERIMENTU

THE USE OF FORENSIC BIOMECHANICS IN CRIMINAL DETECTION EXPERIMENT

STRAUS JIŘÍ

Ústav kriminalistiky a forenzních disciplín,
Vysoká škola finanční a správní

ABSTRAKT

Kriminalistický experiment je metoda kriminalistické praktické činnosti, spočívající v pokusném vyvolávání a zkoumání kriminalisticky relevantních jevů, činností a fragmentů událostí v uměle vytvořených a cílevědomě měněných podmínkách za účelem poznání a dokázání skutkového stavu věci. Touto metodou se velmi často opakuje děj, pohybová situace, která mohla nastat. Velkým přínosem jsou počítačové simulační metody. V příspěvku jsou uvedeny možnosti využití počítačového modelování při objasňování trestných činů. Perspektivní metoda je program Vitruál Crash 3. Jedná se o certifikovaný software, který byl vyvinut pro soudně inženýrské a biomechanické aplikace. Touto metodou je možné simulovat situace, které nelze prakticky realizovat skutečným experimentem s figurínou nebo živým člověkem. V příspěvku je uveden jeden konkrétní příklad.

Klíčová slova: experiment, biomechanika, kriminalistika, počítačová simulace

ABSTRACT

Criminalistic experiment is a method of forensic practical activities consisting in developing and experimental investigation of forensically relevant events, activities and events in fragments created artificially and deliberately altered conditions in order to identify and prove the facts of the case. This method is often repeated story, physical situation that could occur. A great benefit as computer simulation methods. The paper presents the possibilities of computer modeling in investigating crimes. Prospective Method program is Vitruál Crash 3. This is a certified software, which was developed for forensic engineering and biomechanical applications. With

this method it is possible to simulate situations that can not be practically implemented a real experiment with a dummy or a live person. The paper gives a concrete example.

Key words: experiment, biomechanics, criminalistics, computer simulation.

ÚVOD

Objasňování a vyšetřování trestné činnosti s sebou přináší okamžiky, kdy je potřeba ověřit určité hypotézy, které jsou spojeny se vznikem stop či vznikem informací v nich. Stává se, že kriminalisté potřebují prověřit pochybnosti o možnosti provedení či neprovedení určité činnosti pachatele, možnosti nebo nemožnosti existence určitého děje, jevu, události nebo činnosti spojených s kriminalisticko relevantní událostí. Kriminalistická věda k tomuto procesu poznání využívá kriminalistický experiment neboli pokus, jako jednu z kriminalisticko-taktických metod, kterou se zkoumají paměťové stopy.

Kriminalistický experiment je metoda kriminalistické praktické činnosti, spočívající v pokusném vyvolávání a zkoumání kriminalisticky relevantních jevů, činností a fragmentů událostí v uměle vytvořených a cílevědomě měněných podmínkách za účelem poznání a dokázání skutkového stavu věci [2] [3] [10].

Cílem kriminalistického experimentu je i prověrka verzí. Prověřuje se, která z verzí je pravdivá, čímž současně dochází k vylučování verzí nereálných. Kriminalistický experiment je pro prověrku verzí vhodný pro široké možnosti experimentování, měnění podmínek v jeho průběhu a pro možnost opakování jednotlivých pokusů.

Podstata kriminalistického experimentu je založena na metodě experimentování (jako prostředek poznání) je způsob zkoumání, při němž za určitého systematického působení na procesy objektivní reality získáváme nový poznatek [6] [7].

V kriminalistické praxi se ustálilo několik druhů kriminalistického experimentu. Z povahy zjišťovaných skutečností rozeznáváme dva základní typy experimentu:

kriminalistický experiment založený na využití lidských smyslů tzv. senzorický experiment, při kterém se zjišťují skutečnosti, které jsou vnímatelné lidskými smysly (zrakem, sluchem, hmatem, čichem, chutí apod.). V kriminalistické praxi převládají zrakové a sluchové experimenty ke zjištění možnosti pozorovat nějaký jev či jej slyšet (hádku, výhrůžky, střelbu apod.).

kriminalistický experiment založený na vnímání a poznání určité situace a na její zvládnutí tzv. problémový (situační, motorický) experiment, Význam kriminalistického experimentu spočívá v naplnění jeho cílů. Jedním z cílů kriminalistického experimentu je prověrka ve věci shromážděných důkazů. Vznikne-li pochybnost o možnosti či nemožnosti existence nějaké skutečnosti, události nebo jevu, o které svědčí určitý důkaz, je nutno tento důkaz ověřit experimentální ces-

tou. Ověřování důkazu je pak prováděno v uměle vytvořených, maximálně shodných podmínkách s podmínkami, za nichž došlo k vyšetřované události a v podmínkách vědomě měněných.

Kriminalistickým experimentem se zjišťují okolnosti napomáhající spáchání trestného činu. Může být rovněž prostředkem předcházení trestným činům. Lze jím zjistit okolnosti, které spáchání trestného činu napomáhaly. Pokud jsou tyto okolnosti analyzovány, lze přijat opatření k jejich likvidaci tak, aby další páčání trestných činů bylo ztíženo či mu bylo zamezeno.

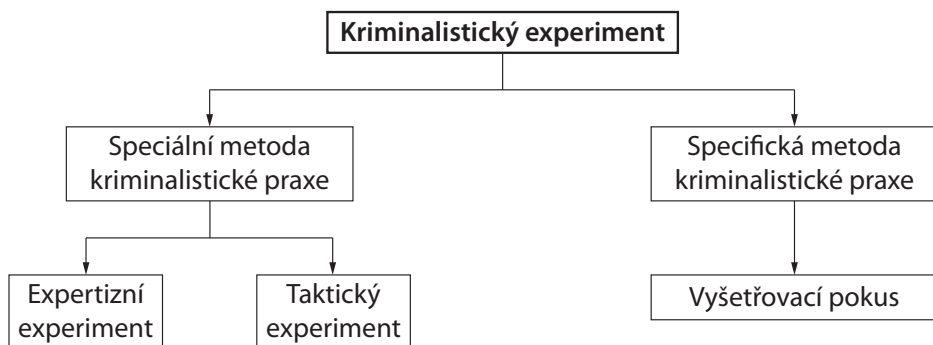
Na metodu kriminalistického experimentu lze pohlížet jednak jako speciální metodu kriminalistické praxe a dále jako specifickou metodu kriminalistické praxe.

Jako speciální metoda kriminalistické praxe je obvykle kriminalistický experiment využíván [3] [10]:

- ve formě expertizního experimentu (jedné z metod kriminalistické expertizy např. při zajišťování srovnávacích materiálů pro identifikační zkoumání);
- ve formě taktického experimentu (jako jedné ze součástí jiných kriminalistických metod integrovaných v některém vyšetřovacím úkonu např. ohledání, rekognici nebo jako úkonu prováděného před zahájením trestního stíhání, kdy závěry učiněné na základě jeho výsledků mohou mít významné právní důsledky pro další postup trestního řízení, neboť mohou být např. podkladem pro sdělení obvinění, pro odložení věci atp.),

Jako specifická metoda kriminalistické praxe se uplatňuje kriminalistický experiment v procesu poznání trestného činu ve formě vyšetřovacího úkonu pod názvem vyšetřovací pokus mající povahu samostatného důkazního prostředku ve smyslu § 104c TrŘ.

Schematicky lze formy využití kriminalistického experimentu v kriminalistické praxi vyjádřit následovně [2] [3] [10]:



Obr. 1: Klasifikace kriminalistického experimentu [3] [10].

MOŽNOSTI MODELOVÁNÍ POHYBU ČLOVĚKA

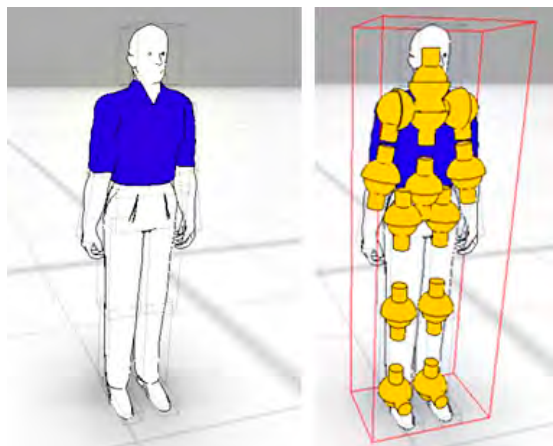
Kriminalistický experiment se významně využívá v kriminalistické praxi. Tak jak se vyvíjí věda a technika mění se i využití kriminalistického experimentu. Zejména je významné využití počítačové techniky a možností simulačních metod. Vývoj si můžeme ukázat na konkrétních příkladech.

Původní využití kriminalistického experimentu bylo odkázáno na „odehrání“ jednotlivých variant provedení a posouzení výsledků. Tedy účastník experimentu osobně opakoval jednotlivé pohybové činnosti, případně se mohlo využít figuríny.

Velmi pozitivní posun v kvalitě kriminalistických experimentů a modelování situací přinesl rozvoj výpočetní techniky. Kriminalisté začali využívat grafickou počítačovou metodu v trojrozměrných dimenzích a to zejména u vražd spáchaných střelnou zbraní, vyhození oběti z oken, sebevraždných skoků z oken či nešťastných pádů z výšky.

Účelem experimentů a modelování je např. u vražd, spáchaných střelnou zbraní, zjistit a graficky znázornit veškerá pravděpodobně možná postavení střelce a poškozených při jednotlivých výstřelech v době zásahu těl poškozených, nebo např. u vraždy, spáchané vyhozením oběti z okna, znázornit polohu oběti a pachatele v rozhodujícím okamžiku, chování těla při pádu dolů, pravděpodobné místo dopadu, a to i při verzi vražedné, sebevraždné či verzi nešťastné náhody.

Počítačové modelování je potřeba zejména v těch případech, kdy je nutné objasnit možné či nemožné varianty pohybové činnosti. Kriminalistické metody umožňují vyjádřit se k otázce, zda daná pohybová činnost je biomechanicky přijatelná nebo nepřijatelná. Je možné se také vyjádřit cestou počítačového modelování pohybu, která z variant je více pravděpodobná. V posledních letech je možné využít možností počítačového modelování a simulace v programu Virtual Crash3 [12].



Obr. 2: Ukázka vložení figuríny „pedestrian“ do programu Virtual Crash 3 a znázornění kloubních spojení [12].

KASUISTIKA

Jako příklad uvedu případ vraždy, kdy pachatel bodnul oběť do břicha a poté jej vyhodil z balkonu ve 4 patře. Poškozený byl na místě mrtev.

Podle výpisu Policie ČR došlo k následujícímu ději: „Dne 1. ledna 2014 v době kolem 04.30 hodin D. D. měl mít slovní a fyzický konflikt s mužem jménem Vasil, jenž jej měl udeřit do nosu. Poté D. D. sdělil p. E. K. v pokoji 4. patra činžovního domu v Praze 1, Petrská ulice, kde se všichni nacházeli a popíjeli alkohol, „mě už to tady nebaví“ a následně měl proskočit uzavřeným oknem na balkon, dopadl na čtyři, a poté se zvedl, přešel zábradlí balkónu a skočil do dvora domu. E. K. zavola ZZS, která na místo dorazila v 04.44 hodin. Dle Lékařského protokolu o prohlídce zemřelého D. D. ležel v poloze na břiše s kaluží krve pod břichem a obličejem.“

Podle pitevního protokolu utrpěl – „Zlomeniny žeber vpravo (8. a 9. žebro při páteři bez porušené pohrudnice a s krevními výrony v mezižebních svalech). Trhliny pravé plíce. Trhliny až částečné rozmoždění pravého jaterního laloku. Trhliny až částečné rozmoždění pravé ledviny. Tříštivá zlomenina lopaty pravé kosti kyčelní. Uzavřená tříštivá nitrokloubní zlomenina pravého loketního kloubu s odlomením okovce pravé kosti loketní.“ Poloha oběti na dvoře byla zakreslena obrysem těla po dopadu (zřejmě na **obr. 5 a 7**). Obviněný na svojí obhajobu uváděl, že poškozený vyskočil sám v sebevražedném úmyslu. Bylo potřeba prokázat, zda mohlo tělo poškozeného dopadnout do místa, kde bylo tělo nalezeno, nebo zda se na pádu podílela vnější síla druhé osoby. Pro rozhodnutí byl proveden jednak vyšetřovací pokus s figurínou a vznikl také požadavek počítačové simulace.

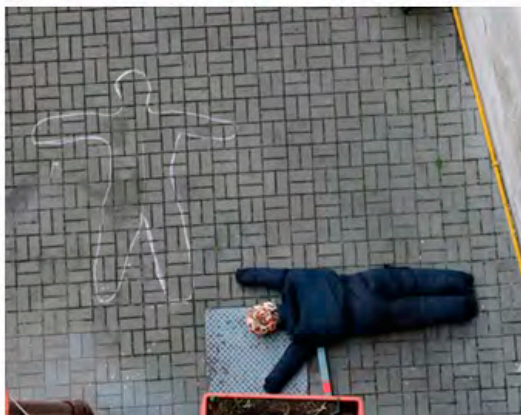
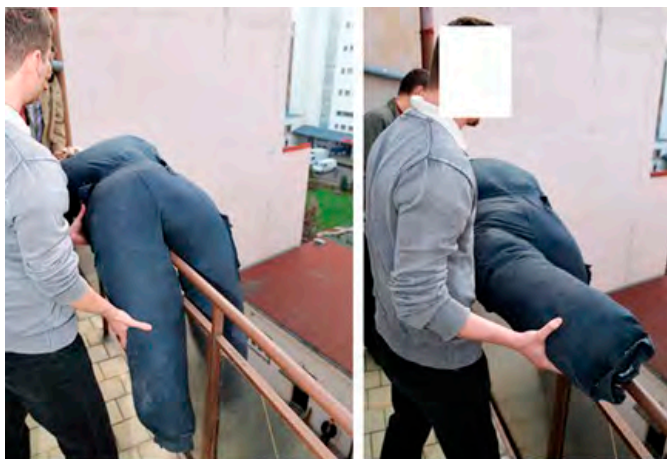
Na následujících obrázcích je znázorněn jednak vyšetřovací pokus s figurantem a pokus shoení figuríny podle dvou verzí, jednak verze obviněného E.K. a verze svědka V.K.



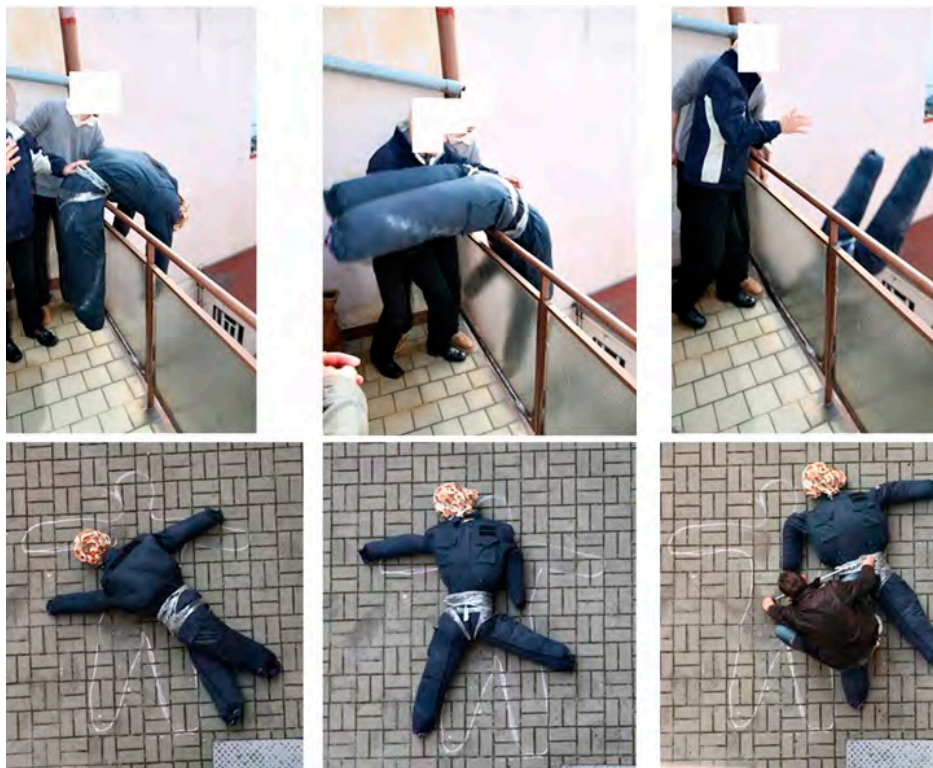
Obr. 3: Znázornění varianty strčení do hrudníku a přehození poškozeného přes hranu zábradlí, podle verze svědka V. K.



Obr. 4: Znázornění varianty sebevražedného jednání poškozeného, převalení přes hranu zábradlí, podle verze svědka E. K.



Obr. 5: Vyšetřovací pokus, fotografická dokumentace varianty „sebevražedného“ skoku převalením přes hranu zábradlí na balkoně. Varianta podle verze obviněného E. K.

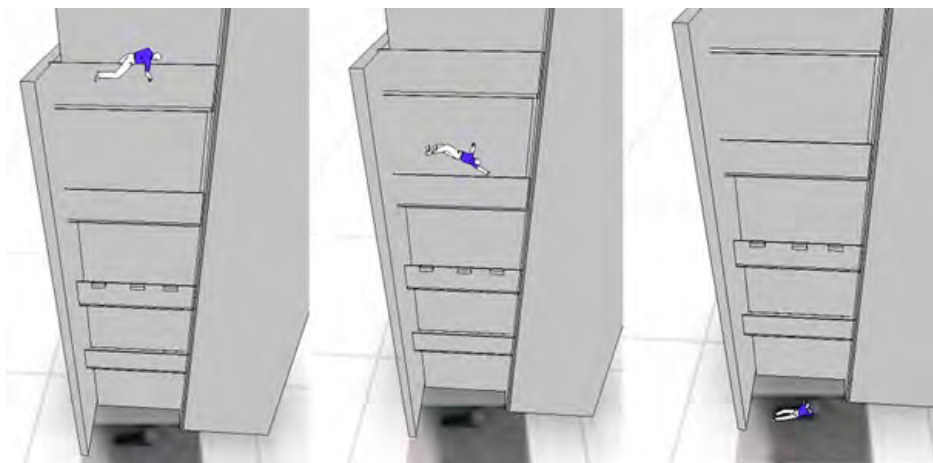


Obr. 6: Vyšetřovací pokus, fotografická dokumentace varianty aktivního svržení figuríny přes hranu zábradlí na balkóně. Varianta podle verze svědka V.K.

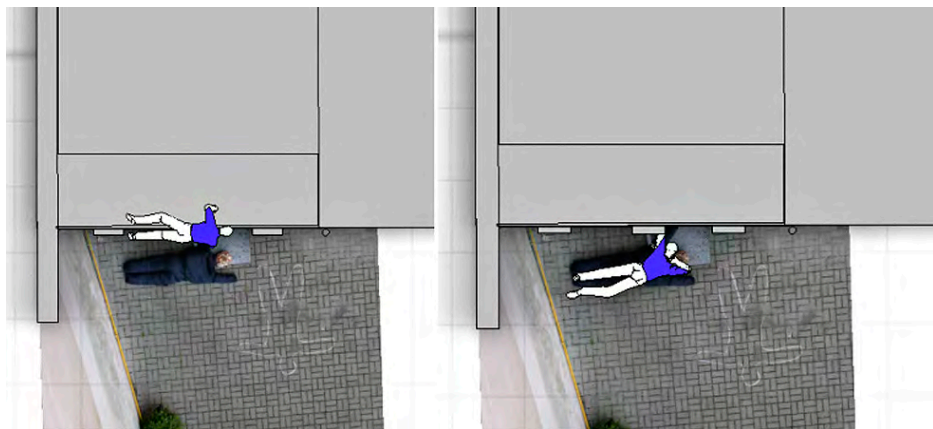
Pro řešení případu bylo nutné provést také počítačovou simulaci jednotlivých variant. Obě varianty jsem simuloval v programu Virtual Crash3 a výsledky jsou uvedeny na obrázcích (4 až 7). Jsou uvedeny technicky přijatelné varianty pádů. Nejprve je (obr. 4, 5) uvedena varianta přepadnutí poškozeného přes hranu balkonu podle verze obviněného E. K. Druhá varianta (obr. 6, 7) prezentuje technicky přijatelnou variantu přehození poškozeného přes hranu zábradlí balkonu, podle verze svědka V. K.

DISKUSE

Využití počítačového modelu je výhodná pro řešení pohybových situací při vyšetřování trestné činnosti. Metoda přináší lepší výsledky než pokusné variování s figurínou. V počítači je možné simulovat velké množství variant, které v praxi nelze realizovat. Přesnost výsledku je závislá na dokonalosti počítačové simulace. Možnost počítačového modelování je zcela standardní v pří-



Obr. 7: Technicky nepřijatelná varianta pádu poškozeného D. D. podle verze E. K.



Obr. 8: Pohled shora, výchozí a dopadová poloha poškozeného, technicky nepřijatelná varianta pádu poškozeného D. D. podle verze E. K. Poloha oběti na dvoře byla zakreslena obrysem těla po dopadu.

buzném forenzním odboru, jako je soudní inženýrství. Počítačová simulace se používá hlavně při analýze dopravních nehod. Pro tyto simulace je určen program Virtual Crash3 primárně určen.

Je zcela správné, že metody forenzní biomechaniky se budou ubírat podobným směrem počítačové simulace pohybu osob. Jsou to metody rychlejší, přesnější, lacinější a přináší zcela jasně širší možnosti experimentální práce. Pro další využití prezentované metody počítačové simulace bude vhodné komparovat výsledky kriminalistických experimentů s výsledky počítačového modelování.



Obr. 9: Technicky přijatelná varianta pádu poškozeného D. D. podle verze V. K.



Obr. 10: Pohled shora – úvodní fáze pádu a dopad na zem a konečná poloha D. D. podle verze V. K. Poloha oběti na dvoře byla zakreslena obrysem těla po dopadu.

ZÁVĚR

Experiment je v kriminalistice praxí vědecky opodstatněná, procesně přípustná a praxí ověřená metoda sloužící jako prostředek k poznání a dokazování objektivní pravdy. I přes některé specifické prvky dané specifickým předmětem zkoumání (událost trestného činu) si zachovává základní principy vědecké experimentální metody poznání. Při používání kriminalistického experimentu se uplatňují poznatky řady vědních oborů (psychologie, přírodní a technické vědy atd.).

Kriminalistický experiment je v základních principech shodný s experimentem v kterékoliv jiné oblasti lidské činnosti. Při kriminalistickém experimentu může orgán činný v trestním řízení sám vyvolávat jevy analogické poznávanému jevu, měnit podmínky, za kterých jev probíhá nebo izolovat jednotlivé podmínky, prokazovat jejich prioritu významu pro vyvolaný jev atp. [3] [10].

Zvláštnosti kriminalistického experimentu lze spatřovat v tom, že kriminalistický experiment probíhá za podmínek, za kterých proběhla kriminalisticky relevantní událost a jeho výsledky jsou zřejmé, registrovatelné pouhými smysly, bez potřeby přístrojů, složité analýzy nebo zvláštních znalostí. Objektem experimentu jsou jednotlivé okolnosti kriminalisticky významné události (např. trestného činu) [3] [10].

Pronikání vědy a techniky do kriminalistiky zlepšuje, zkvalitňuje a urychluje objasňování trestné činnosti. V kriminalistické praxi se často stává, že je potřeba analyzovat jednotlivé reálné varianty průběhu pohybové činnosti. Požívají se jak figuranti tak figuríny. To ale přináší svízele, velmi často není možné „odehrát“ celý děj, tak jak uvádějí jednotliví účastníci, vzniká tak v pohybové činnosti interval pohybu, který je neurčitý. Na něj mohou mít jednotliví zainteresovaní účastníci různý názor, představivost. I když se použijí figuríny, např. při objasňování pádu těla z výšky, vznikají nedokonalosti a neurčitost pohybu těla. Počítačové simulování vhodnými softwarovými programy přibližuje realitu děje zatím, co nejpřesněji. Lze v počítači variovat všechny reálné varianty pohybu a vyjádřit tak biomechanickou přijatelnost nebo nepřijatelnost pohybu člověka.

Uvedený simulační program je podle mého názoru velmi vhodný pro biomechanické modelování pohybové akce, umožňuje velmi reálně simulovat pohyb člověka. Počítačovou simulací i reálným vyšetřovacím pokusem byla potvrzena verze svědka V. K. a vyvrácena verze obviněného E. K.

LITERATURA

1. MUSIL, J., KONRÁD, Z., SUCHÁNEK, J. Kriminalistika. Praha: C.H. BECK, 2001.
2. PORADA, V. et al. Kriminalistika. Brno: CERM, 2001, 69–102 s.
3. PORADA, V., STRAUS, J. Kriminalistický experiment. Soudní inženýrství č.5, 2000.
4. PORADA, V. et al. Kriminalistika II. Olomouc: PF UP, 1995.
5. PRERAD, V., VYCHODIL, M. Vyšetřovací experiment a rekonstrukce trestného činu. Praha: AUC Iuridica, Monographia LIV, Univerzita Karlova, 1990.
6. PRERAD, V. Vyšetřovací experiment. Praha: Ústav kriminalistiky Právnické fakulty UK, 1972.
7. PRERAD, V. Vyšetřovací pokus – problémy a pochybení při praktickém provádění a jejich procesní důsledky. In Bulletin advokacie, 1997, č. 6-7, 55-71 s.
8. PRERAD, V. Experiment. Praha: Ústav kriminalistiky PF UK, 1992.
9. PRERAD, V., VYCHODIL, M. Experiment a rekonstrukce trestného činu. Praha: Univerzita Karlova, Monographia XIV, Iuridica 3/1990.
10. STRAUS, J. et al. Kriminalistická taktika. 2. rozšířené vydání. Plzeň: Aleš Čeněk, 2008.
11. VALERIAN, Luboš. Vybrané kriminalistické metody při objasňování vražd a podezřelých úmrtí. Dizertační práce, Bratislava: Akadémia Policajného zboru v Bratislavě 2006, 169 s,
12. Virtual Crash 3, autorská licence.
13. VYCHODIL, M. Rekonstrukce trestného činu. Praha: Ústav kriminalistiky Právnické fakulty UK, 1973.
14. VYCHODIL, M. Využití modelů při vyšetřování. Praha: Knižnice Vojenské prokuratury, 1984.

Adresa autora:

Prof. PhDr. Jiří Straus, DrCs.

Ústav kriminalistiky a forenzních disciplín, Vysoká škola finanční a správní

Lhotecká 559/7

14301 Praha 4

e-mail: straus@email.cz

OSTEOPETRÓZA

ZEMKOVA DANIELA^{1), 2)}, MARIK IVO^{2), 3)}, PETRASOVA SARKA²⁾

¹⁾ Pediatrická klinika FN Motol, Praha

²⁾ Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Praha

³⁾ Západočeská Univerzita v Plzni, Katedra fyzioterapie a ergoterapie Fakulty zdravotnických studií, Plzeň

E-mail: dezem@email.cz

ABSTRACT

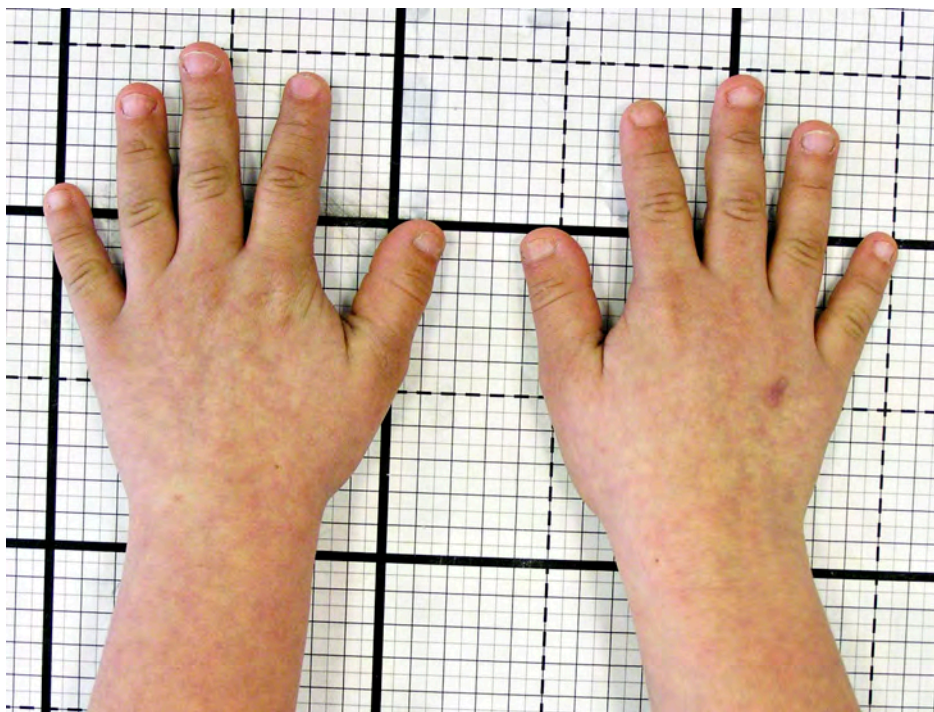
Albers-Schönberg (1904) as the first described osteopetrosis with late manifestation and by his name was called the whole group of sclerosing bone dysplasias (SBD) that contains more than 40 nosologic units, at present. Sclerosing bone dysplasias are characterized by predominance of bone formation over bone resorption.

Firstly, they are caused by decreased resorption in cases of failure of development or function of osteoclast (e.g. osteopetrosis, pyknodysostosis) because of loss-of-function mutations (dominant negative mutations of the CLCN7 chloride gene located on chromosome 16p13.3). Secondly, enhanced bone formation – enhanced stimulation of osteoblasts or bone mineralization (e.g. Camurati Engelmann, osteopoikilosis, melorheostosis, craniometaphyseal dysplasia etc.).

Authors show radio-clinical manifestation, the course and treatment possibilities of a patient with the juvenile osteopetrosis, type II that is followed up in the Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus in Prague (CZ). Juvenile osteopetrosis, type II was diagnosed in 9years girl with short stature, fractures of both tibia and delayed remodelling, typical orofacial stigmatization and increased bone mineral density proved by densitometry. Radiological findings are compared to those of a boy with malignant type of osteopetrosis who died due to osteomyelitis and sepsis in 4 years.

Although SBD are rare, their research together with methods of molecular genetics helps to understand bone remodelling. Right and early diagnosis and understanding of pathophysiological mechanisms lead to setup the proper treatment.

Key words: Osteopetrosis, sclerosing bone dysplasias, bone resorption, bone formation, pathological fractures



Obr. 1A. Juvenilní osteopetróza, typ II, 12 let – malé ruce s kratšími prsty a širšími nehty.

ÚVOD

Synonymum: mramorová kostní choroba

V odborných i laických kruzích je v posledních letech v popředí zájmu snížená kostní denzita u žen i mužů, která se velmi přesně hodnotí denzitometrickým vyšetřením DEXA predilekčních krajin a podle závažnosti úbytku kostního minerálu (bone mineral density – BMD) se hovoří o osteopenii anebo osteoporóze. V našem sdělení se věnujeme kostním chorobám, u nichž je naopak kostní denzita zvýšená.

Sklerotizující kostní dysplazie (SKD) rozdělujeme podle etiologie na 2 skupiny (**11, 10**). U **první** skupiny je snížena kostní resorpce v důsledku narušení vývoje a funkce osteoklastů (OC). OC nejsou schopny resorbovat kost vlivem defektu osteoklastogeneze nebo acidifikace extracelulárního kompartmentu. Výsledkem je zvýšená kostní denzita v důsledku zvýšeného obsahu minerálu, která se na rentgenovém snímku skeletu popisuje jako tzv. osteoskleróza. U SKD této skupiny je skleróza provázena porušenou modelací, která se projevuje rozšířenými meta-



Obr. 1B. Nohy s kratšími 4. prsty (metatarsy).

fýzami dlouhých kostí (lahvovitě či kyjovitě rozšíření). Do 1. skupiny se zařazuje většina typů osteopetrózy a pyknodysostóza. Nejčastěji jsou popisovány mutace v genech: NEMO, TNFSF11, TNFSF7F11A, CAIL, TCIRG1, CLCN, OSTM, RANKL, PLEKHM1, CICN7. **Druhá** skupina SKD je vyvolána nadměrnou stimulací funkce osteoblastů a zvýšením kostní formace nebo mineralizace skeletu. RTG snímky ukazují zvýšení kostní hmoty, které se označuje termínem hyperostóza (**8, 9**). Patří sem např. kortikální hyperostóza, AD dědičná osteosclerosis, kraniodiafyzární dysplazie, sclerosteosis, osteopatia striata, osteopoikilosis, která se někdy může překrývat s melorheostosis (mutace ve smyslu „ztráta funkce“ v genu LEMD3, MAN1), progresivní diafyzární dysplazie Camurati Engelmann, kraniometafyzární dysplazie, pachydermoperiostóza. Mutace se zjišťují v genech SOST, LRP5, WTX, LEMD3, ANK, TGF- β 1. U kraniometafyzární dysplazie se odhalila mutace v genu ANKH. U pachydermoperiostózy mutace v GPD stimuluje 15-hydroxyprostaglandin dehydrogenázu, zvýšený prostaglandin E stimuluje činnost osteoklastů i osteoblastů (**4**).



Obr. 1C. Obličej: mikrocefalie, hypertelorismus, protruze čelní krajiny a očních bulbů, velký nos, kratší mandibula, „kulatý“ obličej,

Etiopatogeneze

U osteopetrózy nejsou osteoklasty schopny resorbovat kostní minerály buď proto, že je porucha ve vývoji osteoklastu (mutace v genech, které se podílejí na osteoklastogenezi: *RANKL*, *TNFSF11*, *TNFSF7F11A*, *CSF1*, *NEMO*), nebo častěji nejsou schopny acidifikace extracelulární hmoty, při níž hrají důležitou roli chloridové a vodíkové ionty (5, 2). Chloridový kanál je podstatný pro acidifikaci extracelulární resorpční lakuny, která je nutná pro osteoklasty zprostředkovanou degradaci kostní tkáně. Patří sem většina případů osteopetrózy s mutacemi v genech *CAII*, *TCIRG1*, *OSTM*, *PLEKHM1*, *CLCN7*. Mutace ve smyslu „ztráty funkce“ v *CLCN7* genu pro chloridový kanál, který je lokalizován na chromosomu 16-p13.3, způsobuje v heterozygotním stavu autosomálně dominantní osteopetrózu, typ 2, tzv. Albersovu-Schönbergovu chorobu (2). Mutace ve stejném genu v homozygotním stavu způsobuje infantilní osteopetrózu (5).

U pyknodysostózy (osteopetrosis acro-osteolytica) byla zjištěna mutace ve smyslu „ztráta funkce“ v genu Cathepsinu K (*CTSK*). Gen je lokalizovaný na chromosomu 1q21 a kóduje

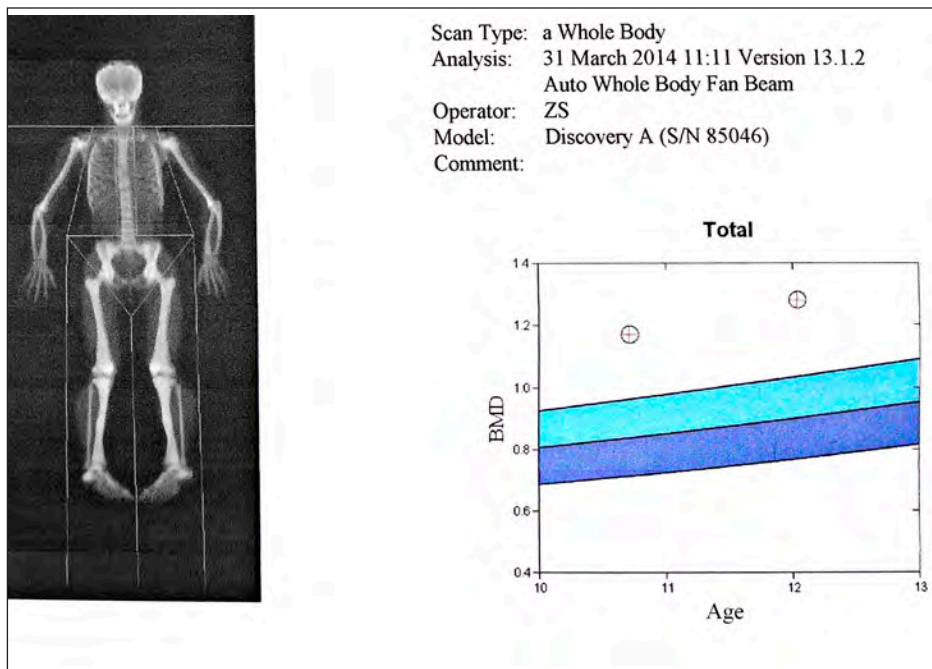


Obr. 1D. Kariésní zuby 1. dentice, neúplný chrup 2. dentice.

Cathepsin K, což je lysosomální cystein proteáza exprimovaná v osteoklastech podílející se na intralysosomální degradaci proteinů kostní hmoty (7).

KASUISTIKA

Pacientka se narodila zdravým rodičům, porodní parametry byly v normě (3100 g/49 cm). Perinatální a kojenecké období bylo bez pozoruhodností. První známka onemocnění, které si všiml dětský lékař, byla růstová retardace, a proto poslal pacientku ve 3 letech na endokriologii, kde neprokázali endokrinní poruchu a ponechali ji ve sledování. V 8 letech si narazila bérce a ortoped na základě RTG snímku vyjádřil podezření na systémové onemocnění skeletu, nejspíše osteogenesis imperfecta. Pacientka byla poslána na genetiku. Rentgenový snímek lebky ukázal poněkud výraznější nitrolební reliéf, ale lebka byla bez nápadnějších sklerotických změn – **obr. 2A**. Snímek nohy ukázal kratší 4. metakarp a rozšířenou kortikalis. Pánev a stehenní kosti byly difusně sklerotické – **obr. 2B**, což však nebylo jednoznačně interpretováno, nejnápadnější byly sklerotické změny na bérkách, které byly suspektní z pseudoartrózy tibie při NF1, ale



Obr. 1E. Celotělová denzitometrie – pásmo vysoké kostní denzity – osteoskleróza, za 17 měsíců došlo k navýšení o 9,6 %.

pacientka neměla žádné kožní změny. Podezření na osteogenesis imperfecta bylo zamítnuto. Diagnóza evidentní kostní choroby nebyla stanovena. Vyšetření karyotypu bylo v normě (46,XX).

Na doporučení genetika byla pacientka vyšetřena na našem pracovišti ve věku 9 let a 1 měsíc.

Status presens

Pacientka byla malé postavy, tělesná výška 120,5 cm ($-2,5$ SD), hmotnost 29,4 kg ($-0,1$ SD), vzhledem k výšce nad normou, BMI 20,2 (1,5 SD) v pásmu nadváhy. Končetiny byly zkráceny významněji než trup: výška vsedě byla 67,5 cm ($-1,7$ SD), subischální délka dolních končetin 53 cm ($-2,8$ SD). Ruce malé s kratšími prsty a širšími nehty – **obr. 1A**. Na nohou oboustranně kratší 4. prst (metatars) – **obr. 1B**.

Stereotyp chůze byl normální, fyziologická valgozita v kolenou – vleže intermaleolární vzdálenost 2 cm. Příznaky kloubní hypermobility byly hodnoceny na horní hranici normy. Obvod hlavy byl nad dolní hranicí normy – 50,3 cm ($-1,3$ SD), mozkovna dolichocefalní s mírnou orofaciální



Obr. 2A. RTG vyšetření: Lebka (9 let) – mírná skleróza baze lební a kalvy, která není ztlustělá, impresiones gyrorum svědčí pro mírnou nitrolební hypertenzi.

stigmatizací – vnitřní epikanty, hypertelorismus a mírná protruse bulbů očních, gotické patro, malá mandibula – **obr. 1C**. Chrup neúplný, první dentice byl kariézní, druhá zdravá – **obr. 1D**.

V 10 letech pacientka prodělala zlomeninu v diafýze pravého a o 2 měsíce později levého bérce. Jednalo se o úplné zlomeniny tibie způsobené pádem na rovině (1. frakturu utrpěla při vybíjení). RTG vyšetření v 10 letech a 3 měsících prokázalo ve střední třetině diafýzy obou tibí subperiostální hojení fraktury svalkem s neúplnou modelací (vpravo šikmá linie lomu, vlevo příčná) – **obr. 2C a 2D**. Ve 12 letech, kdy měla růstový spurt, trpěla bolestmi zad, které po menarche (ve věku 12,8 let) ustoupily. RTG LS páteře ukázalo zvýšenou kostní densitu v oblasti krycích destiček bederní páteře (tzv. sendvičovitá struktura) a napřímení až lordotizaci hrudní kyfózy – **obr. 2E**. Snímek levé ruky v AP projekci (13 let) ukázal rovnoměrně zvýšenou kostní densitu a endostální hyperostózu se zúžením medulárního kanálu metakarpů – **obr. 2F**.



Obr. 2B. Pánev a kyčelní klouby (9 let) – difusně zvýšená densita pánevních kostí a proximálních femurů, kde je nápadné rozšíření kortikalis.

Denzitometrické vyšetření DEXA (přístroj Hologic, Discovery A/S/N 85046) provedené v 10,5 a 12 letech – **obr. 1E** – prokázalo na skenech pásma vysoké kostní density.

Poslední vyšetření ve 13 letech: pacientka prodělala zánět zvukovodu obou uší, slyší dobře. Chodí do 7. třídy, dobře se učí, na bolesti si nestěžuje. V hodinách tělesné výchovy necvičí, dochází na fyzioterapii. Dívka měřila 138,5 cm ($-3,2$ SD), měla hmotnost 47,1 kg ($-0,1$ SD), BMI 24,6 (1,7 SD), což je v pásmu nadváhy. Disproporcionální zkrácení končetin přetrvává, ale nezvýrazňuje se. Poněvadž puberta nastala v normálním čase, finální výška dosáhne nanejvýš 145 cm.

Závěr

Klinický obraz, průběh, zhodnocení RTG snímků a vyšetření kostní density nás vedlo k stanovení diagnózy juvenilní osteopetroza, typ II. V rodině se tato kostní choroba nevyskytla. Vzhledem



Obr. 2C. RTG vyšetření: Bérce v AP projekci (10 let, 3 měsíce) – ve střední třetině diafýzy obou tibíí subperiostální hojení fraktury svalkem (vpravo šikmá linie lomu, vlevo příčná), zvýšená densita obou bérců a lahvovité rozšíření metafýz,



Obr. 2D. RTG vyšetření: Levý bérce v bočné projekci (12 let) ukázal rozšíření kortikalis tibiae i fibuly, opožděně se remodelující příčnou frakturu tibiae a ventrální zakřivení (nedostatečná modelace).



Obr. 2E. (vpravo) RTG vyšetření: Bederní páteř v bočné projekci (12 let) – mírná skleróza horních a dolních krycích destiček obratlů (sendvičovitě obratle).



Obr. 2F. RTG vyšetření: Levá ruka v AP projekci (13 let) – rovnoměrně zvýšená kostní denzita, endostální hyperostóza se zúžením medulárního kanálu metakarpů, krátký distální článek palce, lahvovitě rozšíření distální metafýzy radia.

k predikované krátké postavě v dospělosti můžeme uvažovat i o přechodné autosomálně recesivní osteopetróze typu III (**12**). Molekulárně genetická analýza dosud nebyla provedena.

Probandka s výjimkou celoročního užívání vitamínu D (Vigantolu) nebere žádné léky. Musí se vyvarovat skoků a doskoků, snížit riziko pádů a úrazů, poněvadž skelet při osteopetróze je tvrdý, ale křehký. Proto je ohrožena po celý život tzv. nízkou energetickými frakturami. Jaký bude její další osud? Z důvodu osteosklerózy lze očekávat předčasný rozvoj degenerativních změn páteře a nosných kloubů dolních končetin.

DISKUSE

Albers-Schönberg jako první (1904) popsal osteopetrózu (OP) s pozdní manifestací a jeho jménem se nazývala celá skupina sklerotizujících kostních dysplazií (SKD), čítající dnes více než 40 nosologických jednotek (**10**).

V současnosti se rozlišují čtyři typy autosomálně recesivní infantilní osteopetrózy (letální, maligní, neuroaxonální a Raineho typ). Tyto typy jsou neonatálně letální, bez léčení několik let přežívá pouze maligní typ (infantilní osteopetróza). Druhou skupinu tvoří 6 typů juvenilní osteopetrózy. Všechny typy přežívají do dospělosti. *Dědičnost* je heterogenní. U většiny případů autosomálně dominantní, méně často autosomálně recesivní – typ III.

Juvenilní OP zahrnuje osteopetrózu typ I–III, typ III, který má mírnější postižení než infantilní OP, se označuje jako přechodný typ k infantilní OP. Jako V. a VI. typ byla zařazena Dysosteoskleróza a Pycnodysostóza (**10**).

Klinická manifestace

Príznaky juvenilní osteoporózy se mohou projevit v dětství, během dospívání, někdy až u dospělých. Opakované zlomeniny se zjišťují přibližně u 10 % (více u typu I), anémie u 30 %, někdy hepatosplenomegalie. Vzácněji jsou prvním příznakem poruchy sluchu a zraku, paréza n. VII, poruchy dentice. Komplikací může být osteomyelitida čelistí.

Rentgenologické příznaky

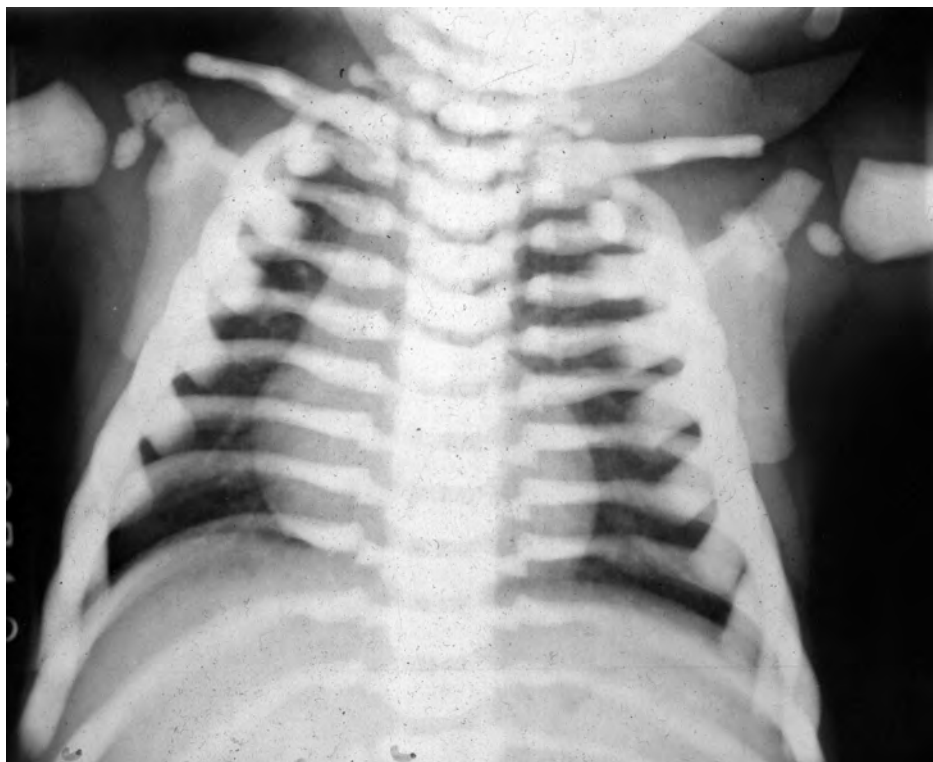
Povšechně zvýšená hustota kostí s normálním nebo abnormálním trabekulárním vzorem a kyjovitý tvar metafýz (**obr. 2A–F**) se mohou náhodně zjistit při RTG vyšetření z jiného důvodu (**6**). Prokazují se střídavě příčně umístěné pruhy zvýšené a normální kostní denzity na metafýzách dlouhých kostí a na lopátkách kyčelních kostí, „sendvičovitě“ obratle (typ II) – **obr. 2E** nebo obrazy vzhledu „kost v kosti“. U typu II je skleróza báze lební, klenba lební ale nevykazuje výraznou osteosklerózu, paranasální sinusy jsou pneumatizované – **obr. 2A**. U typu I bývá báze a klenba lební sklerotická a rozšířená, sinusy jsou obliterované.



Obr. 3A. Osteopetróza s předčasnou manifestací. Lebka 4měsíčního chlapce – makrocefalie, báze lebni, maxilární kosti a část kalvy je ztluštělá a sklerotická



Obr. 3B. Páteř (4 měs.) – difusní skleróza a přední zářezy (vaskulární kanálky) v obratlových tělech Th-L páteře.



Obr. 3C. Hrudník (11 měs.) – ztlustění a difúzní skleróza zobrazeného skeletu.

Průběh a prognóza, léčení

Relativně časté jsou opakované zlomeniny v dětství. Kazivost zubů a osteomyelitida čelistí může být prvním projevem nemoci. Anemie a extramedulární erytropoéza se může vyskytnout u dětí i dospělých (1) spolu s chronickou osteomyelitidou a sepsí, což může ovlivnit životní prognózu. Setkáváme se s opožděným hojením fraktur, poruchou jejich modelace i s pseudoartrózami. Útlakové syndromy hlavových nervů nejsou časté. Porucha růstu nebývá obligátní, výška dospělých bývá v mezích širší normy, krátká postava se popisuje u případů s recesivní dědičností.

Léčení je zaměřeno na správnou zubní péči a léčení fraktur. Vitamin D je prospěšný zvláště u případů s radiologicky a biochemicky potvrzenou křivicí. Dekomprese VII. a I. hlavového nervu se indikuje u atrofie n. opticus a faciální parézy. Transplantace kostní dřeně je zřídka indikována.



Obr. 3D. Pravá HK (11 měs.) – difusní skleróza, chybí kortikomedulární diferenciace na dlouhých kostech (humerus) a modelace metafýz (lahvovitý tvar).



Obr. 3E. DK (11 měs.) – difusní skleróza, chybí kortikomedulární diferenciace na dlouhých kostech (oba femury a tibie) a modelace metafýz (lahvovitý tvar).

Diferenciální diagnostika

Fyziologická osteoskleróza novorozenců a nedonošenců vymizí spontánně během několika týdnů života. Ostatní SKD se odliší podle klinických, biochemických a rentgenologických vyšetření, které bývá v mnoha případech pro diagnózu signifikantní. U některých nosologických jednotek je dnes již dostupné vyšetření molekulárně genetické, jako u **osteopetrózy s předčasnou manifestací** (užívané synonymní názvy jsou infantilní maligní typ a letální osteopetróza).

Letální (maligní) osteopetróza se diagnostikuje v prvních měsících, někdy se porodí mrtvý plod. Prenatálně lze zvýšení kostní hustoty verifikovat RTG vyšetřením ve 24. týdnu těhotenství, USG vyšetřením již ve 14. týdnu. **Dědičnost** se uvádí autosomálně recesivní nebo nealelická heterogenita.

Klinická manifestace a průběh, léčení

Zvýšená dráždivost novorozence, křeče, neprospívání, později paréza hlavových nervů VII nebo I je způsobená zúžením kostních kanálků baze lební. Při zúžení foramen magnum vzniká hydrocefalus. Zuby se opožděně prořezávají, je nebezpečí osteomyelitidy mandibuly a maxily a nízkenergetických zlomenin dlouhých kostí. Opožďuje se psychomotorický vývoj, mohou být příznaky porušeného zraku. Progredující anemie, erytroblastóza, leukocytóza často s myeloidní reakcí a trombocytopenie s následnou krvácivostí je důsledkem útlaku kostní dřeně. Extramedulární hematopoéza způsobuje hepatosplenomegalii. Zjišťuje se hypokalcemie (někdy provázená křečemi), hypofosfatemie, zvýšení kostní alkalické fosfatázy a kyselé fosfatázy. V důsledku selhání kostní dřeně a nezdolatelné infekce děti umírají ve 2–10 letech, pokud není provedena transplantace kostní dřeně, která obnovuje hematopoézu a významně zlepšuje prognózu (3). Náš pacient zemřel na septický stav ve 4 letech, nedočkal se HLA identického dárce kostní dřeně.

Rentgenologické příznaky

U novorozenců a malých kojenců se prokazuje homogenní zvýšení kostní denzity celé kostry (**3A – E**), nedostatečná kortikomedulární diferenciace a ztráta trabekulární struktury, kyjovité rozšíření metafýz – **obr. 3 D, E**. U starších kojenců a batolat se na metafýzách a lopatkách kyčelních kostí střídají příčné pruhy o větší a menší hustotě. Těla obratlů vykazují obraz „kost v kosti“ nebo obraz „sendviče“ – **obr. 3 B**. Klenba a baze lební jsou ztlustělé a sklerotické, vedlejší dutiny lebky a paranasální sinusy nejsou vytvořeny – **obr. 3 A**.

ZÁVĚR

Sklerotizující kostní dysplazie jsou vzácná onemocnění charakterizovaná zvýšenou kostní denzitou, kterou lze verifikovat denzitometrickým vyšetřením. V diferenciální diagnostice kostních chorob je třeba na ně myslet. Sklerotizující kostní dysplazie jsou nejčastěji způsobeny snížením

kostní resorpce v důsledku narušení vývoje a funkce osteoklastů. Do této skupiny patří osteopetróza a pyknodysostóza. Druhou velmi heterogenní skupinu SKD tvoří kostní choroby způsobené nadměrnou stimulací funkce osteoblastů a zvýšením kostní formace nebo mineralizace skeletu. Studium vzácných kostních dysplazií spolu s moderními metodami molekulární genetiky napomáhá k pochopení mechanismů kostní formace, resorpce a remodelace a vede k rozšíření znalostí o vývoji skeletu obecně. Správná a včasná diagnóza a pochopení patofyziologických mechanismů umožňuje nastavení vhodné léčby.

LITERATURA

1. ALBERS-SCHÖNBERG H. Röntgenbilder einer seltenen Knochenkrankung. München med Wochenschr 51, 1904, s. 315.
2. CLEIREN E, BENICHO O, VAN HUL E et al. Albers-Schönberg disease (autosomal dominant osteopetrosis, type II): results from mutations in the CICN7 chloride channel gene. Hum Molec Genet 25, 2001, s. 2861–2867.
3. COCCIA PF, KRIVIT W, CERVENKA J et al. Successful bone-marrow transplantation for infantile malignant osteopetrosis. New Engl J Med 302, 1980, č. 13, s. 701–708.
4. DIGGLE CP et al. Prostaglandin transporter mutations cause pachydermoperiostosis with myelofibrosis. Hum Mutat. 2012 Aug;33(8):1175-81.
5. FRATTINI A, ORCHARD PJ, SOBACCHI C et al. Defects in TCIRG1 subunit of the vacuolar proton pump are responsible for a subset of human autosomal recessive osteopetrosis. Nature Genet 25, 2000, s. 343–346.
6. GREENSPAN A. Sclerosing bone dysplasias: a target-site approach. Skeletal Radiol 20, 1991, s. 561–583.
7. HAAGERUP A, HERTZ JM, CHRISTENSEN MF, BINDERUP H, KRUSE TA. Cathepsin K gene mutation and 1q21 haplotypes in patients with pycnodysostosis in an outbred population. Eur J Hum Genet 8, 2000, s. 431–436.
8. IHDE LL, FORRESTER DM, GOTTSEGEN CJ, MASI H S, PATEL DB, VACHON LA, WHITE EA, MATCUK GR Jr. Sclerosing bone dysplasias: review and differentiation from other causes of osteosclerosis. Radiographics. 2011 Nov-Dec;31(7):1865-82. doi: 10.1148/rg.317115093.
9. PERDU B, HUL WV: Sclerosing Bone Disorders. In: Genetic of Bone Biology and Skeletal Disease R.V. Takker , M.P. Whyte, J.A. Eisman, T. Igarashi eds. Chapter 23, 2012 s. 361–374.
10. SPRANGER JW, BRILL PW, POZNANSKI A. Skeletal Dysplasias with Increased Bone Density and Tubular Undermodeling. 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, s. 459–534.
11. VANHOENACKER FM, DE BEUCKELEER LH, VAN HUL W, BALEMANS W, TAN GJ, HILL SC, DE SCHEPPER AM. Sclerosing bone dysplasias: genetic and radioclinical features. Eur Radiol 10, 2000, s. 1423-1433.
12. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I. Není osteopetróza jako osteopetróza. Pohybové ústrojí 22, 2015, Suplementum 1–2, s. 170–172.

Poděkování

Paní MUDr. Malíkové, oddělení genetiky a biologie FN Motol, Praha. děkujeme za poskytnutou zdravotnickou dokumentaci prezentované pacientky. Rodičům děkujeme za příkladnou spolu-

práci při opakovaných vyšetřeních a za souhlas s uveřejněním fotografie, která dokumentuje orofaciální stigmatizaci dítěte s juvenilní osteopetrózou, typ II.

Adresa autorky:

RNDr. Daniela Zemková, CSc.

Pediatrická klinika FN Motol, Praha

E-mail: dezem@email.cz



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 17TH PRAGUE-LUBLIN-SYDNEY-ST PETERSBURG SYMPOSIUM

topics

GROWTH PLATE – DISORDERS OF GROWTH

interdisciplinary approach to

DIAGNOSTICS – COMPREHENSIVE TREATMENT – BIOMECHANICS

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 Symposium will be held in **Kroměříž, Czech Republic, 20th–24th September 2015**

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: May 31, 2015.

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

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

International Organizers of the Symposium:

Assoc. Prof. Ivo Marik, MD, PhD & Petr Krawczyk, MD,

Faculty of Medical Studies, West Bohemia University, Pilsen & Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus
I.I.c., Prague, Czech Republic, E-mail: ambul_centrum@volny.cz
& PROTEOR CZ I.I.c., Ostrava, Czech Republic, E-mail: krawczyk@proteorc.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,
E-mail: ogonek@zdrav.spb.ru & shravan@mail.ru

Conference fee 10 Euros will be paid during registration.

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 TKÁŇĚ ČLS J. E. PURKYNĚ (SPT)

Vážení paní kolegyně, vážení pane kolego,

dovoluujeme si Vás informovat o možnosti stát se členem **Společnosti pro pojivové tkáňe (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 navázáním spolupráce s různými vědeckými, odbornými, výrobními a farmaceutickými společnostmi.

Vědecké poznání a aplikace nejnovějších poznatků v klinické praxi nabývaly 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 nechtějí stagnovat a kteří nechtějí 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-ustroji/> 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. Nepřipustíme útlum vědy u nás. Nenechme se zmanipulovat programovanou lhůstojností, vyvstávající z neobdobnosti, závisti a z patologického prosazování ekonomicko-mocenských zájmů.

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

Za výbor společnosti:

Doc. 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:

Assoc. Professor Ivo Mari, 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



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

Z HISTORIE ORTOPEDICKÉ KLINIKY 2. LF UK PRAHA A FN MOTOL

FROM THE HISTORY OF THE DEPARTMENT OF ORTHOPAEDICS, CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE, 2ND FACULTY OF MEDICINE AND MOTOL UNIVERSITY HOSPITAL

MRZENA VLADISLAV¹⁾, SVOBODNÝ PETR²⁾

¹⁾ Ortopedická klinika 2. LF UK a FN Praha-Motol.

²⁾ Ústav dějin UK a archiv U

SOUHRN

Počátky dnešní Ortopedické kliniky 2. LF UK a FN Motol jsou spojeny s dětskou nemocnicí, která vznikla v polovině 19. století a od 70. let 19. století sloužila jako dětská klinika pražské lékařské fakulty. Samostatná ortopedická klinika vznikla jako součást německé univerzity roku 1941 pod vedením prof. K. Springera. Roku 1945 se pracoviště stalo II. ortopedickou klinikou LF UK, po roce 1953 součástí Fakulty dětského lékařství (dnes 2. LF UK) a posléze bylo přemístěno z původního sídla na Moráni do FN Motol.

Klíčová slova: ortopedie, dětská nemocnice na Moráni, Německá lékařská fakulta v Praze, Fakulta dětského lékařství UK, 2. lékařská fakulta UK, Fakultní nemocnice Motol

SUMMARY

Beginnings of the Department of Orthopaedics, 2nd Faculty of Medicine and Motol University Hospital are related to the Children's Hospital in Prague (founded in the mid-19th century, since 1870s a teaching hospital of paediatrics). An independent Department of Orthopaedics of the German University in Prague was established in 1941 by professor K. Springer. In 1945 this institution was taken over by Charles University as the II. Department of Orthopaedics, since 1953 it has been subordinated to the Faculty of Paediatrics (today 2nd Faculty of Medicine) and eventually transferred from its original location at Moráň to the Motol University Hospital.

Key words: orthopaedics, Children's Hospital in Prague, German Faculty of Medicine in Prague, Faculty of Pediatrics of Charles University, 2nd Faculty of Medicine of Charles University, Motol University Hospital

ORTOPEDICKÁ KLINIKA LÉKAŘSKÉ FAKULTY NĚMECKÉ UNIVERZITY V PRAZE

Výročí Ortopedické kliniky FN Motol a 2. LF UK (tzv. II. ortopedické kliniky v Praze) se zatím vždy vázala na roky končící pětkou či nulou. Za vznik pracoviště byl totiž udáván květen 1945, kdy byla českými lékaři převzata ortopedická klinika lékařské fakulty Německé Karlovy univerzity na Karlově náměstí. Protože česká lékařská fakulta obnovující po válečném údobí svou činnost už jednu ortopedickou kliniku měla, začala se tato (vedená prof. MUDr. Janem Zahradníčkem, 1882–1958) oficiálně jmenovat I. ortopedická klinika, zmíněná původně německá ortopedie na Karlově náměstí pak II. ortopedická klinika. Přednostou se stal doc. MUDr. Otakar Hněvkovský (1901–1980), záhy poté (1946) jmenovaný (mimořádným) profesorem. Po opuštění budovy německými lékaři zůstalo na pracovišti vybavení, malé muzeum, výukové pomůcky včetně vybrané rentgenové dokumentace na černobílých diapozitivech formátu 6x6. Po krátkých úpravách tedy mohla neprodleně začít léčebná i výuková činnost.

Jaká byla historie německé ortopedické kliniky, na jejíž činnost plynule navázala II. česká ortopedie? Její vznik úzce souvisí s první dětskou nemocnicí v Praze (Dětskou nemocnicí u sv. Lazara), která byla otevřena 1. 1. 1842 Med. Dr. Eduardem Kratzmannem (1810–1865) v dnes již neexistujícím domě ve Spálené ulici. Prostory tohoto ústavu byly nevyhovující pro péči o dětské nemocné. Byly malé (pouhých devět, později 15 lůžek), nevládné, však původně sloužily jako morový špitál. Proto Kratzmannův následník Med. Dr. Josef Löschner (1809–1888) díky mecenášům zakoupil dvoupatrový klasicistní dům z roku 1846 na Karlově náměstí č. p. 1359/II naproti Faustovu domu (dnes Karlovo nám. č. 1, v budově dnes sídlí Ministerstvo práce a sociálních věcí).

Tuto novou Dětskou nemocnici císaře Františka Josefa se mu podařilo otevřít 3. 10. 1854. V roce 1854 bylo dětské lékařství ustanoveno oborem základním, J. Löschner se tak stal prvním (mimořádným) profesorem pediatrie u nás. Ve svých šedesáti letech roku 1869, jsa povýšen do šlechtického stavu, odešel do výslužby a celou stolůžkovou budovu odkázal lékařské fakultě.

Lékařská fakulta pověřila v roce 1865 přednáškami z pediatrie Med. Dr. Johanna Steinera (1833–1876), který se stal o rok později mimořádným profesorem a vedoucím lékařem v Dětské nemocnici. Dva roky po vydání nového rigorózního řádu pro lékařské fakulty rakouské monarchie, jímž byl mj. pro lékaře zaveden i titul MUDr. (1872), byla v Dětské nemocnici na Moráni zřízena dětská klinika (1874) a Steiner se stal jejím přednostou. Zároveň s udělením statutu výuku dětské chirurgie. Do té doby (od roku 1862) zde prakticky tutéž činnost prováděl český chirurg doc. Med. Dr. Filip Matějovský (1820–1873), který byl i vynikajícím ortopédem. V. Weiss byl jihočeský rodák, oproti F. Matějovskému přednášel však již jen německy. V roce 1881 byl jmenován řádným profesorem chirurgie, po otevření české fakulty v roce 1883 se stal jejím děkanem, přednostou kliniky chirurgické, později i rektorem české university. Je autorem Dějiny chirurgie v Čechách, které vlastním nákladem vydal v roce 1891. Zemřel téhož roku, pohřben je na Vyšehradském hřbitově. Prof. J. Steiner vedl kliniku jen krátce, zemřel čtyřiačtyřicetiletý roku

1876, po něm funkci přednosta převzal prof. Med. Dr. Josef Kaulich (1830–1886). Po něm kliniku vedl v letech 1886–1916 Friedrich Ganghofner (1844–1918).

Zásadní změna pracoviště nastala v roce 1887. Tehdy již byla dětská klinika v Německé dětské nemocnici na Moráni součástí lékařské fakulty německé univerzity (od rozdělení pražské univerzity na českou a německou v roce 1882). Příchodem chirurga doc. Med. Dr. Karla Bayera (1854–1930) na místo primáře chirurgického oddělení Německé dětské nemocnice v roce 1887 se pracoviště začalo programově specializovat na chirurgii. Bayer se stal mimořádným profesorem v roce 1892 a chirurgické oddělení vedl do roku 1918. Administrativně Německá dětská nemocnice fungovala dále jako celek se samostatným ředitelem, dětská klinika v ní byla umístěna na smluvním základě mezi zřizovatelem nemocnice (fondem) a univerzitou. Druhé patro budovy se zcela stalo oddělením chirurgickým, roku 1891 byl vybudován nový chirurgický sál se „světlem horním“, zřízena byla chirurgická ambulance a septický sál.

Prof. Med. Dr. Karl Bayer se narodil roku 1854 v Polné u Jihlavy. Údaje o jeho rodičích jsou nepřesné, většinou se uvádí, že pochází z českoněmeckého manželství. Významnou byla ve své době jeho práce o meningomyelomelách, jeho odkaz však především spočívá v technice prodloužení Achillovy šlachy tzv. „Z“ plastikou, kterou na klinice zavedl do praxe při léčbě vrozených vad nohou. Jako chirurg a ortopéd zde působil třicet let. Zemřel roku 1930 v Chotěboři, tam je i pochován.

Pediatrická klinika v Německé dětské nemocnici na Moráni zůstala součástí německé lékařské fakulty i po roce 1918. Novým primářem chirurgického oddělení nemocnice se stal v roce 1918 docent chirurgie MUDr. Karl Hermann Otto Springer (1872–1956) a v této funkci působil až do konce 2. světové války, tedy 37 let. Právě s jeho jménem je spojena přeměna chirurgického oddělení na ortopedickou kliniku počátkem 40. let 20. století. Springer se narodil roku 1872 ve Vídni. Studoval však hlavně v Čechách, lékařskou fakultu (německou) vystudoval v Praze. Habilitován byl v roce 1906 prací *Beiträge zur unblutigen Operation des angeborenen Hüftgelenksverankerung*. V letech 1924–1930 stál v čele pražské Lékařské komory pro Čechy. Současně s jmenováním na místo primáře (1918) byl fakultou pověřen specializačními přednáškami z chirurgické ortopedie. Mimořádným profesorem ortopedie byl jmenován 1921, v roce 1924 byl jeho obor upřesněn na dětskou ortopedii.

Přednostou kliniky v Německé dětské nemocnici (po roce 1918 nazývané I. dětská klinika) a ředitelem této nemocnice byl v letech 1915–1936 prof. Joseph Langer (1866–1937), v letech 1936–1938 suploval vedení kliniky prof. Felix Schleissner (1874–1944).

V meziválečném období orientace pracoviště směřovala k oboru dětské chirurgie a ortopedie. Přispěl tomu především odborný zájem primáře chirurgického oddělení prof. Springera, který se již v roce 1906 habilitoval prací zabývající se problematikou vrozeného vymknutí kloubu kyčelního. Na pracovišti vznikl rozsáhlý výukový archiv s pečlivou dokumentací problematiky dětské chirurgie a ortopedie, zejména vrozených a systémových vad. Prof. Springer zde zavedl korekční několikaetážové osteotomie dlouhých kostí (tzv. *Segmentierung*). Provedl jich údajně kolem

šedesáti bez možnosti antibiotické profylaxe zcela bez komplikací. Roku 1930 zřídil v bočním traktu budovy zcela nový operační sál s možností dvou operačních stolů s příslušným servisem. V témže traktu v přízemí fungovala ambulance, v lůžkové části zůstal záložní operační sálek. V této podobě se operační část kliniky zachovala až do let osmdesátých.

Komplikovaná administrativní přeměna části I. dětské kliniky německé lékařské fakulty v Německé dětské nemocnici na Moráni na ortopedickou kliniku téže fakulty probíhala v letech 1939–1942, již v období protektorátu. Tedy v době, kdy byly české vysoké školy uzavřeny a kdy původní české kliniky sice směly v omezených podmínkách vědecky bádát, ale ve skutečnosti byly ze strany okupačních úřadů i ze strany německých „kolegů“ silně omezovány. Na německé lékařské fakultě současně probíhalo postupné slučování obou dětských kliniky (I. v Německé dětské nemocnici na Moráni, II. v Zemském nalezinci na Karlově), komplikované navíc složitými personálními poměry. Profesor Springer byl již od roku 1936 zastupujícím ředitelem Německé dětské nemocnice a od podzimu 1938 také suplujícím přednostou I. dětské kliniky. V únoru 1939 byl emeritován, ale kliniku vedl provizorně do konce téhož roku. V únoru 1940 byl přednostou obou dětských klinik německé lékařské fakulty v Praze jmenován mnichovský pediatr Hermann Mai (1902–2001). Zakrátko nato se ovšem začal ucházet o jmenování ordinářem pediatrie v Münsteru, a proto obě pediatrické kliniky vedl od října 1940 provizorně, od roku 1942 definitivně profesor Karl-Gottlieb Bennholdt-Thomsen (1903–1971). Za jeho vedení byly obě německé dětské kliniky administrativně spojeny a přestěhovány v roce 1943 ze svých původních budov (nalezinec na Karlově, nemocnice na Moráni) do areálu původně České dětské nemocnice na Karlově.

Administrativní etablování ortopedické kliniky německé lékařské fakulty spojené s působením prof. Springera v Německé dětské nemocnici na Moráni tedy probíhalo souběžně s personálními přesuny na postu přednosty I. dětské kliniky v roce 1941, s administrativními proměnami dětských klinik a jejich fyzickým stěhováním na přelomu let 1942/43 i s proměnou administrativního postavení Německé dětské nemocnice.

Springer byl již k 1. 4. 1940 fakultou pověřen suplováním stolice ortopedie. Počátkem roku 1941 se ještě uvažovalo, že by byl Springer místo Maie po dobu jeho vojenské služby pověřen prozatímním vedením I. dětské kliniky. S tím nesouhlasil děkan, protože podle něj neměl Springer jako chirurg potřebnou kvalifikaci pro celý obor pediatrie, na vedení kliniky se necítil ani sám Springer. Ředitelem (nový titul přednostů klinik na německých lékařských fakultách) nově založené ortopedické kliniky v Německé dětské nemocnici na Moráni byl Springer jmenován 17. 10. 1941 a v listopadu téhož roku byl jmenován mimořádným profesorem ve službách Říše (důvodem nového jmenování bylo jeho emeritování ještě ve službách 2. Česko-slovenské republiky). V roce 1942, kdy bylo Springerovi 70 let, byl rektorem německé univerzity odmítnut návrh kurátora německých vysokých škol, aby byl poslán na odpočinek, s odůvodněním, že jako ředitel ortopedické kliniky je za války nenahraditelný.

V souvislosti se stěhováním německých dětských klinik do areálu zabrané České nemocnice na přelomu let 1942/43 a s ustavením nové ortopedické kliniky na Moráni byla v dubnu 1943 převzata původně fondovní Německá dětská nemocnice na Moráni do majetku Německé

Karlovy univerzity v Praze. Tímto datem také skončil Springerův pracovní poměr jako primáře chirurgického oddělení dosavadní nemocnice, nadále byl ovšem ředitelem ortopedické kliniky. Ta se po odchodu zbytku dětské kliniky ve stejné době nemusela nadále o prostory na Moráni s nikým dělit.

V květnu 1945 bylo Springerovi 73 let. Údajně se považoval za Rakušana, po opuštění kliniky však odešel do americké okupační zóny, kde ve Frankfurtu nad Mohanem roku 1956 zemřel. Německá ortopedická klinika přestala fungovat 9. 5. 1945, kdy ji z pověření České národní rady převzal doc. MUDr. Otakar Hněvkovský. Poslední pacient byl na německou ortopedii přijat 4. 5. 1945.

II. ORTOPEDICKÁ KLINIKA PO ROCE 1945

Budovu a inventář německé ortopedické kliniky předala doc. MUDr. Otakaru Hněvkovskému 9. května vrchní sestra. Dle vzpomínek přímého účastníka tohoto aktu, pozdějšího přednosty I. ortopedické kliniky Na Bojišti doc. MUDr. Emila Eise, se tak stalo svérázným způsobem. V budově v té době již nebyl žádný z německých lékařů. Vrchní sestra otevřela všechny místnosti a veškeré klíče naházela do jedné nádoby. Údajně také střílela z okna budovy po chodcích na Karlově náměstí. O tomto incidentu se však Eis nezmiňuje. V prostorách nemocnice ještě byli zranění němečtí vojáci, jichž se ujal Československý červený kříž. Na dvoře byl veliký zející kráter po výbuchu bomby. Tím byla poškozena i statika té části budovy, kde byl operační sál. Okna byla rozbita, inventář neúplný a nepřehledný. V provozu schopné části areálu se topilo v pokojových kamnech, nebyl zde výtah.

Převzatý ústav se stal součástí nemocničního areálu na Karlově náměstí s názvem Oddělení pro dětskou chirurgii a ortopedii. Statut kliniky získal až později. Vedoucím se stal tehdy čtyřiačtyřicetiletý doc. MUDr. Otakar Hněvkovský (1901–1980). První pacient byl přijat 24. května 1945. Stalo se tak díky entuziasmu a obětavosti mnohých. Lékaři byli jen dva: Otakar Hněvkovský a Jiří Vaňura z kliniky prof. Zahradníčka. K nim se řadili dva medicové těsně před promoci: Emil Eis (promoval 3. 8. 1945) a Josef Výborný (absolvoval v červenci 1945, na promoci *sub summit auspiciis* z vlastní vůle čekal až do 23. 1. 1946). Z původních zaměstnanců zůstali rovněž dva – rentgenologická laborantka Millerová a vrátný Hančl. Záhy se k této malé skupině přidružily tři diplomované sestry (Babková, Horká, Olšanová). Postupně přicházely další. Lékařský kolektiv ještě v roce 1945 posílili: Zdenka Brůčková, Karla Kučerová a Josef Štol, další rok pak Zdislava Poláková, Jindřich Chalupník, Jarmil Krůta a Josef Procházka. Postupně se zvýšil počet lůžek pro děti a dospělé pacienty na 109. Byl obnoven provoz na dvou operačních sálech, fungovala ambulance, v areálu kliniky byla budova vybavena speciálně pro oddělení rehabilitace. Roku 1951 byla zřízena škola s pravidelným vyučováním nemocných dětí, jedním z prvních pedagogů byl pozdější profesor defektologie MUDr. František Kabele.

Nové české kliniky na místě zaniklých německých klinik vznikaly v revolučním období během povstání v květnu 1945. Jejich legalizace a formální postavení v rámci fakulty a nemocnice byla ovšem složitější. Prvním formálním krokem bylo obvykle jmenování jejich přednostů.

V případě II. ortopedické kliniky je možné za takovýto formální krok považovat jmenování O. Hněvkovského mimořádným profesorem 6. září 1946 s účinností od 1. 5. 1946. Teprve počátkem roku 1948 zřízení nových klinik povolilo svým výnosem z 23. ledna ministerstvo školství. Mezi výslovně jmenovanými novými klinikami ovšem překvapivě jako jediná chyběla právě II. ortopedická klinika a její postavení bylo nadále považováno za provizorium bez legálního podkladu.

Výuka studentů začala okamžitě po znovuootevření vysokých škol, zprvu kromě ortopedie i anatomie. Roku 1951 vznikla při pražské lékařské fakultě speciální větev pro dětské lékařství, od listopadu 1953 pak Fakulta dětského lékařství s centrálním areálem na Karlově. Jedna z tehdy dvou pražských ortopedických klinik se musela stát její oborovou výukovou základnou. Diskuse, která to bude, nebyla prakticky žádná. II. ortopedická klinika již od začátku měla v Praze pro dětské pacienty nejvíce lůžek a zajišťovala čtyřiaadvacetihodinový příjem pro dětské úrazy. Profesor O. Hněvkovský se také spíše orientoval na ortopedickou problematiku dětského věku. V součinnosti s ostatními obory zaměřené na dětský věk viděl pro pracoviště větší perspektivu.

Plynulou činnost kliniky hrubě narušila srpnová vojenská invaze Sovětského svazu a čtyř dalších zemí Varšavské smlouvy v roce 1968. Budova se ocitla v palbě zbraní, nejvíce zásahů utrpěl prosklený operační sál orientovaný směrem k Vltavě, přestože byl označen velkým červeným křížem. Údajně se omylem dostaly do střetu jednotky dvou okupačních zemí – jedna umístěná u Palackého mostu, druhá na Karlově náměstí. Politické změny měly za následek i změny na Fakultě dětského lékařství. Odvolán byl děkan prof. Miloš Máček. Z demokratické volby akademické obce fakulty vzešel návrh na děkana nového – prof. O. Hněvkovského. Ten však do funkce potvrzen nebyl, jmenován byl pediatr prof. Josef Houštěk. Ministr školství nové vlády (tzv. normalizační) neurolog prof. Hrbek stanovil věkový limit pro funkční období vedoucích ústavů a klinik. Na základě tohoto výnosu musel prof. O. Hněvkovský v roce 1971 odstoupit. Stalo se tak rok poté, co došlo k organizačnímu sloučení dětské nemocnice na Karlově s nemocnicí motolskou.

Prof. MUDr. Otakar Hněvkovský, DrSc. se narodil 25. 7. 1901 v Karlově u Blovic. Maturoval v Plzni, pražskou lékařskou fakultu dokončil roku 1926. Již jako medik působil na českém anatomickém ústavu prof. Karla Weignera (tehdy v Kateřinské ulici), kde se uplatnil nejen jako preparátor, ale také jako nadaný kreslíř. Některé z jeho obrázků použil prof. Weigner v posledním díle své rozsáhlé učebnice topografické anatomie. Od roku 1924 zároveň docházel na II. chirurgickou kliniku prof. Rudolfa Jedličky, kam po promoci nastoupil. K Jedličkově odkazu se celý život hlásil a po jeho vzoru uplatňoval vícestupňovou péči o chirurgicky nemocné. Období přípravné, operační zákrok, důsledné pooperační zajištění a následná rehabilitační péče. Na II. chirurgické klinice se seznámil s prof. Zahradníčkem, za nímž roku 1931 přišel na českou ortopedickou kliniku (tehdy v ulici Ke Karlovu). Zde byl roku 1937 habilitován (operace chabých obrů). V době epidemie poliomyelitidy (1930–1940) byl pověřen péčí o rekonvalescenty v nově zřízeném oddělení v krčských Masarykových domovech (dnes Thomayerova nemocnice). Jako konzultant působil i v péči o akutně postižené na infekčním oddělení nemocnice na Bulovce. Počátkem roku 1943 byl zatčen Gestapem, po návratu 1944 nesměl provozovat soukromou praxi. Uplatnil se jako chirurg pro dospělé opět v Krči. Zde vešel ve spojení s ilegálním Revolučním národním

výbohem. V době pražského povstání obsadil lazaret německých vojáků v krčské nemocnici, následně pak i pražskou německou ortopedickou kliniku. Jejím přednostou se stal ještě v roce 1945, profesorem byl jmenován o rok později. Z publikovaných prací jsou dodnes významné: *Vzrůst těla a postup ossifikace u hochů od narození do 19 let* (spolu s prof. L. Borovanským, 1929), doktorská práce *Potomstvo žen s dysplasia coxae congenita, Patella alta congenita tarda* (1956 v Universitas Karolina, 1961 pak v nejvýznamnějším světovém ortopedickém časopise té doby *Journal of Bone and Joint Surgery*). Z učebnic je nutné jmenovat: *Kinesiologii* (1953), spoluúčast na Jiráskově *Speciální chirurgii* (1956), *Obvazy* (1959). Napsal a redigoval řadu skript pro mediky. Svou bohatou přednáškovou činnost zakončil na Podunajských ortopedických dnech v Bratislavě v dubnu 1975. Jeho působení ve funkci přednosty kliniky je spolupracovníky a pamětníky v pozitivu téměř legendizováno. Během šestadvaceti let ve funkci přednosty kliniky nehabilitoval nikoho (E. Eis toho dosáhl až po svém příchodu na I. ortopedickou kliniku, kterou později vedl, a S. Popelka, jeho následovník ve funkci, se habilitoval v oboru revmatologie u prof. Lenocha). Nucenou abdikaci pociťoval jako krivdu. Na kliniku docházel až do konce svého života, na její činnosti se však již nikterak nepodílel. Obýval jeden z lékařských pokojů a obklopoval se jen úzkou společností klinických pracovníků. Zemřel 4. června 1980.

Počátkem sedmdesátých let minulého století byla ortopedie v Československu uzákoněna jako samostatný medicínský obor s vlastními dvěma atestacemi. V mnohém se změnily léčebné postupy, zdokonalila se technika osteosyntézy a především začala narůstat kvantita indikací totálních kloubních náhrad. Stalo se tak i díky vývoji kvality implantátů. II. ortopedická klinika v čele s doc. MUDr. Stanislavem Popelkou, CSc. pozadu nezůstala. První náhrada kloubu kyčelního byla provedena v roce 1969 (tehdy ještě cervikokapitálním implantátem, totální endoprotézou o rok později). První totální náhradu kloubu kolenního provedl s operačním týmem kliniky americký lékař dr. Peus v roce 1978 (zdá se, že šlo o první endoprotézu kolene v tehdejší Československu), v následujícím roce pak asistent MUDr. V. Smetana (pozdější přednosta kliniky) implantoval endoprotézu lokte. Díky letité spolupráci doc. S. Popelky s Výzkumným ústavem chorob revmatických v Praze na Albertově se podstatně zvýšil počet operací u takto postižených pacientů.

Zmíněné desetiletí v oboru ortopedie provázal optimismus vývoje i nadějných výsledků. Na II. ortopedické klinice ve svazku s Fakultou dětského lékařství a Fakultní nemocnicí Motol však převažovala nálada poněkud jiná. Již v dubnu 1964 byl položen základní kámen nové dětské nemocnice v pražském Motole, dokončena byla v roce 1970, pracoviště dětských klinik se z Karlova začala stěhovat do Motola, přemístilo se tam ředitelství i děkanát fakulty dětského lékařství. Historická budova ortopedické kliniky na Karlově náměstí se tak stala ještě více detašovanou, ještě více odlehlou, z oficiálního názvu vypadla římská číslice. Krom problémů ryze ekonomických (finanční tok směřoval logicky k nově se etablovujícím pracovištím v Motole) šlo především o prognózu budoucnosti kliniky. Od samotného počátku vzniklé centralizace dětských pracovišť v Motole bylo jasné, že se tam musí přemístit dětská ortopedická lůžka (návaznost na ARO při trvalé péči o dětské úrazy, konziliární dostupnost). Jak bude naloženo s dospělými pacienty? Rozšíří se pro ně počet lůžek v části stávající budovy či zcela zaniknou? Jak bude s výukou? Tehdejší ředitelka fakultní nemocnice MUDr. V. Kazimourová se k těmto

otázkám vyjádřila zcela jasně: Dospělá část kliniky bude zrušena, zcela se změnil profil pracoviště, bude poskytovat péči pouze pro děti. Budova na Karlově náměstí bude v souhlase s územním plánem Prahy zbořena. Následkem tohoto rozhodnutí od roku 1977 kliniku postupně opustili graduovaní odborníci, kteří se dál chtěli věnovat svému oboru v celé šíři (MUDr. E. Holec, MUDr. V. Smetana). Nový děkan fakulty prof. J. Havlík, přednosta infekční kliniky zakotvené v nemocnici na Bulovce (té se stěhování netýkalo), byl příčinou spekulací, zda se výuka mediků nepřenese do nově postavené budovy ortopedické kliniky ILF na Bulovce a přestěhovaná dětská část bude jen ortopedickým oddělením v rámci dětského monobloku v Motole a klinika zanikne. V létě 1983 byl dohodou penzionován prof. S. Popelka, novým přednostou již jen dětského pracoviště se stal prof. R. Kubát. V listopadu téhož roku byla budova kliniky na Karlově náměstí opuštěna, její dětská část přemístěna do Motola, dospělá část zrušena.

Prof. MUDr. Stanislav Popelka, DrSc. se narodil 13. 4. 1918 v Telecí na Vysočině, maturoval 1937 v Poličce. Na pražskou lékařskou fakultu se zapsal téhož roku. Po uzavření českých vysokých škol za protektorátu se vrátil domů, pracoval v Poličce v nemocenské pojišťovně, později v místní nemocnici. Promoval v roce 1946. Na II. ortopedickou kliniku přišel v roce 1949. Po zvládnutí veškerých disciplín ortopedického oboru se soustředil především na chirurgickou léčbu revmatických chorob. Soustavná spolupráce s Výzkumným ústavem chorob revmatických a studijní pobyty v Heinole ve Finsku, Varšavě, Curychu a Hamburku přinesla výsledky – rozvinul se speciální ortopedický obor revmatochirurgie. Klinika rozšířila paletu chirurgické léčby kloubních artróz o endoprotetiku. Doba působení prof. Popelky v čele kliniky však byla od samého začátku ztížena řadou faktorů. Zprvu nedobrovolným odchodem prof. Hněvkovského (1971), dále tím, že k oficiálnímu jmenování vedoucím kliniky došlo až v závěru jeho aktivní činnosti, léta byl tzv. zastupujícím přednostou. V dobách existenční nejistoty pracoviště tím byl jeho význam ve fakultní a především v nemocniční diplomacii omezen. Až zásluhou děkana prof. J. Havlíka došlo v roce 1980 k nápravě. Mezitím dokázal obhájit doktorskou disertaci (*Kompresivní syndromy na horní končetině u nemocných s progresivní polyartritidou*) a byl jmenován profesorem. Rozsáhlá byla jeho přednášková činnost (mimo republiku např. v Moskvě, Varšavě, Helsinkách, Drážďanech, Elsteru, Hamburku, Paříži, Basileji, Římě, Turíně, Vídni, Bostonu, Montrealu, Kyotu, Tokiu). Editoval monografii o revmatochirurgii (spolu s prof. V. Rybkou). Byl nejčastěji nominovaným oponentem vědeckých prací v historii české ortopedie (více než 300 posudků). Byl trpělivý a vlídný k pacientům i spolupracovníkům. Vážil si projevů přátelství, sám raději chválil než hanil, o své kolegy se upřímně zajímal. Byť někdy reagoval emotivně, dokázal být autokritický. V zásadních okamžicích byl vždy soustředěný a uvážlivý. Okolí podněcoval k vědecké aktivitě. Po dobu jeho působení byli na klinice jmenováni dva docenti: Karel Mayer a Rudolf Kubát – oba v Brně, v té době to v Praze nebylo možné (nebyl zde žádný profesor ortopedie). Zemřel 20. června 1992. Na úmrtním oznámení byl citát z Bible, knihy Kazatel: „A vrátí se prach do země, jakž byl, duch pak navrátí se k Bohu, kterýž jej seslal.“

Oficiálního otevření motolské ortopedické kliniky s dvěma dětskými odděleními (po odstranění hromady písku z jedné z nich) se z iniciativy nového přednosty prof. R. Kubáta zúčastnil i tehdejší ministr školství M. Vondruška. Ten před všemi přítomnými včetně děkana prof. Havlíka prohlásil, že klinika zůstane klinikou. Výuka mediků probíhala tedy dál, jeden den během dvou

týdnů studenty hostila Ortopedická klinika ILF na Bulovce. Řadou vlivů a osobních aktivit nejen členů kliniky k demolici budovy na Karlově náměstí nedošlo. Naopak se zde roku 1985 dospěla část kliniky znovu otevřela. Vedoucím lékařem se stal MUDr. E. Holec (později docent), který se vrátil z Bulovky. S ním přišla řada nových kolegů, z motolské skupiny primář J. Frýdl. Zásluhou E. Holce došlo po mnoha letech k renovaci budovy, na tehdejší dobu i špičkovému vybavení operačního sálu. Prof. R. Kubát jako přednosta kliniky stál v čele jak její dětské motolské části, tak dospělé ortopedie na Karlově náměstí.

Listopadové události roku 1989 zásadní změnu v odborném působení dětské i dospělé části nepřinesly. Byly vysáány dva konkurzy na místo přednosta kliniky. První z nich (ještě v roce 1989) byl pro nestandardní procedurální průběh zrušen. Z druhého konkurzu v roce 1990 vítězně vyšel primář MUDr. Václav Smetana, který se tak vrátil z ortopedického oddělení kolínské nemocnice zpět na kliniku.

Prof. MUDr. Rudolf Kubát se narodil 12. 8. 1924 v Praze. Na pražské lékařské fakultě promoval 1950, rok pracoval na gynekologii v Trenčíně. V roce 1951 byl přijat na I. ortopedickou kliniku prof. J. Zahradníčka, na II. ortopedii přešel 1959. Kandidátskou disertaci (*Syfilitické kostní změny*) obhájil v roce 1964. Habilitován byl v Brně roku 1974 (*Specifita dětských zlomenin*), po doktorské disertaci 1981 (*Syndrom vrozené kyčelní dysplasie*) byl roku 1983 jmenován profesorem. Opakovaně byl volen předsedou České ortopedické společnosti J. E. Purkyně. Nadán stylistickou obratností napsal několik monografií (*Dětská ortopedie*, *Vrozená kyčelní dysplasie*, *Ortopedie praktického lékaře*) a učebních textů (pro studující lékařské fakulty, fyzioterapeuty, pedikéry). Jeho funkční období charakterizuje evoluce nové generační skupiny odborníků, kterou po všech stránkách podporoval. Dokázal vytvořit podmínky pro práci MUDr. I. Maříka (nynějšího jinde habilitovaného docenta) v tématu systémových kostních vad. Primář (dnes docent) P. Korbelař se významně věnoval operativě skolióz, MUDr. J. Meluzin stál u počátků artroskopie, primář J. Mráček spolu s onkologií prof. Kouteckého nebyvale rozšířil operativu dětských kostních nádorů, prim.MUDr. J. Frýdl a MUDr. J. Diamant se zaměřili na kostní prolongace, byl patentován modifikovaný prolongační přístroj (J. Frýdl). V neposlední řadě prof. Kubát podporoval rozvoj dětské frakturologie, kterou se na klinice zvláště zabýval odb. as. MUDr. V. Mrzena a který úspěšně obhájil kandidátskou disertační práci zaměřenou na zlomeniny v oblasti lokte u dětí. Filosofii prof. Kubáta bylo: Podporovat a potencovat dispoziční kvalitu a specifitu jednotlivců, vytvořit jim podmínky k práci a zbytečně je nestresovat jinými, pro ně obtížněji zvládnutelnými úkoly. Slovy dětského chirurga prof. MUDr. V. Tošovského, DrSc: „*Kliniku vedl hedvábnou nití.*“

Dle výsledku řádného konkurzu se vedení kliniky v roce 1990 ujal MUDr. Václav Smetana (narozen 15. 11. 1934 v Praze). Habilitoval se až ve funkci prací o chirurgické léčbě dětské mozkové obrny (1992). Stal se tak zatím jediným ortopédem kliniky, kterého za celou svou historii habilitovala vlastní fakulta. Habilitační řízení všech ostatních se uskutečnilo na fakultách jiných. Doc. V. Smetana se ortopedickému oboru věnoval v celé jeho šíři a dokázal nové poznatky záhy aplikovat do praktických terapeutických postupů. Sám sportovec se významně podílel na organizaci sportu tělesně postižených v naší zemi, byl spoluzakladatelem paralympijského výboru. Za tuto činnost v roce 2010 obdržel z rukou prezidenta republiky Václava Klause státní

vyznamenání. Doc. V. Smetana stál v čele Ortopedické kliniky 2. LF a FN Motol do roku 1999. Celé toto období provázely někdy až překotné změny. Během prázdninových měsíců roku 1995 vedení FN Motol náhle zrušilo některá významná detašovaná pracoviště včetně dospělé části kliniky ortopedické, sídlící na Karlově náměstí č. I. Budovu převzalo Ministerstvo práce a sociálních věcí. Dospělá část Ortopedické kliniky FN Motol a 2. lékařské fakulty byla během krátké doby provizorně umístěna v Motole. Prostory pro ni plánované, na jejichž přípravě se lékaři kliniky aktivně podíleli, ještě nebyly provozu schopné. O tři roky později byla část z nich nabídnuta Ortopedické klinice 1. lékařské fakulty, která ve své budově v ulici Na bojišti v Praze 2 léta zápasila s omezenými prostorami. V zájmu rychlé realizace přemístění této kliniky z konglomerátu výukových oborových center I. lékařské fakulty do areálu motolské nemocnice nebylo na zlepšení pracovního komfortu vlastní ortopedické kliniky příliš dbáno. Provizorium střídalo provizorium, dodnes jsou jednotlivá pracoviště (lůžková oddělení, operační sály, ambulance, seminární místnosti) rozličně roztroušena. V této nelehké době stál v čele kliniky doc. V. Smetana. Zdařilo se mu udržet lůžkovou kapacitu, oborovou koncepci kliniky včetně její odborné kvality a odolávat vnějším vlivům zasahujících do jejího chodu. Udržet oddělení septické ortopedie se mu nepodařilo. Jediné septické ortopedické oddělení spravuje I. ortopedická klinika, dětská lůžka pro septickou ortopedii nejsou žádná.

Od 1. 10. 1999 převzal kliniku na základě výsledku konkurzního řízení doc. MUDr. Tomáš Trč, CSc. V čele pracoviště je dodnes. Charakterizuje jej invence, kterou motivuje své spolupracovníky. Již dnes se dá vyzdvihnout jeho podíl na odborném a edukačním významu kliniky.

Dnešní Ortopedická klinika 2. lékařské fakulty UK a Fakultní nemocnice Motol má za sebou bohatou, komplikovanou historii. Její institucionální proměny sledovaly zákruty vývoje lékařské výuky a vědy na pražských univerzitách a jejich lékařských fakultách i zdravotnické péče v pražských nemocnicích, to vše v kontextu dramatických společenských a politických zvratů 20. století. Přes všechny tyto peripetie patřila pracoviště považovaná právem za přímé předchůdce dnešní instituce vždy k významným centrům oboru a jeho představitelé k chloubám svých fakult, ať již německé před rokem 1945, nebo českých (všeobecného lékařství i dětského lékařství, respektive 2. LF UK) od roku 1945 dodnes.

PRAMENY A LITERATURA:

Archivní prameny:

Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, fond Kurator der deutschen wissenschaftlichen Hochschulen in Prag und Kommissar der geschlossenen tschechischen Hochschulen (R31), osobní spis K. Springera, N. 657.

Literatura:

1. Biografický slovník pražské lékařské fakulty 1348–1939, I-II. Praha: Karolinum; 1988, 1993.
2. BRDLÍK J: 50 let dětským lékařem. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství; 1961.

-
3. EIS E: Jak to bylo v pětačtyřicátém... In: Pracovní konference ke 40. výročí vzniku II. ortopedické kliniky v Praze. Praha: Univerzita Karlova; 1984:33-36.
 4. HLAVÁČKOVÁ L, SVOBODNÝ P. Biographisches Lexikon der deutschen medizinischen Fakultät in Prag 1883–1945. Praha: Karolinum; 1998.
 5. HLAVÁČKOVÁ L, SVOBODNÝ P, BRÍZA J. Dějiny Všeobecné fakultní nemocnice v Praze 1790–2010. Praha: Maxdorf; 2011 .
 6. CHOC F, LICHTENBERG J, PEŠKOVÁ M. (eds.). 100 let I. chirurgické kliniky FVL UK. Praha: Univerzita Karlova; 1988 (2. vydání).
 7. KOUTECKÝ J. Spondeo ac polliceor. Slavnostně slibuji. Praha: Triton; 2003.
 8. MRZENA V. Historie dětské kostní traumatologie v českých zemích. Ortopedie 2009; 3:36-39.
 9. O. R. Konec jedné ilegality. Čas. Lék. čes. 1948; 87:278.
 10. POPELKA S. 40 let ortopedické kliniky Fakulty dětského lékařství v Praze. In: Pracovní konference ke 40. výročí vzniku II. ortopedické kliniky v Praze. Praha: Univerzita Karlova; 1984:7-31.
 11. TOŠOVSKÝ V. Padesát let chirurgem. Praha: Univerzita Karlova; 1990.
 12. VESELÝ M, HLAVÁČKOVÁ L. Fakultní nemocnice v Praze-Motole. Vznik-vývoj-perspektiva. Praha: Univerzita Karlova; 1988. I. ortopedická klinika FVL UK. Praha: Univerzita Karlova; 1985–1986.

Adresa autora:

Doc. MUDr. Vladislav Mrzena, CSc.

Ortopedická klinika 2. LF UK a FN Praha-Motol

V Úvalu 84

151 18 Praha 5-Motol

E-mail: vladislav.mrzena@programhplus.cz

ŽIVOTNÍ JUBILEA ANNIVERSARIES

Doc. MUDr. IVAN HADRABA, CSc. – PĚTAOSMDESÁTILETÝ

Je pro mne velkou ctí, že mohu představit a přednést laudatio na pana Doc. Ivana Hadrabu, který 2. března 2015 oslavil své 85. narozeniny.

Po promoci na Lékařské fakultě Karlovy univerzity v roce 1955 začal pracovat jako chirurg v Chomutově, v tomto oboru získal atestaci v roce 1959. Ze studia jeho curricula vyplývá, že celý svůj profesní život zasvětil ortopedické protetice a rehabilitaci. V roce 1970 obhájil disertační práci na téma „Fokomelie – protetika a rehabilitace“, atestace II. st. v oboru ortopedická protetika dosáhl v roce 1974, docentem pro obor rehabilitace byl jmenován v roce 1991. Z více než 50leté praxe v oboru se 28 let věnoval vývojové a výzkumné činnosti.



Pan doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc. ve své pracovně

Od roku 1960 pracoval ve Výzkumném protetickém pracovišti v areálu Jedličkova ústavu na Vyšehradě. Byl vedoucím pracovníkem Vědecko-výzkumné laboratoře ortopedické protetiky ILF a následně nově vzniklého Centra pro ortopedickou protetiku Kliniky rehabilitačního lékařství 1. LF UK na Albertově.

Díky své klinické, vědecké a vývojové činnosti zavedl dětskou protetiku jako samostatnou disciplínu v protetice, což se projevilo hlavně ve vývoji nových dětských protéz a ortoprotéz. Vědecky se věnoval úchopu, zavedl pojem terciární úchop, rozpracoval metodiku jeho výcviku a zapojil ergoterapii do protetiky.

Neocenitelnou zásluhou pana docenta Hadraby je skutečnost, že vychoval řadu ortopedických protetiků techniků a zároveň předal své cenné zkušenosti i lékařům a lékařům, které vyučoval.

Z jeho pedagogické činnosti zmíním především jeho působení v Ústavu pro doškolení lékařů, kde působil od roku 1961. V letech 1969–1971 byl hostujícím pedagogem na Klinice dysmelii v Münsteru u pana profesora Kuhna. Byl dlouholetým pedagogem na 2. LF UK, kde vyučoval ortopedickou protetiku v rámci přípravy mediků na zkoušku z ortopedie a traumatologie. Řadu let vyučoval na Pedagogické fakultě a na závěr své kariéry na Fakultě tělesné výchovy a sportu Karlovy univerzity v Praze studenty bakalářského studia Ortotik a protetik na Katedře fyzioterapie.

Kromě již zmíněné rozsáhlé práce pedagoga, která zahrnovala výuku ortopedické protetiky a rehabilitace na všech vzdělávacích stupních od střední školy po postgraduální vzdělávání lékařů se pan docent Hadraba věnoval rovněž publikační činnosti. Na svém kontě má více jak 110 publikací: z toho 14 skript a učebnic, 19 prací s problematikou pediatrické protetiky, 17 s tematikou fyziologického, patologického a protetického úchopu a víme, že připravuje další.

Díky svým rozsáhlým a encyklopedickým znalostem ortopedické protetiky byl pověřen významnými funkcemi v poradních orgánech MZ. V letech 1982–1986 vykonával funkci hlavní odborníka MZ pro obor ortopedické protetiky. Byl rovněž předsedou komise MZ-ČR pro dovoz zahraničních protetických pomůcek. Od roku 2000 byl po několik let členem pracovní skupiny Vědecké rady MZ-ČR.

V letech 1998–2008 z pověření Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR zastával funkci ředitele kvalifikačních a rekvalifikačních kurzů v ortopedické protetice organizovaných profesní organizací FOPTO.

V roce 1992 se angažoval svou osobností při založení Nadace pro děti s vadami pohybového aparátu (Maříkova nadace) a obětavě spolupracoval při zavádění komplexní péče o děti hospitalizované v nově vzniklém rehabilitačním dětském oddělení v NsP v Kostelci n. Č. l. Po dobu existence tohoto zařízení zde působil jako konziliář pro ortopedickou protetiku. Pozn. toto perspektivní zařízení pro tělesně postižené děti dobře prosperovalo jako rozpočtová organizace Ministerstva zdravotnictví v letech 1991–2000.

V roce 1994 inicioval založení Odborné společnosti ortopedicko-protetické ČLS J.E.Purkyně, jejímž předsedou byl do roku 1998. V témže roce byl jedním ze zakladatelů odborného mezioborového časopisu „Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii“. Zasloužil se o prosazení nástavbového atestačního lékařského oboru ortopedický protetik, který byl vyučován do roku 2004.

V roce 1999 se stal odborným garantem nového odborného časopisu Federace ortopedických protetiků technických oborů „Ortopedická protetika“, který navázal na stejnojmenný časopis vysoké odborné úrovně, vydávaný MUDr. Hadrabou v letech 1964–1987.

Za svůj výrazný přínos pro rozvoj ortopedické protetiky a mezioborové spolupráce obdržel řadu ocenění odborných společností, patientských organizací i profesních sdružení ortopedických

protetiků v České i Slovenské republice. Výčet ocenění a uznání charakterizuje profesní i lidský rozměr činnosti pana doc. Hadraby.

V roce 2005 podpořil svou účastí vznik české národní organizace ISPO (Mezinárodní organizace pro protetiku a ortotiku), která proběhla v Kaiserštejském paláci v Praze za účasti významných přednášejících ze zahraničí. Byli jsme velmi rádi, že jsme měli v našem středu nestora ortopedické protetiky v ČR pana docenta Hadrabu.

V současné době pan docent Hadraba žije střídavě v Praze a na Floridě. I to svědčí o jeho nezměrné vitalitě a životním elánu. Při pohledu na aktuální fotografie pana docenta mi dovolu, abych jménem nás všech vyjádřil našemu jubilantovi poděkování.

Vážený a milý pane docente, dovolu nám, abychom Vám poděkovali za Vaši rozsáhlou odbornou, pedagogickou a vědeckou práci i za vše co jste vykonal pro postižené dětské a dospělé pacienty.

Za výbor Odborné společnosti ortopedicko-protetické ČLS JEP

MUDr. Petr Krawczyk – předseda

MUDr. Jiří Vosátka – místopředseda

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – vědecký sekretář



Pan profesor MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc., čestný předseda ČLS JEP a pan prof. MUDr. Tomáš Trč, CSc, MBA, člen výboru ČLS JEP, předávají jubilantovi Zlatou pamětní medaili ČLS JEP (6. 3. 2015, Lékařský dům v Praze 2).

ŽIVOTNÍ JUBILEA ANNIVERSARIES

PROF. MUDR. JAROSLAV BLAHOŠ, DRSc. – PĚTAOSMDESÁTILETÝ



Pan profesor Blahoš přijímá diplom čestného členství Společnosti ortopedicko protetické ČLS JEP z rukou vědeckého sekretáře Společnosti doc. MUDr. Ivo Maříka, CSc. (6. 3. 2015, Lékařský dům v Praze 2).

Pan profesor v tomto roce oslaví 30. 6. 2015 ve vynikající duševní i fyzické kondici své 85. narozeniny.

Už začátek odborné kariéry ve Františkových lázních jej začal směřovat k zájmu o metabolismus a endokrinologii. Významným životním milníkem pana profesora byla práce v Endokrinologickém ústavu, kde působil 10 let. Jako první u nás se zabýval účinky kalcitoninu a vitamínu D. Zabýval se metabolismem vápníku a dalších minerálních látek, nutricí a metabolismem kostí. Díky svému úsilí, publikacím, odborným článkům a komunikačním schopnostem v mnoha jazycích se stal celosvětově uznávanou odbornou kapacitou. Spolu s přáteli a kolegy organizoval semináře o metabolismu kostí. Tyto aktivity položily základ dnešní Společnosti pro metabolická onemocnění skeletu. Je zakladatelem a dlouholetým ředitelem prvního osteologického centra v České republice v ÚVN v Praze ve Střešovicích.

Prof. Blahoš patří nepochybně k nejvýznamnějším žijícím osobnostem české medicíny současné doby. Je znám jako dlouholetý předseda České lékařské společnosti J.E. Purkyně. Do této významné funkce byl zvolen opakovaně. Letos v lednu na sjezdu ČLS JEP byl zvolen čestným předsedou této organizace, kterou vynikajícím způsobem vedl 25 let. Je známý v zahraničí jak v odborných kruzích, tak pro svoji mezinárodní reprezentaci a práci ve funkci prezidenta Světové lékařské asociace (WMA), kterou zastával v letech 1999–2002. WMA sdružuje přes 80 národních asociací a více než 8 milionů lékařů světa. Světová lékařská asociace je nevládní organizací a spolu se Světovou zdravotnickou organizací (WHO), která je organizací vládní, je nejvýznamnější lékařskou světovou organizací.

Stal se (po Janu Evangelistovi Purkyněm jako druhý Čech) korespondujícím členem Francouzské lékařské akademie. Je členem Královské lékařské společnosti Velké Británie, zahraniční člen Ruské lékařské akademie, zakládající člen České lékařské akademie.

Je členem i řady dalších českých i zahraničních vědeckých společností. Za svou vědeckou, pedagogickou práci a celosvětový přínos vědě byl pan profesor Blahoš oceněn mnoha poctami. Je nositelem Ceny J. E. Purkyně, Zlaté medaile 2. LF UK, Zlaté medaile Lékařské fakulty UK v Hradci Králové, Univerzity J. A. Komenského v Bratislavě a dalších poct.

Mezi nejvýznamnější ocenění udělená panu Profesoru Blahošovi patří Státní vyznamenání za zásluhy udělené prezidentem Havlem v roce 2001, jmenování Rytířem Čestné legie prezidentem Chiracem v roce 2002 a jeho následné povýšení do hodnosti důstojníka legie prezidentem Sarkozym v roce 2003.

Rovněž publikační činnost pana profesora je obdivuhodná: Za svůj dosavadní život uveřejnil více jak 370 publikací a je autorem 10 monografií.

Pan profesor je čestným občanem města Horažďovice (svého rodiště). Dále mu bylo uděleno čestné občanství měst Miami na Floridě a Manily na Filipínách.

Velmi si vážíme vstřícnosti a podpory, které se nám od pana profesora Blahoše dostávalo a dostává.

Podporoval mezioborovou spolupráci, účastnil se sympozií pořádaných Společnosti pro pojivové tkáně a Ortopedicko-protetickou společností. Opakovaně byl přítomen ocenění významných zahraničních řečníků na těchto odborných akcích.

I díky jeho podpoře bylo možné obhájit obnovení atestace nástavbového oboru ortopedická protetika.

Vážený pane profesore, při příležitosti Vašeho životního jubilea je pro nás ctí udělit Vám čestné členství v Ortopedicko-protetické společnosti ČLS JEP. Děkujeme Vám za vše, co jste vykonal pro své pacienty, českou medicínu a světovou reprezentaci našeho státu.

Za výbor Odborné společnosti ortopedicko-protetické ČLS JEP

MUDr. Petr Krawczyk – předseda

MUDr. Jiří Vosátka – místopředseda

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – vědecký sekretář

ŽIVOTNÍ JUBILEA ANNIVERSARIES

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. – PĚTAŠEDESÁTILETÝ

V duševní a fyzické svěžesti a v plném tvůrčím a pracovním nasazení oslavil 6. února 2015 své 65. narozeniny náš vážený a milý kolega, pan Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Pokud má člověk život rozběhnutý tak intenzivně jako pan docent Mařík není na místě bilancování nebo rekapitulace života, ale spíše jen velmi letmý ohlédnutí za tím co již dokázal vykonat a vytvořit.



Pan docent MUDr. Ivo Mařík, CSc. se svou manželkou MUDr. Alenou Maříkovou.

Pan docent Mařík začal svou lékařskou praxi po promoci na Fakultě dětského lékařství UK v roce 1975 v Léčebně respiračních nemocí Janov na Plzeňsku. Po absolvování vojenské služby pak nastoupil na pediatrické oddělení v Berouně. Jeho kariéra ortopéda započala v roce 1980 na ortopedické klinice 2. LF UK v Praze.

Jeho učiteli v oboru ortopedie, na které stále rád vzpomíná, byli pan prof. MUDr. Stanislav Popelka, DrSc. a pan prof. MUDr. Rudolf Kubát, DrSc., ke kterému měl vřelý vztah stejně jako ke svému učiteli biomechaniky panu doc. MUDr. Zdeňkovi Sobotkovi, DrSc.

Svůj profesní i vědecký život zasvětil kromě oboru ortopedie v celé šíři diagnostice a komplexní léčbě systémových, končetinových a kombinovaných vad skeletu. V roce 1987 obhájil disertaci na téma „Kostní dysplazie“. Docenturu obhájil na PřF UK v oboru antropologie v roce 2003 habilitační prací s názvem „Systémové, končetinové a kombinované vady skeletu: diagnostické, terapeutické a biomechanické aspekty.“

V souvislosti s komplexní léčbou vrozených vad skeletu je třeba ocenit jeho snahu o vybudování lůžkového, ortopedického, rehabilitačního a ortopedicko-protetického centra v Kostelci nad Černými lesy, kde působil v letech 1991–1996 jako ordinář pro dětskou ortopedii. Zařízení úspěšně pracovalo v letech 1991–2000 i díky „Maříkově nadaci“, kterou Dr. Mařík v roce 1992 založil s dalšími 32 spolu zřizovateli na podporu vzniku Kostelecké nemocnice.

Svůj koncept ucelené komplexní diagnostiky a léčby byl okolnostmi nucen omezit na Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu v Praze 3, které s blízkými spolupracovníky v roce 1994 založil a které vede doposud.

Jeho široké zájmy zasahují do antropologie, paleopatologie, genetiky klinické a molekulární a do biomechaniky. Od roku 1998 je učitelem na Katedře antropologie a genetiky člověka PřF UK v Praze (kde byl i členem oborové rady), od roku 2005 má stejné postavení i na Katedře anatomie a biomechaniky FTVS UK v Praze. Jeho zásluhou se vyučuje nový předmět „Biomechanika a patobiomechanika pohybového aparátu“. Od roku 2012 se stal akademickým pracovníkem Západočeské univerzity v Plzni. Byl spoluřešitelem 3 grantových výzkumných projektů, spoluautor 2 patentů a 1 užitého vzoru.

Publikační a vědeckovýzkumná činnost pana doc. Maříka zahrnuje více jak 130 vědeckých prací z toho 22 článků bylo uveřejněno v impaktovaných časopisech. Napsal 3 monografie, 5 kapitol v monografiích (z toho 3 zahraniční). Počet více než 400 prezentací na kongresech a sympoziích doma i v zahraničí dokresluje vědeckou aktivitu našeho jubilanta. Má 131 citační ohlasů svých prací ve WoS.

Pan docent Mařík je členem a spoluzakladatelem řady vědeckých společností v ČR i v zahraničí. Je předsedou Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP a vědeckým sekretářem Odborné společnosti ortopedicko-protetické ČLS JEP.

Je zakladatelem a vedoucím redaktorem odborného recenzovaného časopisu „Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii», časopis vznikl v roce 1994.

V letech 1996–2014 byl organizátorem a odborným garantem 40 symposií (z toho 19 s mezinárodní účastí, 5x se symposium konalo v zahraničí).

Jeho všestranná aktivita, výsledky v diagnostice a léčení především vrozených vad pohybového ústrojí dětského věku a zejména jeho zdařilý organizační koncept, zahrnující ambulantní diagnostiku, konzervativní i operační terapii a důsledné doléčování těchto nemocných byly oceněny i mezinárodně. Byl přijat za řádného člena International Skeletal Society, sdružující v otázkách osteologických problémů širokou škálu světově uznávaných odborníků z řad genetiků, pediatriů, ortopedů, radiologů a dalších. Jeho práce byla rovněž oceněna členstvím v edičních radách 3 zahraničních časopisů.

V roce 2010 mu byla udělena čestná medaile za zásluhy o rozvoj oboru a vědy Společnosti pro pojivové tkáně ČLS J.E. Purkyně.

K zálibám pana docenta Maříka dodnes patří sport, a to veslování, cyklistika, terénní běh, lyžování na běžkách. Od mládí se věnoval s vysokým nasazením veslování. Jako junior ve dvojskifu reprezentoval náš stát na několika mezinárodních regatách.

Ve 38 letech se k svému milovanému sportu vrátil jako veterán a se svými přáteli z mládí zvítězil na mnoha regatách doma i v zahraničí. Se svými partnery dosáhl 4x na zlatou medaili na veteránských mistrovstvích světa (1997, 2005, 2007, 2008).

Vážený pane docente, milý Ivo

dovol mi, abych Ti jménem výboru ortopedicko-protetické společnosti ČLS JEP vyjádřil poděkování za celou Tvou dosavadní léčebnou, vědeckou a organizační práci, které si velmi vážíme.

Přejeme Ti do dalších let pevné zdraví, mnoho tvůrčích sil, vynikající klinické výsledky a spokojenost v kruhu rodiny.

Jako vyjádření našeho uznání Ti předáváme diplom čestného člena Ortopedicko-protetické společnosti ČLS JEP.

MUDr. Petr Krawczyk – předseda

a

MUDr. Jiří Vosátka – místopředseda

ŽIVOTNÍ JUBILEA

ANNIVERSARIES

PROF. MUDr. JANA PAŘÍZKOVÁ, DRSc. – ČTYŘIAOSMDESÁTILETÁ

Paní profesorka MUDr. Jana Pařízková, DrSc. je světově uznávanou osobností v oboru fyziologie výživy a pohybové aktivity, preventivního lékařství, epidemiologie a obezitologie.

Narodila se v Praze (v roce 1931), kde také maturovala a vystudovala na 1. LF UK (1956). Aspiranturu v oboru fyziologie dokončila obhajobou na ČSAV (1961), dále DrSc na ČSAV (1977), docenturu na 2. LF UK (1992) a profesuru na LF Masarykovy University v Brně v oboru preventivní lékařství, hygiena a epidemiologie (2003). Během své kariéry působila postupně ve Výzkumném ústavu tělovýchovném (VÚT), dále v Laboratoři funkční diagnostiky na 1. LF UK a od roku 1991 až do současné doby v Centru pro diagnostiku a léčení obezity Endokrinologického ústavu v Praze.

Paní profesorka vešla ve známost zejména svými pracemi zabývajícími se složením lidského těla z hlediska podílu tuku a aktivní tělesné hmoty ve vztahu k růstu a vývoji až po stáří, dále k příjmu a složení potravy, pohybové aktivitě, funkčním ukazatelům a úrovni tělesné zdatnosti v různých populačních skupinách. Jako první na světě určovala celkový podíl tukové složky těla a aktivní hmoty u dětí a dospívajících s užitím hydrodensitometrie a měřením kožních řas. Zabývala se adaptačními změnami tělesného složení ve vztahu k úrovni pohybové aktivity též na experimentálním modelu laboratorních zvířat, a to od fetálního a raného postnatálního období až do dospělosti. Sledovala např. lipidový metabolismus v různých orgánech, morfologické ukazatele, mikrostrukturu srdečního svalu a jeho odolnost k noxám. Dalším předmětem zájmu paní profesorky bylo studium somatického, funkčního, motorického vývoje předškolních dětí, a rané začátky nadváhy a obezity. Zaměřila se na její léčení a prevenci v období růstu a vývoje, a zjišťovala průvodní metabolické, funkční a klinické problémy obezity ve vztahu k dietě a pohybové aktivitě ve všech věkových kategoriích, se zvláštním zaměřením na děti a mládež.

Kromě výzkumných prací se paní profesorka věnovala i činnosti pedagogické. Vyučovala na 1. a 2. Lékařské fakultě UK, na Fakultě tělesné výchovy a sportu (FTVS), na Univerzitě třetího věku a na Pedagogické a Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Dosud přednáší v rámci postgraduálního vzdělávání. V zahraničí působila jako vyžadaný lektor ve Španělsku, v USA, v Itálii a v Mexiku.

Paní profesorka je autorem 20 monografií u nás a v zahraničí (USA, Švýcarsko, Polsko, Německo, Brazílie, Holandsko), a přibližně 550 vědeckých publikací a kapitol v monografiích a sbornících. Tématem je především tělesné složení, metabolismus tuků ve vztahu k fyzické zátěži, obezita, její léčba a prevence. Byla přibližně 1200x citována v odborné literatuře.



Pror. MUDr. Jana Pařízková, DrCs. a MUDr. Alena Maříková

Paní profesorka Pařízková byla zvaným řečníkem na více než 150 mezinárodních kongresech, symposiích, konferencích atd. Spolupodílela se na organizování řady symposií a konferencí u nás i v zahraničí.

Spolupracovala se Světovou zdravotnickou organizací (WHO, 1977, 1978, 1981) jako konzultant v oblasti výživy, hygieny a epidemiologie obezity.

Její celoživotní práce byla oceněna řadou vyznamenání – např. cenou Philipa Noela Bakera (ICSPE by UNESCO, 1977) a pamětními medailemi (UK 1978, 1996, Mezinárodní Memoriální medaile Aleše Hrdličky 1996). Je čestnou členkou Čs. obesitologické společnosti (ČOS), a Čs. společnosti antropologické (ČSA). Dále je členkou společností zabývajících se výživou, antropologií a obezitou v zahraničí, resp. v jejich výborech, a členkou redakčních rad časopisů ve Švýcarsku, Kanadě, Indii a Brazílii.

V posledních letech paní profesorka odborně podpořila mezinárodní Symposia organizovaná Společností pro pojivové tkáně ČLS JEP v zahraničí, a to v Sarbinowu (Polsko), St. Petersburgu (Rusko) a Lublinu (Polsko).

Její manžel MUDr. Jiří Pařízek, DrSc. pracoval ve Fyziologickém ústavu ČSAV, a byl známý svými prioritními nálezy o vlivu některých stopových prvků a záření na organismus. Proto také působil více než deset let v International program of chemical safety WHO v Ženevě. Zemřel v r.1991.

Výbor Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP v roce 2014 projednal udělení Diplomu čestného členství paní profesorce Pařízkové za její celoživotní dílo a v letošním roce čestné členství slavnostně uděluje při příležitosti jubilejního 20. Kubátova podologického dne.

Milá Jano, upřímně si vážíme Tvé aktivní činnosti ve Společnosti a Tvého přátelství.

Za Společnost pro pojivové tkáně ČLS JEP

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

MUDr. Alena Maříková,

MUDr. Olga Hudáková

a RNDr. Daniela Zemková, CSc.



Doc. MUDr. Ivo Mařík CSc., blahopřeje a předává diplom čestného členství SPT ČLS JEP paní profesorce MUDr. Janě Pařízkové, DrSc. Lékařský dům v Praze 2, 6. 3. 2015).

ŽIVOTNÍ JUBILEA ANNIVERSARIES

Doc. RNDr. Ivo BRETTSCHEIDER, CSc. – PĚTASEDMDESÁTILETÝ



Jubilant oslavil koncem minulého roku své 75. narozeniny ve výborné kondici duševní a tělesné, což nepochybně souvisí i s jeho trvalým pracovním zapojením na Oční klinice 1. LF UK. Narodil se 18. 12. 1939 v Rájci Jestřebí, maturoval na gymnáziu Prahy 5 v roce 1957, Fakultu přírodovědeckou UK v Praze absolvoval v roce 1962. Kandidátskou dizertační práci na téma Experimentální lathyrismus rohovky obhájil v roce 1970. Docentem pro obor biochemie byl jmenován v roce 1982.

Svoji odbornou a vědeckou kariéru si vybudoval v Oftalmologické laboratoři ČSAV, kde se věnoval biochemii proteoglykanů (s kolegy Ing. Prausem, Dr. Mikovou a Dr. Šulcovou).

V sedmdesátých letech 20. st. byl na dlouhodobém pobytu v USA, v Indii a Alžíru. Po návratu působil v Ústavu dědičných metabolických poruch 1. LF UK a VFN až do konce své aktivní kariéry.

Ze svých významných vědeckých prací si jubilant hodnotí:

- Práce o vlivu nesteroidních antirevmatik, které realizoval s prof. MUDr. Milanem Adamem, DrSc. a práce týkající se vlivu kontaktních gelových čoček na metabolismus rohovky.
- Stal se autorem a spoluautorem více než 50 odborných publikací.
- Spolu s Prof. Krejčím dvakrát obdržel cenu ČSAV za vědecké výsledky v oboru lékařství.

Od 80. let 20. století se zúčastňoval každoročních setkání sekce poживa, jež byla součástí Společnosti pro klinickou biochemii a kterou vedl profesor MUDr. Milan Adam, DrSc. Z této sekce vznikla v roce 1994 „Společnost pro výzkum a využití poживových tkání“ a doc. Ivo Brettschneider byl od počátku v užším výboru této nové Společnosti, a to ve funkci místopředsedy (profesor Milan Adam – předseda, docent Karel Macek - místopředseda, Dr. Zajíček - jednatel a Ing. Malá – pokladník). Tato Společnost v dalších letech pořádala každoročně symposia zaměřená převážně na patologické změny poживa a na jejich terapii, a to střídavě v Ambasadoru



Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. blahopřeje jubilantovi a předává mu Diplom čestného členství SPT ČLS JEP (Lékařský dům v Praze 2, 6. 3. 2015).

a posluchárně Policejního musea, až do roku 2004. V tomto roce pan profesor Milan Adam předal štafetu v pořádání Symposií doc. Ivo Maříkovi. A byl to opět doc. Ivo Brettschneider, který stál při založení dceřiné Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP v roce 2005, kde plní funkci předsedy revisní komise Společnosti a účastní se organizace každoročních vědeckých symposií.

Výbor Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP si vysoce cení celoživotní práce a výjimečné osobnosti a přátelství doc. RNDr. Ivo Brettschneidera, CSc.

Milý Ivo, při příležitosti Tvého životního jubilea Ti udělujeme Čestné členství SPT ČLS JEP.

Za výbor

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Prof. MUDr. Josef Hyánek, DrSc.

Prof. Ing. Miroslav Petrtýl, DrSc.

ŽIVOTNÍ JUBILEA

ANNIVERSARIES

MUDr. MILOSLAV KUKLÍK, CSc. – PĚTAŠEDESÁTILETÝ

Náš milý kolega se 13. 7. 1950 oslaví své 65. narozeniny.

Vystudoval Fakultu dětského lékařství UK (nynější 2. LF UK) 1968–1974, následovalo postgraduální studium na genetickém oddělení Ústavu výzkumu vývoje dítěte FDL UK (1974–1978), Vojenská základní služba na interním oddělení Vojenské nemocnice MV (1978–1979).

V rámci postgraduálního studia se věnoval problematice cytogenetické a klinické genetiky. Po návratu z vojenské služby se věnoval postgraduálnímu studiu (1979–1980), od r. 1980 působil jako lékař genetické ambulance ve FN Motol a 2. dětské kliniky do r. 1986. Atestoval z pediatrie



MUDr. Miloslav Kuklík, CSc. a prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc.

(1983), kandidátskou dizertační práci v oboru lékařské genetiky obhájil v r. 1984 (téma klinika Downova a Turnerova syndromu s využitím výpočetní techniky). Nástavbovou atestaci z lékařské genetiky složil v r. 1986.

Od r. 1986 souběžně na částečný úvazek a od r. 1987 na plný úvazek pracoval jako vědecký pracovník dětské stomatologické kliniky do r. 1992. Od r. 1988 do r. 1993 a znovu od r. 2004 do r. 2008 jako vedoucí vědecký pracovník v Ústavu péče o matku a dítě (genetická ambulance se zaměřením na prenatální diagnostiku). V r. 1989 vědecká atestace IIa v ČSAV. Od r. 1987 do r. 1997 odborný asistent subkatedry dětské stomatologie ILF (IPVZ). Od r. 1993 do r. 2000 konzultant v oboru genetiky a pediatrie rehabilitační nemocnice v Kostelci nad Černými lesy. Od r. 1992 do r. 1997 byl odborným asistentem Ústavu lékařské genetiky 2. LF UK, výuka teoretické i klinické genetiky, souběžně pracoval na částečný úvazek ve Fakultní nemocnici Motol (1991–1996) na dětské stomatologické klinice jako lékař v oboru lékařské genetiky. Od r. 1994 dosud vede soukromou ambulantní praxi v oboru lékařské genetiky a pediatrie.

V r. 2013 zařazen do oboru laboratoře lékařské genetiky (odb. 712) v Endokrinologickém ústavu – oddělení molekulární endokrinologie se zaměřením na klinicko-genetickou interpretaci laboratorních nálezů v diagnostice nádorů štítné žlázy (medulární karcinom ve vztahu k RET genu, Hirschprugnova choroba ve vztahu k RET genu), problematika poruch růstu, kostních dysplazií a obesitologie ve vztahu k molekulární genetice, klinicko-genetická supervize laboratorních MG nálezů. V r. 2009–2010 zavedl činnost genetické ambulance a genetické konzultační poradenství v GENVIA s.r.o. společnosti.

Publikační činnost

Přibližně 500 publikací v odborné literatuře doma i v zahraničí, včetně původních prací impaktovaných časopisů (problematika mapování syndromu basocelulárního névu – Lancet), kapitol v monografiích, souborných statí. Zhruba 130 citačních ohlasů včetně impaktované literatury v oboru lékařské genetiky, biomechaniky, antropologie a dermatoglyfiky.

Publikace v českém i zahraničním písemnictví, odborné lékařské časopisy Čs. pediatrie, Časopis lékařů českých, Praktický lékař, popularizační činnost nakladatelství Academia čas. Vesmír, nakladatelství Mona časopis Praktická žena, v zahraničí publikace v Anthropologischer Anzeiger, v odborném časopisu Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii (kde zastává funkci vědeckého sekretáře, 1994 – dosud), odborné osteologické zahraniční časopisy a sborníky, Proc. Acad. Ntl. Sci. Bethesda, USA, 1992

Přednášková zahraniční činnost

- 1986 Západní Berlín (SRN)
- 1988 SRN Erlangen

-
- 1992 SRN Univ. Freiburg Institut fuer Humangenetik und Anthropologie – spolupráce v oblasti dermatoglyfiky české populace pro mezinárodní dermatoglyfické centrum v Knoxville USA, 1996 Vanderbilt Univ., Max Planck Institut München,
 - 1997 Innsbruck (ESHG),
 - 1999 Nürnberg SRN (ESHG),
 - 2001 FECT Patras (Řecko),
 - 2002 Vídeň (ESHG) Rakousko
 - 2003 Strasburg (ESHG) Francie
 - 2004 Birmingham (ESHG) Velká Británie,
 - 2003 München (ESHG) SRN,
 - 2003 Osteologie – Graz, Rakousko (sdružení německy mluvících osteologických společností)
 - 2004 Leipzig – Osteologie (sdružení německy mluvících osteologických společností)
 - 2005 Basel, Švýcarsko (sdružení německy mluvících osteologických společností)
 - 2008 a 2010 ISMNI (mezinárodní společnost muskuloskeletálních a neuronálních interakcí) Köln, SRN
 - 2009 Izakovičův memoriál, Žilina
 - 2010 Izakovičův memoriál, Bratislava
 - 2009 ESHG, Vídeň, Rakousko
 - 2009 Zell am See, Mezinárodní osteologický kongres, Mezinárodní denzitometrická společnost
 - 2007, 2009, 2014 Lublin, Polsko
 - 2011 Rhodos, Řecko
 - 2012 Sarbinowo, Polsko a 2013 St.Petersburg, Rusko, kde se konala Prague-Sydney-Lublin Symposia organizovaná Společností pro pojivové tkáně ČLS JEP
 - 2011 Bioimplantologie, Mikulov, 2013 Bioimplantologie, Brno a 2014 Bioimplantologie, Špindlerův mlýn (konference Společnosti pro aterosklerózu ČLS JEP)

Pravidelné přednášky na akcích Společnosti pro výzkum a využití pojivových tkání a SMOS (Společnost pro metabolická onemocnění skeletu) v ČR a na Slovensku. Pravidelné přednášky na akcích Společnosti lékařské genetiky JEP a Společnost pro léčbu a prevenci genetických onemocnění. Pravidelné přednášky na akcích Slovenské akademie věd, mezinárodní kongresy v oboru dermatoglyfiky (org. prof. Pospíšil, katedra antropologie, Př.Fakulta Komenského Univerzity Bratislava, Smolenice, Stará Turá). Aktivní účast na konferencích Biomechanika člověka, Skelet 1999, 2000, 2001, 2002., 2003. Účast na paleopatologickém kongresu ve Vídni 2010 (Naturhistorische Museum). Účast na mezinárodních konferencích pro dg. z nebuněčné DNA (cell free DNA), Budapešť 2010, Olomouc 2012.. Aktivní účast na konferencích a postgraduálních kurzech Endokrinní společnosti JEP. 2013 – Praha, aktivní účast na mezinárodní konferenci Angiologické společnosti JEP.

Členství v odborných společnostech: Společnost lékařské genetiky JEP (kol.členství v ESHG), International Dermatoglyphic Association (IDA), Společnost pro pojivové tkáně ČLS JEP (vědecký sekretář 2005 - dosud), Biomechanická společnost AV ČR (ČSAV), SMOS, Společnost pro léčbu a prevenci genetických onemocnění, ISMNI 2008 – 2014.



MUDr. Miloslav Kuklík, CSc. přednáší (Lékařský dům v Praze 2, 6. 3. 2015).

Vědecko-výzkumná činnost

Výzkumné úkoly: SPZV Akademie věd: Biomechanika člověka, resortní výzkumné úkoly MZ ČR, MŠTV ČR, oponent řady výzkumných úkolů MV ČR, MZ ČR, Akademie věd, oponent, školitel a konzultant, diplomových a postgraduálních prací katedra antropologie Přírodovědecké fakulty, od r. 1986 – dosud. Od r. 1996 – 2012 (externí člen katedry kriminalistiky PAČR), oponent výzkumných úkol MV ČR, pravidelná účast na odborných konferencích Policejní akademie ČR v Praze).

Výuková činnost: Fakulta dětského lékařství – již v rámci postgraduální přípravy, dále na dětské stomatologické klinice FDL UK v rámci IPVZ (ILF) jako odborný asistent v letech 1987 - 1997. Aktivní účast na odborných kurzech IPVZ i v následujících letech. Vedení diplomových prací studentů katedry antropologie PŘF UK od r. 1986 dosud, školitel postgraduálních studentů PAČR. Od r. 1997 dosud na 3. lékařské fakultě UK výuka klinické genetiky, stáže na soukromé ambulanci klinická genetika pro studenty 5. ročníku 3. LF UK od r. 2002 – dosud. Přednášková činnost pro studenty stomatologie 2. LF UK (FDL UK) a postgraduální studenty v rámci předatestační přípra-

vy. Výuka lékařské genetiky a antropogenetiky na Přírodovědecké fakultě UK od r 2003–2010. Člen oborové komise antropologie od r. 1992 do r. 2013. Samostatné vedení studentů bakalářského studia na 2. LF UK v letech 1994–2007 (optometrie, fyzioterapie, zdravotní sestra, radiologický asistent). Krátkodobě přednášková činnost na FTVS – katedra biomechaniky v r. 2000.

Pobyty na zahraničních pracovištích: Univ. Nürnberg-Erlangen – Kopf Klinikum 1988, Histologisch – Embryologisches Institut , Anthropologische Abt. Wien opakované pobyty v letech – 1990–1997, zaměření na osteologickou problematiku, paleopatologii a dermatoglyfiku. Institut für Humangenetik und Biologie, Univ. Graz – 1992, Nadace K. Schwarzenberga, zaměření na cytogenetiku, molekulární genetiku – zvláště Duchennovu myopatii (včetně prenatální diagnostiky) Univ. Freiburg – Institut für Humangenetik und Anthropologie (prof. G. Wolf, vědecký asistent H. Brehme) v letech 1991–1992, přednášková činnost spolupráce v oblasti dermatoglyfiky. Krátkodobá stipendia (fellowship) Inst. Max Planck, Martinsried, SRN 1988, 1996, 1999 a 2000 (Lübeck, SRN)

Populárně vědecké pořady v televizi a rozhlas: Problematika malého vzrůstu a kostních dysplázií (TV. Prima 2004, redaktor Z. Mahdal), Česká televize 2010, Televize NOVA 2010. Populárně vědecké pořady v Čs. rozhlas 2003 – radiožurnál s redaktorkou A. Havlovou).

Soukromé aktivity a zájmy: Cestování, výtvarné umění v genetice, literatura.

Milý Mílo, příteli,

velmi si vážíme Tvé celoživotní práce věnované z velké části postiženým s vrozenými vadami, všestranných hlubokých mezioborových znalostí, pedagogické práce a zvláště Tvého přátelství.

Přejeme Ti do dalších let pevné zdraví, životní elán, spokojenost v kruhu Tvé milé rodiny a další pracovní úspěchy.

Za redakční radu časopisu Pohybové ústrojí a za Společnost pro pojivové tkáně ČLS JEP.

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Prof. Ing. Miroslav Petrtýl, DrSc.

MUDr. Alena Maříková

MUDr. Olga Hudáková, PhD.

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 přináší 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 excerpovány v periodických přehledech EMBASE/Excerpta Medica, vydávaných nakladatelstvím Elsevier a Bibliographia medica Českoslovac. 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 souhrnu a jejich členění je dáno charakterem sdělení. Před začátky jednotlivých odstavců nevkládějte žádné mezery ani tabelátory, odstavce by měly mít alespoň čtyři řádky.

TABULKY A OBRÁZKY

Tabulky a obrázky doplněné legendou vkládějte do dokumentu na zvláštním listě s příslušným označením nahoře, příp. jako samostatný soubor. Vyobrazení se číslovají 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:

Doc. 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 Čechoslovaca*.

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 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:

Assoc. Prof. 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



Právní služby poskytovatelům zdravotních služeb:

- obchodní právo - založení společnosti, transformace soukromé ordinace na společnost, registrace poskytovatele zdravotních služeb atd.,
- konzultace v oblasti medicínského práva – školení personálu ve věcech vedení a nakládání se zdravotnickou dokumentací, informovaný souhlas pacienta, atd.,
- smluvní agenda – nájemní smlouvy, kupní a úvěrové smlouvy, smlouvy o službách a další,
- smlouvy se zdravotními pojišťovnami – úprava smluvních dokumentů, korekce plateb, atd.,
- 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.



Pohybové ústrojí

Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii



20. Kubátův podologický den:

„Růstová chrupavka, vrozené a získané poruchy růstu – mezioborový pohled“

Vydává

Společnost pro pojivové tkáně ČLS J. E. Purkyně
Odborná společnost ortopedicko-protetická ČLS J. E. Purkyně
Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, s.r.o.

ročník 22 / 2015 číslo 1-2 Supplementum

EMBASE / Excerpta Medica | Bibliographia medica Českoslovac

ISSN 2336-4777

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

Vás srdečně zvou na symposium

20. KUBÁTŮV PODOLOGICKÝ DEN „RŮSTOVÁ CHRUPAVKA, VROZENÉ A ZÍSKANÉ PORUCHY RŮSTU – MEZIOBOROVÝ POHLED“

které se koná v pátek a v sobotu 6. a 7. března 2015
v lékařském domě v Praze, Sokolská 31, 120 36 Praha 2

Mediálním partnerem je VOX PEDIATRIAE

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



PROGRAM – PÁTEK 6. 3. 2015

14.30–15.00 REGISTRACE

15.00–18.00 hod.

MAŘÍK IVO

Zahájení jubilejního Symposia

Udělení Zlaté pamětní medaile ČLS JEP *doc. MUDr. Ivanovi Hadrabovi, CSc.*

KRAWCZYK PETR

Přiblížení vědecké kariéry *doc. MUDr. Ivana Hadraby, CSc.*

Předání Zlaté pamětní medaile ČLS JEP jubilantovi

Prof. MUDr. Tomášem Trčem, CSc. a prof. MUDr. Jaroslavem Blahošem, DrSc.

KRAWCZYK PETR

Vědecká kariéra jubilantů *prof. MUDr. Jaroslava Blahoše, DrSc. & doc. MUDr. Ivo Maříka, CSc.*

Udělení čestného členství Ortopedicko-protetické společnosti ČLS JEP jubilantům

HUDÁKOVÁ OLGA

Přiblížení vědecké kariéry jubilantů *prof. MUDr. Jany Pařízkové, doc. RNDr. Ivo Brettschneidera & MUDr. Miloslava Kuklíka, CSc.*

Udělení čestného členství Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP jubilantům

POVÝŠIL CTIBOR

Onkogenní osteomalacie (20 min.)

SMRČKA VÁCLAV, MOLITOR MARTIN, BEJVLOVÁ JANA

Přerušení struktur zápěstí včetně n. medianus u varietního umělce –
dlouhodobé sledování (25 min.)

SMRČKA VÁCLAV

Claudius Galén – chirurg gladiátorů (10 min.)

STROUHAL EUGEN

Vzpomínka na významného dětského lékaře MUDr. Bohumíra Nepustila (10 min.)

HÉVROVÁ MARTINA

Hudební dárek oslavencům (20 min.)

19.00 hod.

Pohoštění účastníků

PROGRAM – SOBOTA 7. 3. 2015

8.30–9.00 REGISTRACE

SEKCE I. 9.00–10.30 hod.

Předsedající: Josef Hyánek, Ivo Mařík

MAŘÍK IVO

Kubátovy dny 1996–2015 (15 min.)

BALÍK KAREL, SUCHÝ TOMÁŠ, ŠUPOVÁ MONIKA, SUCHARDA ZBYNĚK, STRÁNSKÁ DENISA, BŘEZINA VÍTĚZSLAV
Náhrady kostní tkáně na bázi nano-částic a nano-vláken (20 min.)

MARTIN BRAUN, TOMÁŠ SUCHÝ, MONIKA ŠUPOVÁ, ŠÁRKA RYGLOVÁ, MARGIT ŽALOUDKOVÁ, ZBYNĚK SUCHARDA,
FRANTIŠEK DENK, MARTINA KRÍŽKOVÁ, KAREL BALÍK

Metabolické aspekty kolagenu chrupavky a perspektivní nanotechnologické přístupy
využitelné při operativním řešení osteochondrálních defektů (20 min.)

VAŘEKA IVAN

Funkční typy nohy a sdružené pohyby v kloubech dolních končetin (20 min.)

PŘESTÁVKA 15 min.

SEKCE II. 10.45–12.15 hod.

předsedající: Ctibor Povýšil, Daniela Zemková

ZEMKOVÁ DANIELA, MAŘÍK IVO

Není osteoskleróza jako osteoskleróza (20 min.)

MAŘÍK IVO, KUKLÍK MILOSLAV, SMRČKA VÁCLAV, ZEMKOVÁ DANIELA

Vývoj klasifikace končetinových vad do současnosti (20 min.)

KUKLÍK MILOSLAV, MAŘÍK IVO, TOTHOVÁ MARTINA

Exostózová nemoc prvního a druhého typu a trichorhinofalangeální syndrom (20 min.)

POLEDNÍ PŘESTÁVKA 12.15–13.00 hod.

SEKCE III. 13.00–14.30 hod.

předsedající: Iveta Pallová, Petr Krawczyk

KORNATOVSKÁ ZUZANA, BLÁHA PAVEL, KREJČÍ MILADA, HILL MARTIN

Vztah řízených pohybových aktivit k základním antropometrickým charakteristikám hmotnosti a výšky dětí s mentálními disabilitami (20 min.)

KRAWCZYK PETR, SPIŠÁKOVÁ JANA, SÝKORA ALEŠ, PRINC VLADAN

Aplikace dětských myoelektrických protéz ruky (20 min.)

PALLOVÁ IVETA

Zkušenosti s intenzivním rehabilitačním programem pro idiopatické skoliózy: kazuistiky (20 min.)

ZEMKOVÁ DANIELA, MAŘÍK IVO, ČERNÝ PAVEL, MYSLIVEC RADEK, PETRÁŠOVÁ ŠÁRKA

Léčení valgozity kolen obézní dívky s mírnou formou křivice a kloubní hypermobilitou – kazuistika (15 min.)

PŘESTÁVKA 20 min.

SEKCE VI. 15.00 – 17.00 hod.

předsedající: Jan Čulík, Miroslav Petrtýl

ČERNÝ PAVEL, MAŘÍK IVO

Stanovení axiální rotace pánve původní radiografickou metodou – prospektivní studie (20 min.)

ČERNÝ PAVEL, MAŘÍK IVO

AngleSpine – program pro metrologii deformit páteře a kolenních kloubů (10 min.)

ČULÍK JAN

Vliv sklonu schodů na síly v kloubech (20 min.)

STRAUS JIŘÍ

Využití forenzní biomechaniky v kriminalistickém experimentu (20 min.)

MAŘÍK I.

Závěr a zhodnocení

17.30 hod.

Setkání přednášejících, členů výborů Společnosti pro pojivové tkáně ČLS JEP, Ortopedicko-protetické společnosti ČLS JEP a redakční rady časopisu Pohybové ústrojí

Upozornění: Čas určený pro jednotlivá sdělení uvedený v závorce zahrnuje i diskusi!

Symposium se koná **v pátek 6. března (15.00–18.00 hod. slavnostní část)**
a 7. března 2015 (8.30–17.00 hod.) v Lékařském domě v Praze 2, Sokolská 31

Kontaktní adresa organizátora: Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7,
130 00 Praha 3, tel./fax: 222 582 214, e-mail: ambul_centrum@volny.cz

Registrační poplatek 300,- Kč bude uhrazen při registraci 7. 3. 2015. Program a abstrakta přednášek budou uveřejněna v Suplementu časopisu „Pohybové ústrojí 1-2/2015“ (ISSN 2336-4777, pouze digitální forma vydání).

Upozornění: Časopis „Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii“ je od roku 2013 vydáván pouze v elektronické formě. 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-ustroji/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Suplement) vydaná od roku 1997 (bezplatný přístup).

ABSTRAKT

O HISTORII 2. ORTOPEDICKÉ KLINIKY V PRAZE

Tomáš Trč

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. LF UK a FN Motol

E-mail: tomas.trc@lfmotol.cuni.cz

Počátky dnešní Ortopedické kliniky 2. LF UK a FN Motol jsou spojeny s dětskou nemocnicí, která vznikla v polovině 19. století a od 70. let 19. století sloužila jako dětská klinika pražské lékařské fakulty. Samostatná ortopedická klinika vznikla jako součást německé univerzity roku 1941 pod vedením prof. K. Springera. Roku 1945 se pracoviště stalo II. ortopedickou klinikou LF UK, po roce 1953 součástí Fakulty dětského lékařství (dnes 2. LF UK) a posléze bylo přemístěno z původního sídla na Moráni do FN Motol.

Klíčová slova: ortopedie, dětská nemocnice na Moráni, Německá lékařská fakulta v Praze, Fakulta dětského lékařství UK, 2. lékařská fakulta UK, Fakultní nemocnice Motol

ABSTRAKT

ONKOGENNÍ OSTEOMALACIE

Ctibor Povýšil

Ústav patologie 1. LF UK a VFN v Praze

E-mail: ctibor.povysil@lf1.cuni.cz

Onkogenní osteomalacie, označovaná také jako osteomalacie indukovaná nádory, patří do skupiny hypofosfatemických osteomalacií, jejichž vznik přímo či nepřímo souvisí s existencí nádorů nejrůznější histogeneze. V případech onkogenní osteomalacie v pravém slova smyslu se prokáže mezenchymální nádor kostí či měkkých tkání, nebo tumor jiné histogeneze (např. myelom, karcinom, neurofibromatóza) produkující substanci nebo hormon vyvolávající fosfaturii (fibroblastický růstový faktor 23- FGF23) s následnou hypofosfatémií a hypofosfatemickou osteomalacií. Vedle těchto forem může v souvislosti s nádorovým onemocněním vzniknout i hypofosfatemická osteomalacie na podkladě jiných mechanismů, které se nepodaří vždy objasnit. Příčinou může být například malabsorpce, tubulární poškození ledvin s rysy Fanconioho syndromu, ale uvažuje se též o spotřebování fosfátů leukemickými buňkami.

V průběhu let jsme zaznamenali hypofosfatemickou osteomalacii v souvislosti s kostním nádorem, který měl všechny rysy tzv. fosfaturického mezenchymového nádoru a svojí histologickou strukturou se odlišoval od běžných tumorů kostí. Dále jsme osteomalacii diagnostikovali u pacienta s neurofibromatózou a s malobuněčným karcinomem. Poprvé jsme však tyto změny zaznamenali v roce 1986 a publikovali v roce 1993 při vyšetření kosterních ostatků Krále Ladislava Pohrobka, který podle anamnestických záznamů a vzhledem k existenci diseminovaných loží-

sek ve skeletu zemřel velmi pravděpodobně v souvislosti s maligním lymfomem. Při vyšetření vzorků kostí technikou neodvápňených řezů jsme zjistili těžkou osteomalaci, která se nejspíše mohla vyvinout v souvislosti se základním nádorovým onemocněním.

Klíčová slova: Onkogenní osteomalacie, Ladislav Pohrobek



Prof. MUDr. Ctibor Povýšil, DrSc. – diskuse k přednášce

ABSTRAKT

PŘERUŠENÍ STRUKTUR ZÁPĚSTÍ VČETNĚ N. MEDIANUS U VARIETNÍHO UMĚLCE - DLOUHODOBÉ SLEDOVÁNÍ

TRANSCISIO OF HAND FLEXORS INCLUDING N. MEDIANUS OF A VARIETY PERFORMING ARTIST

Václav Smrčka, Martin Molitor, Jarmila Bejvlová

ESME s.r. o, Klinika plastické chirurgie 1.LF UK

E-mail: sedlcany1@seznam.cz

Předložen rehabilitační plán včetně jeho plnění z hlediska pacienta při dvouletém sledování.

K obnově citivosti v oblasti středního nervu, který byl úrazem přerušen spolu se šlachami flexorů v oblasti distálního předloktí, došlo až po 14 měsících, místo předpokládaných 8 měsíců. Téměř plnou obnovu funkce i při patologickém EMG nálezu dovolila profesní motivace pacienta – varietního umělce včetně důsledně prováděné rehabilitace ruky. Komplexní rehabilitace ruky je v plném rozsahu zaznamenána a demonstrována na videozáznamu z kontrolních vyšetření pacienta.

Klíčová slova: transcise flexorů ruky, transcise n. medianus

Key words: transcisio of hand flexors - transcisio of nervus medianus

ABSTRAKT

CLAUDIUS GALÉN – LÉKAŘ GLADIÁTORŮ

CLAUDIUS GALÉN – A PHYSICIAN OF GLADIATORS

Václav Smrčka

Ústav dějin medicíny, 1. LFUK, Praha

E-mail: sedlcany1@seznam.cz

Popsán přínos Galéna (naroz. v září roku 130) do jeho 33 let. V tomto období žije v Pergamu (Bergama, dnešní Turecko). Absolvuje zde první anatomické studie u anatoma Satyrose, pokračuje ve Smyrně, Korintu a Alexandrii- celkem po dobu 12 let. Po návratu je v Pergamu jmenován lékařem gladiátorů. Stanoví jejich stravovací režim, systém cvičení i ošetření po úrazech. Dřívější ztráty gladiátorů v počtu 16 za rok snížil na dva. Původně sedmiměsíční období v této funkci je mu prodlouženo celkem čtyřikrát.

Klíčová slova: Claudius Galén – lékař gladiátorů

Key words: Claudius Galén – physician of gladiators



Doc. MUDr. Václav Smrčka, CSc.

ABSTRAKT

VZPOMÍNKA NA VÝZNAMNÉHO DĚTSKÉHO LÉKAŘE MUDR. BOHUMÍRA NEPUSTILA

Strouhal Eugen

Ústav dějin medicíny, 1. LFUK, Praha

E-mail: eugen.strouhal@lf1.cuni.cz

Před půldruhým rokem, 17. srpna 2013, nás po dlouhé těžké nemoci opustil vynikající chebský pediatr a drahý přítel MUDr. Bohumír Nepustil. Odešel tiše, aniž by si to většina jeho přátel mohla povšimnout. Proto jsme se rozhodli na letošním Kubátově dnu připomenout jeho osobnost, dílo a záliby. Pražský rodák 8. února 1932 absolvoval roku 1956 motolskou Fakultu všeobecného lékařství v oboru pediatrie.

O vzpomínku na jeho dlouholeté působení na dětském oddělení nemocnice Chebu jsme požádali je bývalého spolupracovníka MUDr. Vladimíra Čapka, který spolu s jeho nástupcem MUDr. Rybou nejprve vzpomínal na jeho vynikající povahové rysy – otevřenost, přátelskost, velkou obětavost i mimořádnou pracovitost.

Další cituji z Čapkova článku z 22. února 2015:

Primář Bohumír Nepustil svým působením na dětském oddělení v Chebu v průběhu čtyřiceti let zastihl a reprezentoval českou pediatrii jako samostatného fakultního oboru, založeného profesory Brdlíkem, Švejcarem, Houškem a Kubátem přes fázi organizačního rozvoje v západních Čechách v podobě vlastního obvodního systému v 60. letech. Byl prosazovám primářem MUDr. Zelenkou, se zaměřením na publikační aktivitu sekundářů až po úspěšné vedení dětského oddělení s nedonošeneckou stanicí, po Ostrovu n.O. druhou na Karlovarsku.

Prvé Mirkovo pracovní setkání na dětském oddělení v Chebu se odehrálo s bodrou a bezprostřední staniční sestrou Libuší, která mu v zápleť prezentovala sérii kojenců s charakteristikami a la „ten je dobrej, ten taky, na toho se vy....., tenhle vypadá na kapačku“ apod. Šlo často o adekvátní hodnocení stavu hydratace v době, kdy vládl Sunar, Eviko nebo Lakton a kojení bylo oficiálně považováno za poněkud zastaralou výživu... Při vzpomínkách na tyto zážitky hovořil Mirek o „lesu kapaček“ jako o kulise jeho příchodu do nového prostředí.

Nově přicházející lékaři (někteří s rodinami) bezděčně vytvářeli skupinu hodně zaměstnaných lidí, kteří příliš nestačili vnímat atmosféru dosídlovaného pohraničí, obklopeného hraničním plotem, a vytvářeli spontánně kooperující přátelskou skupinu. K tomu přispívalo i převládající improvizované bydlení „na klausuře“ - ubytovně někdejší klášterní nemocnice.

Před lety vyprávěl Mirek velmi realisticky pediatrický „thriller“: Byl na své chalupě na Kraslicku, když pro něho přijel kdosi na motocyklu s tím, že v nemocnici „nemůžou napíchnout dítě“. Šlo o rychlou dehydrataci a fleboklysa se nedařila. Následovala divoká jízda ve dvou po nevalných krušnohorských silničkách se závěrečným triumfem nad skrývajícími se žilami respektive žilkami kojence.



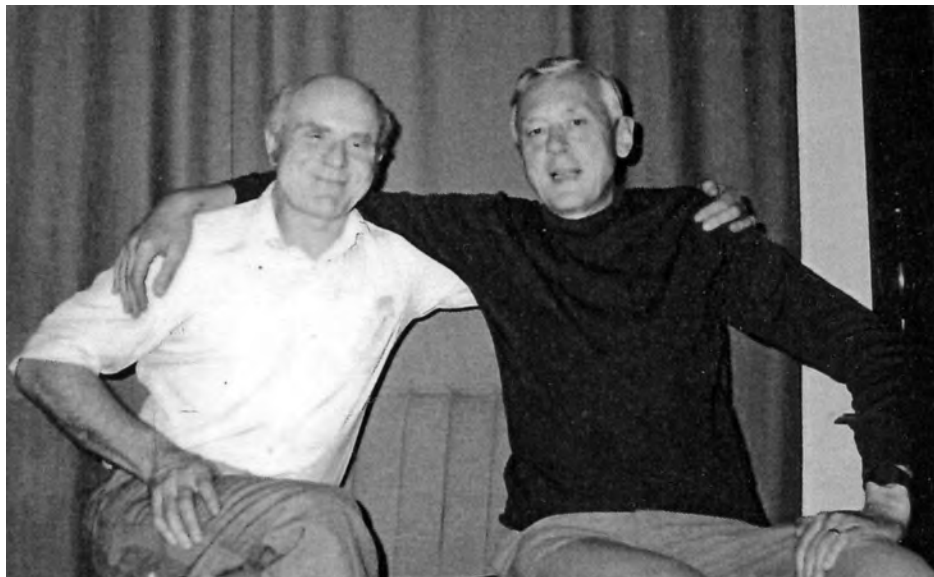
MUDr. Bohumír Nepustil

Primář Nepustil vyškolil řadu kolegů a kolegyn, kteří působí v péči o děti v Čechách i za hranicemi a vděčně na něho vzpomínají. Po převratu v roce 1990 se stal prvním předsedou obnovené České lékařské komory.

Primář Nepustil byl účastným a fundovaným odborníkem v péči o dítě a jejich rodiče s jejich nejrůznějšími starostmi. Nebyl sobecký, prestižní ani soutěživý. Dovedl být náročný a spravedlivý, uznalý a uvážlivý. Náročnější situace dovedl odlehčovat svým příslovečným humorem.

Je nám po něm podnes smutno a vzpomínáme.

Za všechny spolupracovníky a přátele MUDr. Vladimír Čapek.



Přátelství na celý život

V jiném dopisu MUDr. Čapka z 12.února 2015 najdeme i zmínku o tom, že na Dubčeka reagovali pozitivně, ale protože o tom zanechali i písemné doklady, byli pod důkladným dozorem. Mirek měl partajního ochránce ve starousedlíkově panu Eisenreichovi, s nímž v jeho dobře vybavené dílně často truhlařili.

K tomu dodejme, že Dr. Nepustil ani po penzionování nesložil ruce v klín. Ochotně zastupoval kolegy v době jejich dovolených, v nemocnici v Ostrově strávil delší dobu na uvolněném místě sekundáře. Právem ho lze považovat za skvělého odborníka, který podstatně přispěl k udržení a rozvoji kvalitní pediatrické péče na českém severozápadě.

Mirek byl čestný i nesmírně skromný člověk. Zamíloval si Chebsko, kam byl poslán na umístěnkou a nastoupil bez známky odporu. Nesnažil se o kariéru v nemocnicích větších měst, včetně Prahy, neboť pociťoval povinnost dostát svým závazkům tam, kde ho bylo nejvíce zapotřebí.



MUDr. Nepustil s přítelem profesorem MUDr. RNDr. Eugenem Strouhalem, CSc.

Mirek, který miloval děti, se brzy po promoci oženil a postupně se mu narodili dva chlapci a krásná Lucie, která tragicky zemřela v květu mládí na sklerodermii. Z druhého manželství vyženil dvě dívky a z posledního se mu v pokročilém věku narodila ještě jedna vlastní. Byl nejen jejich laskavým vychovatelem, ale uměl si s nimi vynalézavě hrát.

K Mirkovým velkým zálibám patřila příroda a cestování.

Když jsme se během prvního ročníku na fakultě seznámili, pořídili jsme si starší kanoi, důkladně ji opravili a uložili do loděnice lékařské fakulty na Smíchově. Pokřtili jsme ji jménem středověkého perského básníka Omara Chajjáma, které jsme na ni napsali arabským písmem. Zpočátku jsme trénovali na Vltavě, kde jsem při Mirkem nařízeném hlubokém záběru pádlem obrátil kanoi dnem vzhůru pod Jiráskovým mostem. 7. května 1953 jsme se odvážili na Berounku z Berouna do Prahy a za odpoledne a večer urazili 43 km. V dubnu 1954 jsme už pluli déle po Sázavě a Vltavě a 10 dnů na to v květnu po Sázavě a Želivce z Havlíčkova Brodu a bývalých Dolních Kralovic po etapách. V září téhož roku následovala horní Vltava z Lenory do Českých Budějovic. A pak to šlo každoročně dále: po Jizeře, po Černé, Malši a Vltavě, po Nežárce a Lužnici, po vlašimské Blanici a Sázavě, jihočeské Blanici a Otavě, až po Ohři z Chebu do Poláků pod Kadaní. Tam jsme se dostali do prudkých peřejí, vlny zalily loď a my se octli na dně, odkud jsme se z posledních sil dostali na hladinu, abychom chytili loď mířící k vysokému jezu. Poškozeného Omara dal Mirek opět dohromady a začal na něm vozit své první tři děti. Peřeje na Ohři zalila Nechranická přehrada.

Z našich suchozemských výletů je třeba zmínit slovenské i polské Tatry v rámci malého pohraničního styku v roce 1956, odkud jsme ilegálně pokračovali prohlédnout si Krakov.

Později se Mirek orientoval na rodinné výlety svým „ošoupaným“ moskvičem, po ruské invazi v roce 1968 se dostali až do Švýcarska. Z těchto i jiných akcí zanechal v pozůstalosti podrobné deníky ilustrované fotografiemi. I tehdy jsme se vzájemně navštěvovali přes dálku, která nás dělila.

Na Mirkovo nezištné přátelství, které se osvědčilo v dobrých i zlých chvílích, nikdy nezapomenu. Spolu s vámi vzdávám čest jeho světlé památce.

Evžen Strouhal

Prof. MUDr. Evžen Strouhal, CSc.

Ústav dějin medicíny, 1. LF UK, Praha

E-mail: eugen.strouhal@lf1.cuni.cz

HUDEBNÍ DÁREK OSLAVENCŮM



Martina Hévrová s kolegyní.

Martina Hévrová (nar. 25. 5. 1987)

Hře na housle věnuje od svých šesti let. Po úspěšném absolvování Gymnasia Jana Nerudy s hudebním zaměřením v Praze a Pražské Konzervatoře studovala na Janáčkově Akademii múzických umění v Brně, Akademii Edvarda Griega v Bergenu v Norsku a státní bakalářskou zkoušku složila v červnu 2012 na Dánské Královské Akademii v Kodani. V současné době se vedle magisterského studia na Musikhochschule v Drážďanech aktivně věnuje houslové pedagogice a koncertní činnosti zejména v oblasti komorní hudby, aktuálně např. projekt řady Českoněmeckých studentských koncertů v rámci mezinárodní spolupráce. Jejím posledním soutěžním úspěchem je 2. cena v soutěži Yamaha v únoru 2010.

KUBÁTOVY DNY 1996 – 2015, VZPOMÍNKA NA UČITELE

Mařík Ivo

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

E- mail: ambul_centrum@volny.cz

Za 1. Kubátův den jsme označili 1. edukační seminář určený pro odborné zástupce firmy Euroortopedi AB Sweden (pozdější NZZ Ortopedica, s.r.o) a ambulantní specialisty (ortopedy, ortopedické protetiky, pediatri a rehabilitační specialisty), který se konal 20. ledna 1996 v kinosále VIA Na Újezdě v Praze 1. Tyto semináře byly až do roku 2001 odborně vedeny týmem Ambulantního centra pro vady pohybového aparátu v Praze a organizačně zajišťovány jednatelem firmy Euroortopedi AB Sweden panem Mgr. Karlem Plzákem a jeho manželkou. Prvního semináře se zúčastnil pan profesor MUDr. Rudolf Kubát, DrSc. (12. 8. 1924 – 13. 8. 1996), emeritní přednosta Ortopedické kliniky 2. LF UK v Praze a Fakultní nemocnice v Motole. Představil se přednáškou „Vrozené a získané vady nohou, péče o nohy“. Z dalších přednášejících zde prezentovali přednášky MUDr. Jiří Meluzín (Anatomie nohy) MUDr. Ivo Mařík, CSc. (Problematika dětí a dospělých s vadami nohou – diagnostika), doc. MUDr. Ivan Hadraba, CSc. (Ortotické a protetické možnosti léčení vad dolních končetin), Ing. Pavel Černý (Užívané materiály a technické provedení individuálních a speciálních vložek do bot), doc. Ing. Zdeněk Sobotka, DrSc. (Biomechanické aspekty ovlivňující vývoj nohou, biomechanika chůze), MUDr. Miloslav Kuklík, CSc. (Vrozené vývojové vady nohou) a MUDr. Ivo Mařík (Vrozené a získané vady nohou – operační léčení, komplexní péče). Citovaná přednáška pana profesora Kubáta byla jedním z jeho posledních veřejných vystoupení. Do posledních dnů svého života pracoval jako ortoped v Ambulantním centru pro vady pohybového aparátu a jako úřední soudní znalec. Zemřel jeden den po svých 72. narozeninách. Měl jsem to štěstí, že jsem byl jedním z jeho žáků v době, kdy vedl Ortopedickou kliniku v Motole, kam se dětská část přestěhovala z původních prostor na Karlově náměstí v roce 1983. Všichni, kdo blíže poznali pana profesora Kubáta, obdivovali jeho vis vitalis, životní optimismus, píli, nadšení pro věc, lásku k hudbě a sportu a s tím související vynikající duševní a tělesnou kondici. Do posledního dne svého života žil podle rodinného hesla „Každý den budiž pozdraven!“

Od roku 2002 je symposium Kubátův podologický den každoročně pořádáno Společností pro pojivové tkáně a Odbornou společností ortopedicko-protetickou ČLS JEP za trvající podpory Ambulantního centra pro vady pohybového ústrojí s.r.o. Symposia si kladou za cíl prezentovat účastníkům – odborníkům různých lékařských, biologických, biomedicínských i technických oborů – současné poznatky o noze, dolní končetině a skeletu z pohledu různých oborů. Ukazuje se, že vady nohou, podobně jako rukou, jsou zrcadlem abnormálních nebo patologických změn probíhajících v celém skeletu a mohou být projevem jak vrozených, tak získaných systémových chorob. Mezioborový přístup a technické pokroky jsou využívány jednak při včasné diagnostice, sledování a předpovídání vývoje deformit nohou či růstu postižených končetin, páteře a celé kostry, jednak pro zlepšení komplexního léčení pacientů dětského i dospělého věku. Komplexní léčení zahrnuje individuálně volené postupy a metody rehabilitační, ortopedicko-protetické, chirurgické a medikamentózní.



Prof. MUDr. Tomáš Trč, CSc., MBA, přednosta ortopedické kliniky FN Motol a 2. LF UK v Praze, v rozhovoru s paní Evou Kubátovou

Vzpomínka žáků (doc. MUDr. Petra Korbeláře, CSc. a doc. MUDr. Ivo Maříka) na svého učitele prof. MUDr. Rudolfa Kubáta, DrSc. byla již uveřejněna v časopisu Pohybové ústrojí v roce 1996 a v kratší verzi v roce 2004 při příležitosti 10. Kubátova podologického dne: mezioborový přístup k vadám nohou a dolních končetin (Pohybové ústrojí, 11, 2004, č. 1-2 Supl., s. 102 –105.

I dnes vítám mezi námi paní Evu Kubátovou, manželku pana profesora, která přišla na jubilejní 20. symposium, aby spolu s námi vzpomněla na slušného a vzdělaného člověka „s velkým Č“.

K úvodu 20. Kubátova podologického dne si dovoluji předložit čtenářům vzpomínku na pana profesora, jak si ji v myslí uchoval nejstarší jeho žák pan **doc. MUDr. Vladimír Mrzena, CSc.**

Prof. MUDr. Rudolf Kubát, DrSc. vedl Ortopedickou kliniku Fakulty dětského lékařství a FN Motol v létech 1983-1989. Narodil se 12.8.1924 v Praze, část mládí prožil v Mariánských Lázních, kde působil jeho otec jako lázeňský lékař. Nepochybně vlivem rodinné výchovy ovládal světové jazyky, zejména francouzštinu. Dobře a rád hrál tenis. Byl výborným klavíristou, vzpomínal na chvíle, kdy s maminkou hrávali čtyřručně Kříčkovu partituru Ogarů. Koncem II. světové války byl zajat a transportován na území Polska. Podařilo se mu však uprchnout a do konce okupace se jako pacient skrýval při slezko-polské hranici v tamním plicním sanatoriu.

Lékařskou fakultu UK v Praze ukončil promocí roku 1950, prvním působištěm bylo gynekologické oddělení trenčínské nemocnice. Rok poté se již věnuje ortopedii - nastupuje na I. ortopedickou kliniku profesora Zahradníčka v Praze. Po osmiletém působení na tomto pracovišti přechází na II. ortopedickou kliniku profesora Hněvkovského. Zde postupně obhájí kandidátskou disertaci v tématu „Syfilitické kostní změny“ (1964), habilituje v Brně obhajobou práce „Specifita dětských zlomenin“ (1974). Na základě doktorské disertace „Syndrom vrozeného vykloubení kyčlí“ (1981) je roku 1983 jmenován profesorem ortopedie a přednostou Ortopedické kliniky fakulty dětského lékařství UK.

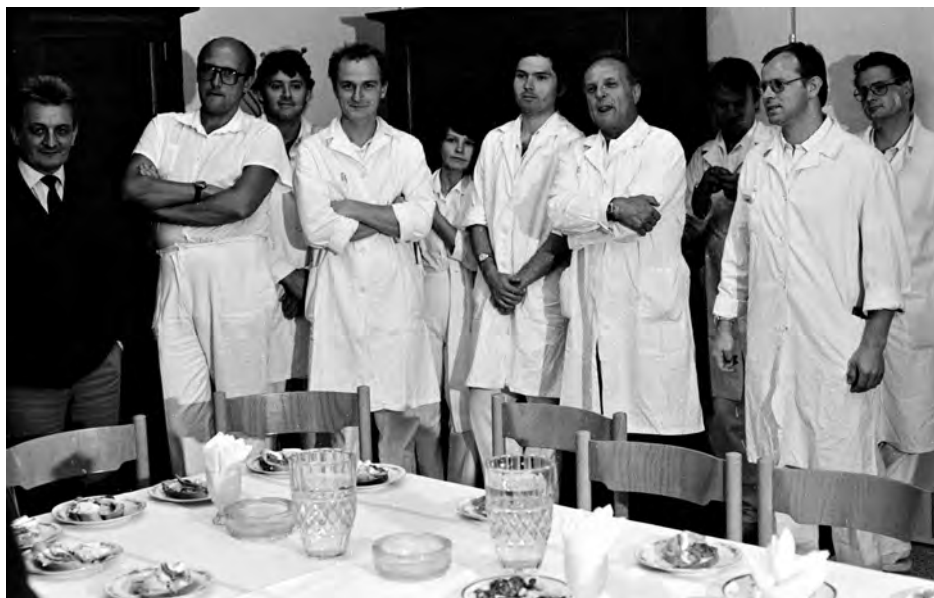
V tomto roce je však Ortopedická klinika FDL přestěhována do tzv. dětského monobloku v Praze-Motole k ostatním dětským klinikám. Dospělá část je z rozhodnutí vedení nemocnice zcela zrušena. Nastává exodus zkušených ortopédů středního věku, kteří nechtějí nadále působit v takto redukované ortopedii. Ortopedické klinice v Motole přísluší jedno patro budovy dětské nemocnice s dvěma lůžkovými odděleními. Zůstávají mladí lékaři, mnozí z nich v té době úplní nováčkové. Působení prof. Kubáta v tomto období bylo obdivuhodné. Vytvořil kolektiv navzájem přátelsky spolupracujících lékařů postupně odborně vyzrávajících. Všechno je podporoval, chválil a chránil. Mnozí na toto období vzpomínají jako na nejhezčí část jejich odborného působení. Však nestor dětských chirurgů profesor MUDr. Václav Tošovský o něm tehdy řekl: „Vede kliniku hedvábnou nití“. Profesora Kubáta to velmi těšilo a tuto větu mnohokrát opakoval. Na sebou vytvořené pracoviště chodíval rád, nikdy nezvýšil hlas, nikdy nikoho neponížil. Jeho krédem při jednání s kýmkoli bylo „Já pán, ty pán.“ Časem se znovu otevřela dospělá část kliniky v původním místě na Karlově náměstí, tím se pod jeho vedením ortopedie opět zcelila.

Prof. Kubát byl řadu let předsedou Československé ortopedické společnosti. V této funkci nevystupoval okázale, ale náš ortopedický obor reprezentoval dobře. Jak již vzpomenuto, ovládal světové jazyky, jeho francouzština se krásně poslouchala. Měl záviděníhodný osobní šarm, široký rozhled, vnímal umění výtvarné, reprodukční, zvláště pak kinematografii. Byl obratným stylistou,

napsal několik monografií, řadu článků odborných i populárních. Jak to bývá, čas na mnohém cizopasí. Kubátova Ortopedie praktického lékaře je však dosud vyhledávanou publikací.

V roce velkých změn (1989) bylo na vedoucí místo všech klinik vypsáno konkurzní řízení. Prof. Kubát neviděl důvod, proč se nepřihlásit, vždyť řadu let viděl kolem sebe jen přízeň. Bylo mu tehdy 65 let. Přednostou kliniky se však již nestal. Nepochybně to nesl těžce, náraz kliniku opustil a již na ni nevstoupil. Objevil se pouze na slavnostním zahájení mezinárodního ortopedického kongresu na zámku v Nelahozevsi. Osobně jsem jej tam viděl naposledy. Další již jen z doslechu. Odborně působil společně s doc. MUDr. Petrem Korbelářem, CSc. na ambulanci poblíž Grébovky a v Ambulantním centru pohybového ústrojí v Olšanské, aby podpořil jednoho ze svých žáků MUDr. Ivo Maříka, CSc., který byl donucen ortopedickou kliniku v Motole opustit (v roce 1994). Konziliární služby poskytoval v ústavu pro slepce na Palatě. 13. 8. 1996 byl vyšetřen pro kardiální obtíže v nemocnici Na Homolce. Cestou odtud se necítil dobře, uchýlil se do blízkého ústavu Palata na Hřebenkách. V subjektivně lepším stavu záhy odjel domů, kde plánoval oslavu svých narozenin. Zemřel týž den večer.

Vzpomeňme a ukloňme se všemi směry.



Kolegové a žáci prof. Kubáta z dětské ortopedie FN v Motole (píše se rok 1984).

Doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. závěrem

Vážení kolegové, milí přátelé,

upřímně Vám děkuji za Vaši více než 20letou všestrannou spolupráci, týkající se především komplexní péče o postižené pacienty, činnosti publikační v časopisu Pohybové ústrojí – pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii, spolupráce při publikacích v mnoha jiných našich a zahraničních periodících, ale i práce vědecko-výzkumné. Když se spolu ohlédneme zpět, jsem přesvědčen, že každý uzná mé rozhodnutí předat štafetu organizování každoročních mezioborových sympozií mladší generaci. Z mých mladších kolegů mezioborovou péči o postižené poskytuje pan MUDr. Petr Krawczyk, erudovaný ortoped a ortopedický protetik (primář OP oddělení firmy PROTEOR CZ s.r.o., Ostrava), který opakovaně vystoupil s poutavými přednáškami na Kubátově dnu a který byl v tomto roce zvolen předsedou Společnosti ortopedicko-protetické ČLS JEP. Několikaletým společným úsilím se nám podařilo prosadit postgraduální vzdělávání v oboru ortopedická protetika. Obor je od roku 2014 zařazen mezi obory s nástavbovou atestací (novela vyhlášky č. 185/2009 Sb., o oborech specializačního vzdělávání lékařů, zubních lékařů a farmaceutů a oborech certifikovaných kurzů, ve znění vyhlášky č. 361/2010 Sb.). Nástavbová atestace je otevřena pro specialisty z oboru ortopedie, chirurgie, rehabilitace, neurologie a úrazové chirurgie. V současnosti probíhá akreditace vybraných ortopedicko-protetických pracovišť, na kterých bude výuka probíhat. Kolega Krawczyk připravuje disertační práci na téma „Vliv hmotnosti protéz horní a dolní končetiny na posturální stabilitu a lokomoci“ (školitel doc. MUDr. Mařík, CSc.). Vzhledem k jeho erudici a odbornému zaměření a k jeho charakterovým vlastnostem navrhuji, aby pan MUDr. Petr Krawczyk převzal štafetu organizování tradičního symposia Kubátův podologický den v celém rozsahu jeho koncepce.

ABSTRAKT

NÁHRADY KOSTNÍ TKÁNĚ NA BÁZI NANO-ČÁSTIC A NANO-VLÁKEN REPLACEMENT OF BONE TISSUE ON THE BASIS OF NANO-PARTICLES AND NANO-FIBERS

Karel Balík¹⁾, Tomáš Suchý¹⁾, Monika Šupová¹⁾, Zbyněk Sucharda¹⁾, Denisa Stránská²⁾, Vítězslav Březina³⁾

¹⁾ Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů, Ústav struktury a mechaniky hornin AVČR, v.v.i., V Holešovičkách 41, Praha 8

²⁾ ELMARCO s.r.o., V Horkách 76/18, Liberec

³⁾ Jihočeská Univerzita, Zámek 136, Nové Hradky

E-mail: balik@irms.cas.cz

Biomateriálové inženýrství je poměrně novou vědeckou disciplínou. Nahrazování měkkých či tvrdých tkání lidského těla však nové není. Již ve starověku Indové a Číňané používali pro odstranění tělních defektů různá lepidla, tmely i vlastní tkáň a na egyptských mumiích byly nalezeny umělé oči, uši, nosy a zuby.

Když jsme se před více jak 20 léty začali zabývat kompozitem uhlík-uhlík jako možnou náhradou kostní tkáně, stačilo splnit tehdy široce používaný výraz biokompatibilita. Dnes již tyto materiály musí vykazovat biaktivitu tzn. podporovat vrůstání okolních kostních buněk z nepoškozené tkáně do implantátu a dále biodegradabilitu, což znamená, že současně s vrůstáním a tvorbou nových buněk implantát degraduje, je organismem resorbován. Výhodou použití kompozitů jako materiálů plně, či částečně nahrazujících přirozené tkáně je možnost volby jednotlivých složek kompozitu, jejich skladby, materiálových a chemických charakteristik, kterými je možno dosáhnout širokého rozsahu vlastností.

Lidská kost je v podstatě také kompozitní materiál, zřejmě jeden z nejdokonalejších, který existuje.

Nanobiokompozit jako kompozit částicový a vláknový byl připraven s výztuží tvořenou nano-vláknky kyseliny polylaktidové, jejíž výběr může určit dobu biodegradace implantátu dle věku pacienta a s matricí na bázi kolagenu obsahující nanočástice hydroxyapatitu. Kyselina polylaktidová tvořila syntetickou složku kompozitu, kolagen byl připraven z ploutví a kůže ryb a hydroxyapatit z telecích kostí. Testy in vivo provedené na zvířecím modelu prasete s dobou implantace 6 a 12 měsíců prokázaly prorůstání kompozitu osteoblasty v celém rozsahu implantátu.

Klíčová slova: Náhrada kostní tkáně, bioaktivita, biodegradabilita, nano-částice, nano-vláknka, kyselina polylaktidová, kolagen, hydroxyapatit

Key words: bone tissue replacement, bioactivity, biodegradability, nano-particles, nano- fibers, polylactide acid, collagen, hydroxyapatite

PERSPEKTIVNÍ PŘEHLEDOVÝ REFERÁT

METABOLICKÉ ASPEKTY KOLAGENU CHRUPAVKY A PERSPEKTIVNÍ NANOTECHNOLOGICKÉ PŘÍSTUPY VYUŽITELNÉ PŘI OPERATIVNÍM ŘEŠENÍ OSTEOCHONDRÁLNÍCH DEFEKTŮ.

METABOLIC ASPECTS OF CARTILAGE COLLAGEN AND PERSPECTIVE NANOTECHNOLOGICAL APPROACHES USABLE IN SURGICAL SOLVING OF OSTEOCHONDRAL DEFECTS.

Martin Braun, Tomáš Suchý, Monika Šupová, Šárka Rýglová, Margit Žaloudková, Zbyněk Sucharda, František Denk, Martina Křížková, Karel Balík

Oddělení kompozitních a uhlíkových materiálů

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.

V Holešovičkách 41, 182 09, Praha 8

e-mail: braun@irsm.cas.cz

web: <http://www.irsm.cas.cz/kompozity>

Příspěvek shrnuje charakteristiky chrupavkové tkáně z pohledu struktury, biochemie a biomechaniky, obsahuje stručnou klasifikaci jednotlivých chrupavkových typů a poukazuje na metabolické a strukturní změny, k nimž dochází u chrupavek během stárnutí či při patologických stavech. V druhé části jsou pak naznačeny perspektivní směry vývoje v rámci současné regenerativní medicíny a implantologie, založené na nosičích z nanovláken a využití biokompatibilních a biodegradabilních kompozitních materiálů na bázi funkcionalizovaných nanovrstev.

Kolagen, ve svých 28 známých izoformách, představuje bezpochyby nejvýznamnější vláknitý biopolymer, extracelulární skleroprotein a stavební materiál tvořící klíčové diferencované pojivové tkáně těla obratlovců. U člověka tvoří 30 % všech proteinů obsažených v organismu a 70 % sušiny kloubních chrupavek. Díky své prostorové a chemické struktuře, mechanickým vlastnostem a za běžných fyziologických podmínek i nerozpustnosti ve vodě, která svým obsahem v tělech živých organismů dominuje (u člověka tvoří kolem 70 %), umožňuje tato bílkovina výstavbu kompaktní hmoty utvářející skelet, dávající tak mj. jednotlivých částem těla jejich charakteristický tvar a funkční vlastnosti.

Chrupavka je specializovanou pojivovou tkání, již tvoří převážně extracelulární matrix (ECM), v malém množství pak chondrocyty. Její povrch je kryt vrstvou vaziva (perichondrium), v případě kloubních chrupavek synoviální membránou. Tato tkáň není vaskularizována ani inervována, vyživována je pomocí synoviální výstelky a její pevnost a pružnost významně ovlivňuje poměr mezi množstvím hmoty tvořené vlákny kolagenu (resp. elastinu u chrupavky elastické), obsahem glykosaminoglykanů, proteoglykanů a vody. Založena je především na kolagenu typu II, minoritních kolagenních typech IX a XI (představujících však zastoupení jen kolem 5 %) a, ECM pak obsahuje ještě kolagen typu V a VI. Podle svého typu a lokalizace plní chrupavková tkáň důležité funkce jak z hlediska biomechanického, tak biochemického. Již od prenatalního stadia je chrupavka zodpovědná za vývoj a růst dlouhých kostí, je významnou podporou měkkých tkání a v kloubním kompartmentu její hladký povrch snižuje třecí síly v místě kontaktu kostí a dovoluje tak jejich vzájemný volný, klouzavý pohyb.

V rámci základního histologického třídění rozlišujeme chrupavku hyalinní (artikulární), která představuje nejběžnější formu, je lokalizována v kloubech a na povrchu kostí, ale jsou z ní také chrupavky hrtanu, průdušnice a velkých průdušek. Slouží k zpevňování okolních tkání, vyniká zejména svojí tuhostí, ale i pružností, čímž umožňuje účinné tlumení nárazů a reverzibilní vzdorování mechanickým stresům. V embryonální a rané fetální době tvoří největší částí skeletu. Dalším typem je chrupavka elastická (např. ušní boltec, příklopka hrtanu, vyskytuje se ve stěnách drobných průdušek), která plní také funkci podpůrnou, je však velmi snadno deformovatelná a po ukončení působení vnějších sil se vrací opět do původního tvaru. Třetím typem je chrupavka vazivová (fibrózní), vyznačující se vysokou mechanickou odolností, což se uplatňuje např. u meziobratlových plotének a u chrupavčitých kostních spojů (symfýzy).

Růstová chrupavka představuje pak speciální případ chrupavky hyalinní, která je lokalizována na rozhraní metafýz a epifýz dlouhých kostí. Růst chrupavky ovlivňuje řada růstových faktorů, např. somatotropní hormon zvyšující syntézu somatomedinu C v játrech, který dokáže působit přímo

na chondrocyty. K chondrogenezi přispívá významně také tyroxin nebo testosteron, opačný účinek má však zvýšení hladin kortisolu, hydrokortisonu či estradiolu. K degradaci kolagenu přispívají významnou měrou také glykační reakce, oxidační a karbonylový stres.

Metabolicky je chrupavka a osteochondrální rozhraní oblastí dosti aktivní, zejména u dětí a dospívajících v období růstu (ke kompletní osifikaci pre-osteálních chrupavek dochází u člověka obvykle ve věku 18–23 let). Zásadní roli v procesu maturace a degradace kostní a chrupavkové tkáně hraje stupeň zesíťování kolagenu pomocí intramolekulárních či intermolekulárních můstků stabilizujících jeho molekulu. Existuje i řada ukazatelů změn ve složení chrupavkové matrix, jak anabolických (např. zvýšení hladin COMP, propeptidu kolagenu typu II, syntéza kolagenu typu X), tak katabolických (zvýšení hladin chondrexu, telopeptidu kolagenu typu II, pyridinolinu, katabolitů agrekanu, specifických metaloproteináz, katepsinu apod.), které poukazují na aktivní remodelační procesy v kloubním kompartmentu.

K pozitivnímu ovlivnění kvality kloubní chrupavky a její regeneraci přispívají do značné míry látky používané jako součást koncentrovaných přípravků pro kloubní výživu (arthronutraceutika spadající do kategorie SYSADOA, tj. symptomaticky pomalu působících léků při osteoartróze). Sem spadají zejména kolagenní peptidy obsažené v kolagenním hydrolyzátu, proteinogenní aminokyseliny doplněné i kolagen-specifickými aminokyselinami jako je 4-hydroxyprolin a hydroxylysin, dále pak chondroitinsulfát, glukosaminsulfát, methylsulfonylmethan (MSM), antioxidanty a další minoritní komponenty, které jsou dobře vstřebávány ze zažívacího traktu a jsou deponovány jako stavební jednotky na místech, kde je jich k obnově kolagenních tkání třeba.

U závažnějších případů artrotického či úrazového poškození chrupavky dochází nejen k mechanickému poškození, ale v okolí synoviální membrány mohou vznikat i zánětlivá ložiska prostupující až do kostní hmoty. To může vést ke vzniku osteochondrálních defektů, které již nestačí řešit běžnými chondroprotektivy a přistupuje se pak k operačnímu řešení.

Významný přínos z hlediska regenerace postižených pojivových tkání nabízí dnes nanotechnologická řešení využitelná v tkáňovém inženýrství. Materiály ve formě nanočástic a nanovláken vykazují totiž ve srovnání s běžnými materiály unikátní vlastnosti a nabízí tak řadu inovativních aplikací. Hlavní výhodou těchto materiálů je velký měrný povrch při minimálním objemu, což nabízí nové možnosti při využití nanovláken jako vhodných nosičů sloužících pro osídlení buňkami, než dojde k produkci buněk vlastních a remodelaci poškozené tkáně. V oblasti moderních biokompatibilních materiálů se stále více uplatňují nanočástice a nanovlákná také ve vícenoslovných kompozitních materiálech. Tyto biomateriály mohou být navíc biodegradabilní a lze je i funkcionalizovat, což lze využívat i pro řízené pozvolné uvolňování léčiv v místě tkáňových defektů.

Příkladem může být vývoj biomateriálů založených na kolagenních nanovláčkách s bioapatitem, resp. resorbovatelných kolagen-kalcium fosfátových nanovrstev s řízenou elucí antibiotik, které umožňují zvýšit životnost implantátů. Tyto biomateriály vykazují z hlediska složení vysoký stupeň podobnosti se skutečnou kostní tkání a lze je proto úspěšně aplikovat na modifikované

povrchy implantátů. Nejperspektivnějším způsobem přípravy nanovláken je nyní metoda elektrostatického zvlákňování (electrospinning) z roztoku nebo taveniny vysokomolekulární látky, přičemž řadu vlastností výsledných nanovláken (např. faktory jako rozměry, orientace, porozita apod.) lze do značné míry ovlivnit jak složením zvlákňovaného roztoku, tak variabilními parametry při samotném procesu zvlákňování. Vyžaduje to však samozřejmě poměrně náročnou optimalizaci experimentálních podmínek.

Kombinace znalostí biochemického a metabolického pozadí procesů probíhajících v kloubním kompartmentu a inovativních řešení přípravy nových biodegradabilních materiálů za využití nanotechnologií nabízí tedy do budoucnosti značné perspektivy pro operativní řešení osteochondrálních defektů vedoucí k efektivnímu nahrazení poškozených tkání plně funkční tkání novou.

Klíčová slova: kolagen, chrupavka, osteochondrální defekty, nanotechnologie, implantáty

Key words: collagen, cartilage, osteochondral defects, nanotechnologies, implants



Zleva PhDr. Iveta Pallová, PhD, RNDr. Martin Braun, PhD a Ing. Hana Hulejová

ABSTRAKT

FUNKČNÍ TYPY NOHY A SDRUŽENÉ POHYBY V KLOUBECH DOLNÍCH KONČETIN

Ivan Vařeka

Rehabilitační klinika FNHK a UK-LF v Hradci Králové

FTK UP v Olomouci

E-mail: IvanVareka@seznam.cz

Funkční typy nohy dle Roota představují i v současnosti nejpropracovanější systém s jasně definovanou klinickou symptomatologií (Root, Orien, Weed et al, 1971; Michaud, 1997; Vařeka, Vařeková, 2003). Nabízí také racionální doporučení pro ortotickou kompenzaci, jejímž cílem je zabránit rozvoji vlastních nežádoucích kompenzací v dalších kloubech dolní končetiny, případně i v oblasti pánve a bederní páteře (Michaud, 1997; Vařeka, Vařeková, 2005, 2009). Funkční typy nohy mají různé zastoupení u mužů a žen (McPoil, Knecht, Suit, 1988; Vařeka, Vařeková, 2008a) a také různou výšku podélné klenby (Vařeka, Vařeková, 2008b). Z výše uvedeného vyplývá, že se jedná primárně o metodu založenou na klinickém vyšetření (Vařeka, Vařeková, 2009) a s výstupy cílenými na klinickou praxi (Vařeka, Vařeková, Lehnert, et al, 2009). Přináší ale také poznatky o sdrúžených pohybech v kloubech dolní končetiny, které jsou nejen podkladem pro tzv. řetězení poruch funkce, ale jsou důležité i pro interpretaci výsledků sofistikované biomechanické diagnostiky (Vařeka, Elfmark, Janura, 2003; Vařeka, 2004; Vařeka, Svoboda, Janura, 2013a,b). Vlastní zvládnutí této klinické metody vyžaduje určitou zkušenost, ale je k dispozici i návod zjednodušeného postupu, který ocení především začátečníci (Vařeka, Vařeková, 2015)

Literatura

MCPOIL TG, KNECHT HG, SCHUIT D. A survey of foot types in normal females between the ages of 18 and 30 years. J. Orthop. Sports Phys. Ther., 1988, č. 9:406-409.

MICHAUD TC. Foot orthoses and other forms of conservative foot care. Newton, Massachusetts: Thomas C. Michaud, 1997.

ROOT ML, ORIENT WP, WEED JH et al. Biomechanical examination of the foot. Volume 1. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corporation, 1971.

VAŘEKA I. Pronace/everze v subtalárním kloubu vyvolaná flexí v kolenním kloubu v uzavřeném kinematickém řetězci. Rehabil. fyz. Lék., 11, 2004, č. 4:163-168.

VAŘEKA I, VAŘEKOVÁ R. Klinická typologie nohy. Rehabil. fyz. Lék., 10, 2003, č. 3:94-102.

VAŘEKA I, VAŘEKOVÁ R. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. Rehabil. fyz. Lék., 12, 2005, č. 4:155-166.

VAŘEKA I, VAŘEKOVÁ R. Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. Rehab. fyz. Lék., 15, 2008a, č. 2:57-62.

NENÍ OSTEOPETRÓZA JAKO OSTEOPETRÓZA. SKLEROTIZUJÍCÍ KOSTNÍ DYSPLAZIE

Zemková Daniela^{1),2)}, Mařík Ivo²⁾

^{1), 2)} Pediatrická klinika FN Motol, Praha

²⁾ Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Praha

E-mail: dezem@email.cz

Ve skeletu se během celého života odbourává stará kost a tvoří nová – probíhá remodelace. Rovnováha mezi procesy resorpce a formace má klíčový význam pro zdraví kosti. Tento příspěvek se zabývá sklerotizujícími kostními dysplaziemi, u nichž tvorba kosti převažuje nad resorpcí.

Honzíkovi byl 1 rok a 2 měsíce, když byl hospitalizován na Klinice dětské hematologie a onkologie s podezřením na osteopetrózu, ke zvážení indikace transplantace kmenových buněk krvetvorby. V rámci tohoto diagnostického pobytu bylo provedeno i antropologické vyšetření.

Jeho matka byla od dětství vedena jako Albers-Schönbergova choroba, s poruchou sluchu a zraku. Nejnápadnějším znakem byla kraniofaciální dysmorfie a makrocefalie. Byla vysoká 172,5 cm, s nevýznamně delšími dolními končetinami, neměla zlomeniny.

Honzík měřil 78 cm (-0,3 SD), trup a končetiny byly proporcionální. Hmotnost 10,58 kg byla přiměřená tělesné délce. Nejnápadnější byla makrocefalie – obvod hlavy 52,5 cm (3,9 SD) a kraniofaciální dysmorfie, hypertelorismus, atypické utváření nosu a nosního kořene. Biochemická vyšetření zaměřená na kostní metabolismus neprokázala patologii. Laboratorní vyšetření rovněž neprokázala selhávání kostní dřene.

Rtg vyšetření lebky a páteře prokázalo sklerotizaci v oblasti obličejového skeletu, báze lební a části frontální aokcipitální kosti a sytější strukturu obratlových těl i žebér. MRI ukázala nápadnou hyperostózu báze lební a neurokrania. Pyramidy rovněž hutné, zřejmě bez pneumatizace, statoakustiky nediferencovatelné, diferencovatelné semicirkulární kanálky a kochlea. Středouši nevytvořeno.

Otázka zněla: Má Honzík osteopetrózu a může mu pomoci transplantace kmenových buněk krvetvorby?

Albers-Schönberg jako první v r. 1904 popsal osteopetrózu (2) a jeho jménem bývala nazývána celá skupina sklerotizujících kostních dysplazií čítající dnes více než 40 nosologických jednotek. Sklerotizující dysplazie, z nichž nejčastější je osteopetróza, bývají obvykle rozdělovány podle tíže onemocnění a prvních příznaků na časně (většinou autosomálně recesivní a maligní) a pozdní formy (většinou autosomálně dominantní s mírnějším průběhem). Radiologové je dělí podle toho, zda postihují výrazněji enchondrální nebo membranózní osifikaci. S rozvojem poznatků o etiopatogenezi je dělíme na ty, u nichž je především snížena kostní resorpce a poruchy způsobené zvýšením kostní formace. První skupinu charakterizuje porucha vývoje nebo

funkce osteoklastu – sem patří většina případů osteopetrózy (narušeno především odbourávání kostního minerálu) a pyknodysostóza (odbourávání organické mezibuněčné hmoty). Nejčastěji jsou u osteosklerózy mutace nacházeny v genech TCIRG1, CICN7, OSTM, RANKL, CAII, PLEKHM1, u pyknodysostózy v genu CTSK pro Cathepsin K. Druhá skupina je etiopatogeneticky heterogennější:

Zde je nadměrně stimulována funkce osteoblastů nebo mineralizace skeletu. Do této skupiny patří např. infantilní kortikální hyperostóza, AD osteosclerosis, kraniodiafyzární dysplazie, sclerosteosis, osteopatia striata, osteopoikilosis a Camurati-Engelmannova choroba s mutacemi v genech SOST, LRP5, WTX, LEMD, TGF b-1 a j., a kraniometafyzární dysplazie s mutací v genu ANKH (**4**, **6**, **9**). Honzíkův případ ještě není uzavřen, zřejmě se však jedná o některou z kostních dysplazií způsobenou zvýšením kostní formace, v.s. kraniometafyzární dysplazií. U pacienta a jeho matky nebylo zjištěno selhávání kostní dřene ani zlomeniny, postižení postkraniálního skeletu bylo relativně mírné. Naproti tomu dominovala hyperostóza obličejového skeletu a dysmorfické rysy, označované dříve jako „leontiasis ossea“, paranasální hrboly, hypertelorismus a zvláště u matky asymetrie. Transplantace kmenových buněk krvetvorby se provádí u pacientů se závažnou (maligní) formou osteopetrózy s poruchou funkce osteoklastů. U našeho pacienta transplantace nebude indikována.

Postupně jsou nacházeny další geny, které ovlivňují kostní formaci, např. gen pro fosfatidylserine syntasu 1 (PTDSS1) u syndromu Lenz-Majewski (8), pro filamin (FLNA) u frontometafyzární dysplazie (7), gen pro 15-hydroxyprostaglandin dehydrogenasu (GPGD) u pachydermoperiostózy (**3**) aj.

Mezi sklerotizující kostní dysplazie se řadí rovněž meloreostóza, charakteristická obrazem stékajícího vosku či medu na rentgenových snímcích skeletu, která však nepatří mezi dědičné choroby. Její etiologie není dosud plně objasněna, pravděpodobně se jedná o somatický mozaicismus genového defektu, nejspíše v genu *LEMD* (**1,5**).

Závěr: Autoři sdělení mají zkušenost s klinicko-antropologicko-radiologickou diagnostikou osteopetrózy, a to AR typem (maligní forma) a juvenilním typem II, infantilní kortikální hyperostózou (morbus Caffey), frontometafyzeální dysplasií (**10**), pachydermoperiostózou (**11**), osteopoikilózou a Camurati-Engelmannovou chorobou.

Klíčová slova: sklerotizující kostní dysplazie

Key words: sclerosing bone dysplasias, osteopetrosis, craniometaphyseal dysplasia, bone formation

Poděkování doc. MUDr. Z. Šumníkovi, MUDr. J. Zikánovi a Mgr. J. Matyskové z Pediatrické kliniky, MUDr. R. Formánkové, prof. MUDr. P. Sedláčkovi a dalším kolegům z Kliniky dětské hematologie a onkologie, MUDr. M. Malíkové a dalším z Ústavu lékařské biologie a genetiky FN Motol a 2. LF UK a MUDr. D. Novotné z FN Brno.

Literatura

1. BANSAL A. The dripping candle wax sign. *Radiology*, 246, 2008, 2, p. 638-40.
2. BEIGHTON P, CREMIN BJ. *Sclerosing Bone Dysplasias*. Springer Berlin, Heidelberg, New York 1980, 191 pp
3. DIGGLE CP et al. Prostaglandin transporter mutations cause pachydermoperiostosis with myelofibrosis. *Hum Mutat.* 33, 2012 Aug, 8, p.1175-81
4. IHDE LL1, FORRESTER DM, Gottsegen CJ, Masih S, Patel DB, Vachon LA, White EA, Matcuk GR Jr. Sclerosing bone dysplasias: review and differentiation from other causes of osteosclerosis. *Radiographics*, 31, 2011 Nov-Dec, 7, p.1865-82. doi: 10.1148/rq.317115093.
5. JAIN WK, ARYA RK, BHARADWAJ M, KUMAR S. Melorheostosis: Clinicopathological Features, Diagnosis, and Management. *Healio Orthopedics*, 32, 2009, p. 7. DOI: 10.3928/01477447-20090527-20
6. PERDU B, HUL WV: Sclerosing Bone Disorders. In *Genetic of Bone Biology and Skeletal Disease* R.V. Takker, M.P. Whyte, J.A. Eisman, T. Igarashi eds. Chapter 23, 2012, p. 361-374.
7. ROBERTSON SP. Otopalatodigital syndrome spectrum disorders: otopalatodigital syndrome types 1 and 2, frontometaphyseal dysplasia and Melnick-Needles syndrome. *European Journal of Human Genetics* 15, 2007, p. 3–9. doi:10.1038/sj.ejhg.5201654; published online 23 August 2006
8. SOUSA SB et al. Gain-of-function mutations in the phosphatidylserine synthase 1 (PTDSS1) gene cause Lenz-Majewski syndrome, 46, 2014 Jan, 1, p. 70-6. doi: 10.1038/ng.2829.
9. VANHOENACKER FM, BEUCKELEER LH, VAN HUL W et al. Sclerosing bone dysplasias: Genetic and radioclinical features. *Eur. Radiol* 10, 2000, p. 1423-1433.
10. MARIK I, KOZŁOWSKI K. Frontometaphyseal dysplasia (FMD) in 3 and 5/12 year old girl and in the „unaffected” mother (in Polish). *Nowa Pediatria*, 6, 2002, 2, p. 58 - 62. ISSN 1428-1848
11. LATOS-BIELENSKA A, MARIK I, KUKLIK M, MATERNA-KIRYLUK A, POVYSIL C, KOZŁOWSKI K. Pachydermoperiostitis - critical analysis with report of five unusual cases. *Eur J Pediatr*, 166, 2008, 12, p. 1237-1243. ISSN14-32-1076

PERSPEKTIVNÍ PŘEHLEDOVÉ PRÁCE

VÝVOJ KLASIFIKACE KONČETINOVÝCH VAD HORNÍ KONČETINY DO SOUČASNOSTI

Mařík Ivo^{1),5)}, Kuklík Miloslav²⁾, Smrčka Václav³⁾, Maříková Alena¹⁾, Zemková Daniela^{1),4)}

^{1),5)} Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Praha 3

²⁾ Genetická ambulance, Praha 3

³⁾ ESME s.r.o., Praha 3

^{1),4)} Pediatrická klinika FN Motol, Praha

⁵⁾ Západočeská Univerzita v Plzni, Katedra fyzioterapie a ergoterapie Fakulty zdravotnických studií

E-mail: ambul_centrum@volny.cz

Do poloviny 20. století se používaly pro jednotlivé vrozené vady končetin historické řecké a latinské termíny jako **acheirie**, **apodie**, **tetrafokomelie** aj. Snahou bylo zachytit všechny dosud popsané končetinové vady do jednotné terminologické a klasifikační soustavy. Objev rentgenových paprsků v roce 1896 se stal základem pro **anatomickou diagnostiku** a **rozvoj morfologických**



RNDr. Daniela Zemková, CSc.

klasifikací. Přesná diagnostika a klasifikace umožňuje stanovení incidence kongenitálních malformací a provedení epidemiologických studií. Ukazuje se, že určité vady se vyskytují v určitých časových intervalech a v určitých epidemiologických oblastech a nadmořských výškách.

K vypracování systematické klasifikace přispěla thalidomidová tragédie v 60 letech 20. století. Hlavní zásluhu o klasifikaci měli R.O'Rahilly, Ch. Frantz, S. Temtamy & V.A. McKusick.

V roce 1969 H. G. Willert a H. L. Henkel publikovali práci „Klinik und Pathologie der Dismelie“ na základě pozorování malformací horních a dolních končetin u konterganových dětí.

V letech 1964, 1966, 1968, 1976 Alfred B. Swanson et al. publikovali klasifikační systém založený na specifické embryologické poruše, tato klasifikace eliminovala matoucí řecké a latinské termíny a eponyma.

Model nomenklatury podle Swansona et al, který byl v roce 1978 přijat WHO:

1. Chybný vývoj částí končetiny (transverzální & longitudinální defekty)
2. Chybná diferenciacie (separace) částí končetiny
3. Zdvojení
4. Nadměrný růst – hyperplazie - gigantismus
5. Nedostatečný růst - hypoplazie
6. Syndrom vrozených amniotických konstrikcí
7. Malformace končetin u generalizovaných kostních abnormalit (kostní dysplazie, dysmorfické vady, genetické syndromy)

V roce 1986 Toshihiko Ogino modifikoval Swansonovu klasifikaci, na základě experimentálního výzkumu zařadil nově IV. kategorii s názvem: Porušená nebo abnormální indukce paprsků prstů. O 10 let později – v roce 1996 - byla jeho modifikace přijata Japonskou společností pro chirurgii ruky. V roce 2000 byla modifikovaná japonská klasifikace podle Ogino přijata Mezinárodní federací společností pro chirurgii ruky.

Nedostatkem obou klasifikací je, že nebyly specifikovány tzv. generalizované skeletální abnormality, tj. 7. skupina dle Swansona respektive 8. kategorie podle Ogino.

V roce 2010 Kerby Oberg et al. aktualizovali schéma klasifikace anomálií horní končetiny, které zahrnuje současné molekulární perspektivy vývoje končetin a patogenetický základ pro malformace. Používají dysmorfologickou terminologii. Předpokládají, že toto schéma vylepší přínos klasifikace jako základu pro diagnostiku, léčení a výzkum.

Dysmorfologická terminologie nabízí soustavu - rámec pro vyjádření etiologie vrozených anomálií končetin.

MALFORMACE mají genetický původ, jde o abnormální formaci části těla nebo komplexu tkání. Dělí se podle osy vývoje, která je hlavně postižená a zda defekt zahrnuje celou končetinu nebo je primárně omezen na ruku.

DEFORMACE je mechanická komprese vlivem malpozice. Liší se od malformace tím, že poškození se vyskytuje až po normální formaci.

DYSPLASIE je abnormalita velikosti, tvaru a organizace buněk v tkáni.

DISRUPCE (narušení) – amniální pruhy. Jde o proces, který způsobuje změny tkáně již formované – lze je považovat za deformace.

Navržená klasifikace

1. MALFORMACE

A. Porucha formace/diferenciace osy – celá HK

1. Proximálně - distální růst (brachymelie s brachydaktylií, symbrachydaktylie, transversální defekty, intersegmentální defekty)
2. Radio-ulnární/AP osa (radiální longitudinální defekty, ulnární longitudinální defekty, ulnární dimelie, radioulnární synostóza, humero-radiální synostóza)
3. Dorsoventrální osa (nail-patella syndrom)

B. Porucha formace/diferenciace osy - růstová ploténka ruky

1. Radio-ulnární/AP osa (radiální polydaktylie, trifalangeální palec, ulnární polydaktylie)
2. dorso-ventrální osa (dorsální dimelie /palmární nehet/, hypoplasie/aplasie nehtu)

C. Porucha formace/diferenciace růstové ploténky ruky - nespecifikovaná osa

1. Měkké tkáně (syndaktylie, kamptodaktylie)
2. Skeletální defekty (brachydaktylie, klinodaktylie, Kirnerova deformita, metakarpální a karpální synostóza)
3. Komplexní – složený (rozštěp ruky, synpolydaktylie, Apertova ruka)

2. DEFORMACE

- A. Konstriční prstencová sekvence
- B. Arthrogrypóza
- C. „Trigger“ prsty
- D. nespecifikované

3. DYSPLASIE

- A. Hypertrofie
 - 1. Makrodaktylie
 - 2. Horní končetina
 - 3. HK a makrodaktylie
- B. Tumorosní onemocnění

Závěr

Mezi obory a specialisty, zabývajícími se vrozenými vadami horních nebo dolních končetin, je třeba najít „společnou“ (v praxi akceptovatelnou) klasifikaci, která poskytne racionální pravidla i pro komplexní léčení malformací horních a dolních končetin s ohledem na skutečnost zda jde pouze o izolovaný výskyt VKV anebo o končetinovou vadu či malformaci, která se vyskytuje jako průvodní (často patognomonický) symptom u vad kombinovaných (s abnormální morfogene-
zou více systémů) a u kostních dysplazií (porušený vývoj celé kostry), kde se jedná o problema-
tiku mnohem složitější.

Klasifikace Generalizovaných skeletálních abnormalit končetin jako součást syndromu bude zřejmě racionálně řešena v rámci dalších verzí Nosologie a klasifikace genetických kostních chorob s dalším rozvojem molekulární biologie a diagnostiky.

Literatura

1. MAŘÍK I. Končetinové vady. In: Mařík I. Systémové, končetinové a kombinované vady skeletu – 1. část: dia-
gnostické, terapeutické a biomechanické aspekty. Pohybové ústrojí, 7, 2000, č. 2-3, s. 111 - 130.
2. OBERG KC, FEENSTRA JM, MANSKE PR, TONKIN MA. Developmental Biology and Classification of
Congenital Anomalies of the Hand and Upper Extremity. J Hand Surg 2010;35A:2066–2076. © 2010
Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Society for Surgery of the Hand.
3. OGINO T. Current classification of congenital hand deformities based on experimental research. In: Saffar P,
Amadio PC, Foucher G. Current Practice in Hand Surgery. London: Martin Dunitz, 1997, 431 s.
4. OGINO T. Teratogenic mechanisms of congenital absence of digits. Pohybové ústrojí, 18, 2011, č. 3-4,
s. 173–194.
5. OGINO T. Classification of congenital differences of the upper extremity. Pohybové ústrojí, 19, 2012, č. 1-2,
s. 13–47.
6. SWANSON AB. A classification for congenital limb malformation. J Hand Surg, 1A, 1976, p. 8-22.

EXOSTÓZOVÁ NEMOC PRVNÍHO A DRUHÉHO TYPU A TRICHO-RHINO-FALANGEÁLNÍ SYNDROM, TYP II

Miloslav Kuklík¹⁾, Ivo Mařík²⁾, Martina Tothová³⁾

¹⁾ Genetická ambulance, Praha

²⁾ Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu s.r.o., Praha 3

³⁾ GENVIA s.r.o.

E-mail: honza.kuklik@volny.cz

Úvod

Klinické projevy exostóзовé nemoci z mutace exostosinu 1 (EXT 1) (prvého typu) a trichorhinofalangeálního syndromu, typ II jsou příkladem kontigového syndromu (kontigová, přechodná syndromologie obou samostatných chorob). Lokalizace příčinné mutace je na dlouhém raménku 8. chromozomu (8q). Produktem genu je exostosin 1, charakteru glykosyltransferázy, ovlivňující metabolismus glykosaminyglykanů (GAG) a v konečném důsledku podmiňuje orientaci buněk kartilaginózní tkáně. Exostózová nemoc druhého typu (EXT 2) je geneticky lokalizována v tzv. horkém místě (hotspot) v oblasti krátkého raménka, kde je lokalizace mnoha onkogenů a prekancerózních syndromů spojených např. s Wilmsovým tumorem (WT 1, WT 2, WAGR = Wilmsův tumor, aniridia a růstová retardace, EMG syndrom = exomfalos, makroglossia, gigatismus).

Exostosová nemoc 3. typu je mutací exostosinu 3, hypotetické glykosyltransferázy, struktura genu není dosud známa, lokalizace genu ano – na 19p chromozomu.

Exostózová nemoc jako choroba má **predilekční** místa růstu exostóz v juxtaepifyseálních oblastech na kostech, popisované zpravidla v učebnicích ortopedie, typické jsou zkraty předloktí s deformitami v důsledku postižení růstových zón epifýz (Madelungova deformita). Exostózy nikdy nepostihují lebku nebo obratle. Choroba je mendelovsky dědičná a chová se jako autosomálně dominantní (AD), je prekancerózou s nízkým rizikem vzniku osteosarkomů.

Existují pacienti jejichž choroba je výsledkem čerstvé mutace, i případy zděděné. Podíl čerstvých mutací je stejný jako u ostatních kostních dysplázií autozomálně dominantního charakteru.

Metodika v diagnostice

Zjištění příčinné mutace může být nesnadnou záležitostí, mimo jiné protože tyto mutace mohou být bodovými mutacemi, kdy se v diagnostice mohou uplatnit sekvenační metody, popř. velkými mutacemi, zpravidla velkými delecemi zachytitelnými někdy FISH, jindy microarray a CGH, popř. MLPA-SALSA. Každá z uvedených metod má své limity. V minulosti byla využívána i metoda single strain analysis využívající studium tzv. heteroduplexů. Mutace prokázaná jednou z uvedených metod nemusí být zjištěná metodou další.

Kazuistiky

Kazuistika 1

Rodina s EXT 1 mutací a jejich dvou dcer, choroba je též u maternálního děda a praděda v této linii (celkem 5 osob s chorobou). U probandky VK, kterou je jedna z dcer bylo provedeno vyšetření genu EXT 1 a 2 přímou sekvenací PCR produktů na analyzátoru ABI 3130 a ABI 35 000. V genomové DNA sekvenována kódující oblast genů EXT 1 a EXT 2 včetně exon/intronových hranic. Získaná sekvence srovnaná s referenční sekvenací genů EXT 1 a EXT 2. V genu EXT 1 nalezeny pouze varianty c. 1431:T (p.PRO477PRO a c.1761 G:A (p GLU587GLU). Dle databáze SNP jsou tyto varianty neznámého významu a dle LOVD řazeny mezi polymorfismy (SYNLAB Genetics).

Probandka, nar. 30.1.81 při následném vyšetření microarray CGH zjištěna delece 97 kb na dlouhém raménku chromozomu 8 zasahující část genu EXT 1: cytoband 8q24.11, start 118 716 288, stop 118 813 727 s využitím 4 prób a hodnoceno jako patogenní delece. Jako vedlejší nález zjištěna delece 6q26 s rozsahem 180 kb se startem 162 748 288 s rozsahem k stop 162 933 156 s využitím 4 prób. Tato delece je nejasného klinického významu a je v genu PARK 2, jehož mutace jsou spojovány s autosomálně recesivní juvenilní Parkinsonovou chorobou a náchylností k nádorovým onemocněním.

U **mladší sestry** probandky VM nar. 20.7.83 zjištěna **identická** deleční mutace 8q- v rozsahu 97 kb zasahující část genu EXT 1 v identickém cytobandu, identickým startem a stopem. Vedlejší nález na 6q26 deleční mutace identického charakteru s nejasným klinickým významem a stejnou charakteristikou jako u probandky.

U matky obou jmenovaných V.J. nar. 1.5.55 byla zjištěna identická mutace 8q- stejná jako u jejich stejně nemocných dcer, stejného rozsahu. Nalezli jsme i vedlejší nález na 6q26 – deleční mutaci identického charakteru s nejasným klinickým významem a identickými charakteristikami jako u jejich stejně nemocných dcer.

Induktivně lze předpokládat, že u stejně nemocného otce matky obou dcer byl identický mutační nález se stejnými charakteristikami.

Kazuistika 2

Popisuje též chorobu z mutace EXT 1 v rodině, kde nemocná matka má ze dvou různých manželství stejně nemocnou dceru a syna. Mnohočetný výskyt kartilaginózních exostóz se v rodině u nemocných jedinců objevil ve dvou letech života. **Probandkou** je dcera zakladatelky nemocného rodu u které byly v dětství na základě zkušenosti s její matkou první projevy choroby očekávány na typických predilekčních místech – především na dlouhých kostech končetin, skapulách a s jasnou predilekcí výrůstků na žebrech. Vyšetřena molekulárně (cyto) geneticky byla až ve věku 22 let (sledována od 11 let věku) s jasnou predilekcí výrůstků žebere

v pravé části hrudníku. Ve věku 10 let měla chirurgickou prolongaci pravé ulny (prof.Dungl, 1999), tehdy jsme doporučili následnou lázeňskou léčbu ve věku 11 let pacientky.

U **probandky** byla kromě FISH vyšetření (stejně jako u matky a polobratra) provedena navíc microarray vyšetření prokazující 536 kb velkou delecí 8q se startem 118 622 880 a stop 119 158 732 s využitím 74 prób, hodnoceno jako patogenní, neboť v deletované oblasti se nachází gen exostosin 1. Pacientka uvedených poznatků využila ve svých dvou graviditách, kdy delece byla vyloučena u plodů mužského pohlaví 46,XY (první gravidita vyšetřena pouze metodou FISH). Druhé těhotenství vyšetřeno s využitím metody microarray CGH. Pacientka t.č. těhotná a očekává druhé zdravé dítě, ultrazvuková vyšetření zcela v normě. Jde o první prenatalně molekulárně (cyto) genetické vyšetření u této diagnózy v ČR.

Vyšetření FISH u matky a polobratra ukazuje identický molekulárně cytogenetický obraz jako u probandky, induktivně lze předpokládat stejný rozsah mutace jako u probandky vyšetřené navíc ještě microarray CGH.

Kazuistika 3

Týká se rodiny pocházející z komunity tzv. kladských Čechů odsunutých po 2. světové válce z Polska do Československa (v Polsku byli považováni za Čechy a v Čechách za Němce). Jde o exostózovou nemoc z mutace EXT 2 s lokalizací na 11p chromozómu. Klinické projevy EXT 2 choroby jsou identické s EXT 1.

Rodina má rozsáhlý rodokmen s 8 zjištěnými nemocnými. Vyšetřili jsme užší rodinu s dvěma sourozenci s mutací EXT 2 na 11p chromozomu (delece zděděná od otce). Charakteristiky byly ověřeny metodou microarray CGH (pro EXT 2 neexistují komerčně vyráběné a dostupné sondy FISH a v ČR se neprovádí vyšetření MLPA pro 11p oblast exostosinu 2).

U **probanda** – otce dvou stejně nemocných dětí MV nar. 25.10.57 byla detekována 51kb velká delece části genu EXT 2 v cytobandu 11p11.2 se startem 44 141 792 a stopem 44 193 272 s využitím 10 prób, delece klasifikována jako patogenní a jde o první záchyt mutace EXT 2 v naší oblasti (další diagnóza dle osobního sdělení MUDr. K. Medek v molekulárně genetické laboratoři 1. LF UK). V této rodině nejsou přítomna foramina parietalia permagna udávaná v literatuře (2) jako součást exostózové choroby.

Syn jmenovaného pacienta M.M. nar. 14.7.84 má identickou mutaci zděděnou po otci, kauzální a patogenní. Klinický obraz shodný s otcem.

Nemocná je i dcera probanda M.M. nar. 15.11.86, má identickou mutaci zděděnou po otci, kauzální a patogenní se stejným klinickým obrazem. Jako vedlejší nález bez klinického významu jsme zjistili delecí 6p25.3.

Kazuistika 4

MR nar. 27.5.80, který je sledován 9 let s parciálním fenotypem tricho-rhino-phalangálního syndromu TRPSE, byla prokázána 10 Mb delece na dlouhém raménku chromosomu 8 v oblasti Langer – Giedion, ověřeno microarray CGH a MLPA – SALSA (v r. 2014). Příčinná mutace je v cytogenetickém pruhu (cytoband) 8q233 – q2413 s rozsahem 9881kb start 116 121 – stop 126 302 428, určeno za použití 260 prób, delece určena jako patogenní, zasahující 22 protein – kódujících genů, m.j. TRPS 1, EXT 1, COL 14A1, odpovídající oblasti Langerova – Giedionova syndromu. Vedlejší nález u pacienta je amplifikace 2q13 velikosti 102 kb s využitím 35 prób, s benigní klasifikací bez klinického významu.

U probanda je typický fenotyp – orofaciální stigmatizace s hruškovitým nosem, mediální rozštěp patra, mnohočetné kartilaginózní exostózy v predilekčních místech a Madelungova deformita předloktí. V rodokmenu se jedná o čerstvou mutaci, autosomálně dominantního charakteru s efektem zakladatele (founder efekt).

Diskuse a závěr

Exostózová nemoc je etiologicky heterogenním onemocněním, příčinou jsou mutace glykosyltransferáz zvaných exostosiny. Exostózová nemoc 1. typu představuje mnohdy přechodový syndrom (kontigový syndrom) k tricho-rhino-falangeálnímu syndromu zvanému též Langerův – Giedionův syndrom, akronymem TRPSE. Existují i forma TRPS bez exostóz podle typu exostóz. Exostózová nemoc 2. typu představuje otázku, zda má větší onkogenní prekancerózní potenciál než EXT 1. Exostózová nemoc i Langerův - Giedonův syndrom jsou mendelovsky dědičná onemocnění, chovají se autosomálně dominantně, jde o prekancerózy z chaotického růstu pojiva. s relativně nízkým rizikem vzniku osteosarkomů.

Existují predilekční místa růstu exostóz na kostech s typickými projevy zkratu a deformit předloktí v důsledku postižení růstových epifýz. Madelungova deformita ulny není jen výsadou mutací SHOX genu – cave diferenciálně diagnosticky. Existují pacienti z čerstvých mutací i případy zděděné ve vertikální linii rodokmenu. Chorobu může předat jen nemocný s rizikem 50 % pro potomky bez rozdílu pohlaví. Podíl čerstvých mutací je srovnatelný s ostatními kostními dyspláziemi autosomálně dominantního charakteru.

Záchyt příčinné mutace, narušující **postranlační** procesy tvorby heterotrimeru exostosinů závisí na zvolené metodě laboratorní diagnostiky, ale řada případů bývá kauzálně neobjasněna. Následkem mutací se tvoří pouze homotrimer, který však nemá žádoucí glykosyltransferázovou aktivitu. Neznalost mutace nic nemění na chirurgicko-ortopedické terapii, jde zpravidla o ablace rostoucích a bolest způsobujících exostóz, případně o korekci deformit a zkratů dlouhých kostí. Klinicky němé exostózy vyžadují pouze observaci.

Zděděné případy i čerstvé mutace představují heterozygotní sestavu mutovaného genu. V samotných exostózách představujících labilní benigní nádor je mutace homozygotní (do

druhého stupně). Exostózy představují druhý krok v mutačním procesu. Pozoruhodné je chování kartilaginózních exostózových buněk v tkáňové kultuře – nezachovávají monolayer, ale rostou chaoticky přes sebe, hranice mezi benignitou a malignitou je velice vratká.

V diagnostice je třeba si uvědomit, že FISH metoda zachytí jen velké delece, následně jsou použitelná alternativa MLPA a microarray aCGH tam kde je negativita předchozích nálezů. Lze přistoupit k hledání bodových mutací využitím klasické sekvenace, event. metody obousměrné sekvenace next generation. Negativní nález v sekvenaci (SNP) nemusí nutně znamenat negativní nález v microarray CGH či MLPA a vice versa.

Klinický obraz EXT 2 nemusí nutně odpovídat tradovaným charakteristikám o přítomnosti foramina parietalia permagna (jež jsou v jiném ohledu epigenetickým samostatně se vyskytujícím znakem AD charakteru, častým v Jižní Americe u původních obyvatel, ale můžeme se s nimi setkat i u nás). Též kontigové syndromy u exostosinu 1 vykazují značnou variabilitu závisející pouze částečně na lokalizaci a velikosti mutace. V tomto ohledu se nejedná o mimořádný jev v genetice. Kontigové syndromy sousedících genů jsou známy i u jiných diagnóz – např. u Wiliamsova syndromu a Hallermannova – Streiffova – Francoisova syndromu, kde společným jmenovatelem je defekt **elastinu**. Stejný princip je znám v diagnostické molekulární genetice v podobě kontigových překrývajících se komplementárních sond nukleových kyselin využívaných v mapování genů, kdy se postupuje od známé sekvenace k neznámé sousedící sekvenci.

Otázka **prenatální** diagnostiky je otevřená, nedomníváme se, že by diagnóza choroby měla být důvodem k interrupci z genetické indikace, ale cestou k časné diagnostice a terapii. Záleží samozřejmě na rozhodnutí těhotné, ale v tomto ohledu je nutno změnit myšlení lékařské veřejnosti o smyslu prenatální diagnostiky, popř. asistované reprodukce. Matka, popř. rodina má právo vědět, ale i právo nevědět fakta o zdravotním stavu budoucího potomka.

Klíčová slova: exostóza nemoc – heterogenie – heterotrimer – homotrimer – exostosin 1, 2 a 3 – postranlační procesy jako stavebníkový princip – trichorhinofalangeální syndrom typ II – kontigové syndromy – prekancerózy – prenatální diagnostika

Literatura

1. M. KUKLÍK, M. MALÍKOVÁ, Z. VLČKOVÁ: První postnatální a prenatální diagnostika pomocí FISH sond u exostózové nemoci, V. Hradecký postgraduální kurz v endokrinologii. Galén 2012, s.41 – 42, ISBN 978-80-7262-906-0
2. YOUNG. D.: Genetics for orthopedic surgeons – The molecular genetics basis of orthopedic disorders, Remedica Publishing 2002, London, ISBN 1 901 346 42 0

ANTROPOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY HMOTNOSTI A TĚLESNÉ VÝŠKY DĚTÍ S MENTÁLNÍMI DISABILITAMI VE VZTAHU K ŘÍZENÝM POHYBOVÝM AKTIVITÁM

Kornatovská Zuzana¹⁾, Bláha Pavel²⁾, Hill Martin³⁾

¹⁾ Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Česká republika

²⁾ Katedra biomedicínských předmětů, Vysoká škola tělesné výchovy a sportu Palestra, Praha, Česká republika

³⁾ Oddělení steroidů a proteofaktorů, Endokrinologický ústav, Praha, Česká republika

RELATIONSHIP OF CONTROLLED PHYSICAL ACTIVITIES TO BASIC ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF WEIGHT AND HEIGHT IN CHILDREN WITH MENTAL

Kornatovská Zuzana¹⁾, Bláha Pavel²⁾, Hill Martin³⁾

¹⁾ Department of Health Education, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic

²⁾ Department of Biomedical Subjects, College of PE and Sport Palestra, Prague, Czech Republic

³⁾ Department of Steroids and Proteofactors, Institute of Endocrinology, Prague, Czech Republic

Abstrakt

Česká republika se řadí k málu zemí, kde mají antropologické výzkumy dlouholetou tradici. V rámci rozsáhlých výzkumů bylo změřeno 3–5 % dětské a dospívající populace od narození do 19 let, takže množství měřených dětí se pohybovalo od 60 do 120 tisíc. Předškolní děti bývaly měřeny pediatry, školní děti učiteli tělesné výchovy. Základními rozměry, které se takto pravidelně sledují, jsou tělesná výška a hmotnost. Cílem předložené studie bylo porovnat základní antropometrické charakteristiky dětí s mentálními disabilitami s referenčním souborem dětí České republiky a v rámci následné experimentální studie prokázat pozitivní vliv řízených pohybových aktivit na somatický rozvoj dětí s mentální disabilitou. Bylo vyšetřeno 100 dětí s mentální disabilitou lehkou až středně těžkou (50 chlapců, 50 dívek) ve věkovém rozpětí 8–15 let, které byly následně rozděleny do experimentálního a kontrolního souboru. Intervenční metoda s využitím řízených pohybových aktivit byla realizována spolu s opakovaným vyšetřením základních antropometrických ukazatelů hmotnosti a výšky, tj. 3x za 10 měsíců trvání intervenčního programu, s následnou analýzou dat. Vztahy závisle proměnných k pohlaví probandů, experimentu a jeho jednotlivým fázím byly hodnoceny modelem analýzy rozptylu s opakováním (ANOVA s opakováním měření, software Statgraphics Centurion verze XVI. Statpoint Inc). Statistická komparace výsledků vyšetření hmotnosti a výšky dětí s mentální disabilitou s hodnotami dětí referenčního souboru prokázala signifikantní rozdíly v charakteristikách hmotnosti a výšky (průměrná vyšší hmotnost a nižší výška dětí s mentální disabilitou oproti průměrným hodnotám dětí z referenčního souboru. Přitom byly prokázány signifikantní pozitivní změny ve sledovaných ukazatelích hmotnosti a výšky u experimentální skupiny dětí s mentální disabilitou oproti výsledkům ve skupině kontrolní. Výsledky potvrdily specifické antropometrické benefity řízených pohybových aktivit v kontextu mentálních disabilit lehké až středně těžké v důležitém věkovém období 8–15let.

Klíčová slova: Antropologické charakteristiky, dětská populace, disabilita mentální, tělesná hmotnost, tělesná výška, řízené pohybové aktivity.

Úvod

Česká republika se řadí k málu zemí, kde mají antropologické výzkumy dlouholetou tradici. V rámci rozsáhlých výzkumů bylo změřeno 3-5 % dětské a dospívající populace od narození do 19 let, takže množství měřených dětí se pohybovalo od 60 do 120 tisíc (Přidalová et al., 2007; Riegerová, Sedlák & Kopecký, 2004). Je tedy nespornou výhodou oproti řadě zemí, že díky rozsáhlým reprezentativním výzkumům především dětské a adolescentní populace, ale i dospělé populace (6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika, Vignerová, Riedlová, Bláha, et al, 2006) jsou k dispozici kvalitní reprezentativní referenční data (Bláha, 2002). Základními rozměry, které se takto pravidelně sledují, jsou tělesná výška a hmotnost.

Cíl

Cílem předložené studie bylo porovnat základní antropometrické charakteristiky dětí s mentálními disabilitami s referenčním souborem dětí České republiky a v rámci následné experimentální studie prokázat pozitivní vliv řízených pohybových aktivit na somatický rozvoj dětí s mentální disabilitou ve věkovém rozpětí 8-15 let.

Metodika

Charakteristika souborů

Analýza dat byla provedena u 3 souborů dětí ve věku od 8–15 let:

Experimentální soubor – děti s disabilitou mentální, u kterých byl aplikován intervenční pohybový program a prováděno 3x vyšetření hodnot tělesné výšky a hmotnosti (N=50, 25 chlapců, 25 dívek, věkový průměr na počátku experimentu 12.)

Kontrolní soubor – děti s disabilitou mentální, u kterých nebyl aplikován intervenční pohybový program, pouze prováděno 3x vyšetření hodnot tělesné výšky a hmotnosti (N=50, 25 chlapců, 25 dívek, věkový průměr na počátku experimentu 12.)

Referenční soubor – jednalo se o zdravé děti, u kterých byla tělesná výška a hmotnost vyšetřena v rámci 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 v České republice (Vignerová, Riedlová, Bláha, et al, 2006) a publikována jako kvalitní reprezentativní referenční data Bláhou v roce 2002 (N=24787, 11931 chlapců, 12856 dívek, ve věkovém průměru 12.)

Probandi z experimentálního souboru a kontrolního souboru žili v Jihočeském regionu, byli edukováni ve stejných školních institucích. V experimentálním souboru bylo 26 probandů

s lehkou mentální disabilitou a 24 probandů se středně těžkou mentální disabilitou. V kontrolním souboru bylo 25 probandů s lehkou mentální disabilitou a 25 probandů se středně těžkou mentální disabilitou.

Organizace výzkumu

Nejprve byl proveden výběr probandů do experimentálního souboru a kontrolního souboru metodou stratifikovaného náhodného výběru. Bylo vyšetřováno 100 dětí s mentální disabilitou lehkou až středně těžkou (50 chlapců, 50 dívek) ve věkovém rozpětí 8-15 let. Vyšetření zkoumaných parametrů hmotnosti a tělesné výšky bylo prováděno u experimentálního souboru i u kontrolního souboru ve stejném období 3x v průběhu 10 měsíců, a to vždy před zahájením intervenčního programu, pak po 5 měsících, a poté po 10 měsících po ukončení intervenčního programu. Vyšetření probíhala vždy ve stejnou denní hodinu, ve stejné místnosti, za stejných podmínek. Výsledná data byla editována a podrobena statistickému zpracování s komparací dat referenčního souboru dětské populace stejného věkového rozpětí, získaných v rámci 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 v České republice (Vignerová, Riedlová, Bláha, et al, 2006).

Metody

Antropometrické metody vyšetření hmotnosti a tělesné výšky (Vignerová, Bláha 2001)

Vyšetření hmotnosti a tělesné výšky patří mezi metody neinvazivní, terénně dostupné.

Tělesná hmotnost byla u probandů experimentálního šetření zjišťována na osobní váze TANITA BC 531. Vážení probandů probíhalo ve spodním prádle.

Tělesná výška je vertikální vzdálenost bodu vertex od podložky. Proband stál zády ke svislé stěně (bez lištového obložení na podlaze) s patami a špičkami nohou u sebe. Stěny se dotýkal patami hýžděmi a lopatkami, výjimečně hlavou. Hlava byla orientována v tzv. Frankfurtské horizontále zajišťující žádoucí polohu bodu vertex (nejvyššího bodu na temeni hlavy).

Intervenční metoda

Intervenční programy probíhaly u experimentálního souboru v časové ose 10 měsíců. Skládaly se z 3 tříměsíčních tréninkových cyklů řízených pohybových aktivit specificky didakticky ztvárněných pro daný druh disability. Zbývající měsíc byl rovnoměrně rozdělen do tří desetidenních bloků, ve kterých byla prováděna vyšetření hodnot tělesné výšky a hmotnosti, tj. před započtím intervenčního programu, uprostřed a na konci intervenčního programu. Tříměsíční cykly byly zvoleny proto, že jsou efektivní z hlediska pohybového učení (Dovalil et. al., 2009, Válková, 2012). Obsahové zaměření intervenčních programů vyplynulo ze zkušeností získaných během

analytických investigativních šetření v britském regionu West Midlands (Kornatovská, 2013), bylo koordinováno postupně a návazně od tematiky chůze k tanečním aktivitám, vybraným jógovým cvičením a cvičením v teplé vodě s prvky „floatsation“ (vznášení). Řízené pohybové aktivity byly prováděny tak, aby nedocházelo ke konfrontačnímu napětí. Intervenční program měl charakter pravidelného tréninku s volnočasovým přesahem do každodenního života dětí s mentálními disabilitami.

Statistické metody

Vztahy závisle proměnných k pohlaví probandů, experimentu a jeho jednotlivým fázím experimentu byly hodnoceny modelem analýzy rozptylu s opakováním (repeated measures ANOVA), který zahrnoval faktory Subjekt (vysvětlující inter-individuální variabilitu), faktor Fáze experimentu (within – subject factor) a faktory Pohlaví a Experiment (between subject factors). Dále model zahrnoval interakce Pohlaví $\times$ Experiment, Pohlaví $\times$ Fáze experimentu, Experiment $\times$ Fáze experimentu a Pohlaví $\times$ Experiment $\times$ Fáze experimentu. Závisle proměnné s nesymetrickou distribucí a nekonstantním rozptylem byly před testováním ANOVA modelem transformovány směrem k symetrii a homoscedasticitě Box-Coxovou transformací (Meloun & Hill & Militky & Kupka, 2000). Optimální transformační parametr byl nalezen s využitím přímkové regrese na maximální shodu teoretických kvantilů Gaussova rozdělení s kvantily skutečné distribuce transformovaných dat. Distribuce a homogenita dat a reziduí byla kontrolována podle postupů uvedených v literatuře: Meloun, Militky, Hill, Brereton (2002); Meloun, Hill, et al., (2004). Testování modelem ANOVA bylo následováno vícenásobným porovnáváním metodou nejmenšího významného rozdílu. Ke statistickému hodnocení byl použit software Statgraphics Centurion, verze XVI od firmy Statpoint Inc.

Výsledky

Statistická komparace výsledků vyšetření hmotnosti a výšky dětí s mentální disabilitou s hodnotami dětí referenčního souboru prokázala signifikantní rozdíly v charakteristikách hmotnosti a výšky, tj. průměrná vyšší hmotnost a nižší výška dětí s mentální disabilitou oproti průměrným hodnotám dětí z referenčního souboru, viz Tabulka 1. Přitom byly prokázány signifikantní pozitivní změny ve sledovaných ukazatelích hmotnosti a výšky u experimentální skupiny dětí s mentální disabilitou oproti výsledkům ve skupině kontrolní. Výsledky potvrdily specifické antropometrické benefity řízených pohybových aktivit v kontextu mentálních disabilit lehké až středně těžké v důležitém věkovém období 8–15let.

Soubor	Hmotnost [kg]			
	Začátek experimentu		Konec experimentu	
	Dívky M sd	Chlapci M sd	Dívky M sd	Chlapci M sd
Experimentální	51,6 $\pm$ 0,23	51,6 $\pm$ 0,31	50,2 $\pm$ 0,26	51,2 $\pm$ 0,31
Kontrolní	51,9 $\pm$ 0,26	51,6 $\pm$ 0,31	53,2 $\pm$ 0,26	53,7 $\pm$ 0,31
Referenční	46,6 $\pm$ 0,09	46,7 $\pm$ 0,01	46,6 $\pm$ 0,09	46,7 $\pm$ 0,01

Soubor	Výška [cm]			
	Začátek experimentu		Konec experimentu	
	Dívky M sd	Chlapci M sd	Dívky M sd	Chlapci M sd
Experimentální	152,6±0,18	154,0±0,16	154,4±0,18	156,9±0,18
Kontrolní	151,5±0,18	152,5±0,16	153,8±0,18	155,5±0,16
Referenční	162,0±0,08	161,8±0,09	162,0±0,08	161,8±0,09

Tabulka 1. Průměrné hodnoty hmotnosti a tělesné výšky (interval spolehlivosti 95%) v průběhu experimentálního šetření v komparaci typu souboru, pohlaví a fázi vyšetření (N=100, Experimentální soubor = 25 chlapců, 25 dívek; Kontrolní soubor = 25 chlapců, 25 dívek); v porovnání k Referenčnímu souboru (N=24787, 11931 chlapců, 12856 dívek).

Diskuze

V následujících přehledech jsou diskutovány výsledky u probandů s mentálními disabilitami v posloupnosti tělesná hmotnost a tělesná výška. Diskuse zhodnocuje průběh experimentálního šetření v čase, tj. v průběhu 10 měsíců, ve kterých byly experimentální i kontrolní soubory 3x vyšetřeny. Analyzované počáteční průměrné hodnoty hmotnosti probandů s mentálními disabilitami byly signifikantně vyšší než průměrné hodnoty hmotnosti referenčního souboru dětí. Naproti tomu zjištěné počáteční průměrné hodnoty tělesné výšky probandů s mentálními disabilitami byly signifikantně nižší, než průměrné hodnoty tělesné výšky referenčního souboru dětí. Opět, podobně jako u výsledků tělesné hmotnosti, tomu bylo tak shodně u dívek i u chlapců. Lze diskutovat ve shodě s interpretacemi Bensona a Connollyho (2012), Harada T., & M. Krejčí, et al. (2013), že intervenční pohybový program má příznivý vliv na snížení hmotnosti a rozvíjí pohybové dovednosti, což je důležité v dětském věkovém období 8–15 let. Analyzované výsledky svědčí o pozitivním vlivu pohybové zátěže také na organismus chlapců, vzhledem k zjištěným rozdílům mezi experimentálním souborem a kontrolním souborem u chlapců s mentálními disabilitami, a to zřejmě ve smyslu adaptace na funkční zatížení organismu z hlediska anabolických efektů tvorby svalové hmoty u chlapců od 12 let věku.

Aktuální otázkou, která nebyla ještě v českých podmínkách zkoumána a diskutována, je míra tělesné zátěže u dětí s mentálními disabilitami vzhledem k optimálnímu tělesnému růstu a vývoji. Zároveň je potřebné diskutovat tlumivý vliv sedativ a medikamentózní léčby, používaný u dětí s mentálními disabilitami poměrně často vzhledem k symptomům neklidu a maladaptivního chování. Nabízí se přitom otázka, zda právě dostatek pohybového uvolnění u těchto dětí by nebyl vhodnější variantou ke snížení neklidu a projevů maladaptace než podávání medikamentů.

Závěr

Prostřednictvím zvolených metod se podařilo determinovat změny sledovaných antropometrických charakteristik u dané populace dětí, získaná data analyzovat statistickou procedurou a vyhodnotit je. Výzkum prokázal, že u dětí s mentálními disabilitami lze dosáhnout pozitivních efektů ve snížení hmotnosti pod vlivem řízených pohybových aktivit. Získané výstupy mohou

být přínosné pro sociální rehabilitaci dětí s mentálními disabilitami s ohledem na snižování projevů bázlivého chování a zvýšení projevů nezávislého chování. Pro praxi lze doporučit hledat možnosti integrování dětí s mentálními disabilitami do klubů a center rekreace zaměřených na řízené pohybové aktivity, jak je realizováno např. ve Velké Británii. Námětem na další vědecké zkoumání dané problematiky by mohlo být prohloubení výzkumné kooperace s britskými odborníky.

Literatura

1. BENSON. R. & D. CONNOLLY. (2012). Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon. Praha: Grada Publishing.
2. BLÁHA, P. (2002). Využití antropometrických metod v obezitologii, *Postgraduální medicína*, 4(4), 416-421.
3. HARADA T., & M. KREJČÍ, et al. (2013). Education to healthy life style with the accent to sleep habits – intervention programs, *Acta Salus Vitae*, 1(1), 13–27.
4. MARCUS, B. H. & L. H. FORSYTH. (2010). Psychologie aktivního způsobu života. Praha: Portál.
5. MELOUN, M., & J. MILITKY, M. & HILL & R. G. BRETON. (2002). Crucial problems in regression modelling and their solutions. *Analyst*. (127), 433-450.
6. Meloun, M., & M. Hill, & J. Militky & K. Kupka. (2000). Transformation in the PC-aided biochemical data analysis. *Clin Chem Lab Med*, (38), 553-559.
7. RIEGEROVÁ, J., SEDLAK, P., KOPECKÝ, M. (2004). Stav hodnot biologického proporcionálního věku u současných dětí a mládeže ve věku 6 až 17 let. *Česko-slovenská Pediatrie*, 59(11), 555-560.
8. VIGNEROVÁ, J., & BLÁHA, P. (2001). Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost, obezita. Praha: Státní zdravotní ústav.
9. VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M. (2006). 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrnné výsledky. Praha: Státní zdravotní ústav.

ABSTRAKT PŮVODNÍ PRÁCE

viz Pohybové ústrojí, 21, 3–4, s. 214–229

APLIKACE MYOELEKTRICKÝCH PROTÉZ RUKY U DĚTÍ APPLICATION OF MYOELECTRIC HAND PROSTHESIS IN CHILDREN

Krawczyk Petr¹⁾, Spišáková Jana²⁾, Sýkora Aleš¹⁾, Princ Vladan³⁾

¹⁾ PROTEOR CZ s.r.o., Ostrava

²⁾ Specializovaná ambulance ortopedické protetiky UNLP, Košice

³⁾ Otto Bock ČR s.r.o., Plzeň

E-mail: petr.krawczyk@seznam.cz

Autoři ve svém sdělení přibližují problematiku a své zkušenosti s aplikací myoelektrických protéz u velmi malých dětí. Dlouhodobě byla aplikace tohoto typu protéz u dětí kontraindikována,

především z důvodu příliš velkých a těžkých stavebních součástí jednotlivých protéz. Příčinou nejasných názorů na tuto problematiku byl rovněž nedostatek zkušeností s aplikací myoelektrických protéz u dětí v útlém věku.

I z těchto výše uvedených důvodů byla aplikace myoelektrických protéz celosvětově umožněna především dospívajícím a dospělým pacientům, nejčastěji s oboustrannou ztrátou úchopu. S pokračující miniaturizací bylo v průběhu 90. let zejména ve skandinávských zemích přistoupeno k aplikaci myoelektrických protéz u menších dětí. Výsledky Egermanovy studie publikované v roce 2009, která retrospektivně zpracovávala vybavení 41 dětí ve věku 2 - 5 let, vedly autory sdělení ke zmapování současné situace s aplikací myoelektrických protéz u dětí ve věku 3 - 10 let v České republice a Slovenské republice.

V souboru 10 dětí, vybavených myoelektrickou protézou na území České republiky a Slovenské republiky v letech 2009 – 2013, je hodnocen věk při aplikaci prvovybavení a následného vybavení myoelektrickou protézou. Kromě délky pahýlu předloktí byla hodnocena rovněž průměrná doba používání protézy v průběhu dne.

Základním předpokladem pro indikaci myoelektrické protézy u dítěte ve věku tří let je především jeho komunikativnost a schopnost poslouchat a řídit se pokyny cizích lidí (ošetřujícího personálu). Další důležitou podmínkou je motivace dítěte a tendence k oboustrannému používání horních končetin. Nejdůležitější je však podpora rodičů, kteří jsou schopni dítě povzbuzovat a zajistit následný edukační program i mimo rehabilitační zařízení.

Indikace a samotná realizace protetického vybavení myoelektrickou protézou zahrnuje důležité rozhodnutí týkající se preskripce pomůcky specialistou a následné schválení pomůcky zdravotní pojišťovnou, případně zajištění úhrady pomůcky z jiných zdrojů. Podmínkou pro úspěšnou výrobu, aplikaci a využití pomůcky dítětem je zajištění profesionálního mezioborového týmu, který je schopen velmi rychle reagovat na potřeby dítěte. Mezioborový tým zahrnuje lékaře, ergoterapeuta, fyzioterapeuta, ortotika – protetika a samozřejmě i malého pacienta s rodiči. U malého dítěte se musí zajistit technická podpora s poskytnutím velmi rychlé a efektivní údržby nebo opravy protézy.

Zjištění autorů je v souladu s výsledky dříve publikovaných zahraničních studií, které uvádějí, že tříleté dítě je vývojově připraveno k aplikaci myoelektrické protézy. Jsou rovněž popisovány měnící se nároky na protézu v průběhu růstu dítěte i s ohledem na převládající aktivity malých uživatelů. U dospívajících může dojít i k dočasnému odmítnutí protetického vybavení. Závažným zjištěním je skutečnost, že velmi malé děti jsou schopny používat myoelektrickou protézu v jakékoli situaci, přičemž konstrukce dílů myoelektrické protézy některé fyzické aktivity neumožňuje. I z tohoto důvodu může dojít k relativně rychlému opotřebení protézy a nutnosti čtenějších oprav, což zvyšuje finanční náročnost protetického vybavení. Autoři doporučují vybavení dítěte druhou pasívní protézou, která umožní dítěti provádět aktivity, které by mohly vést k výraznějšímu opotřebení myoelektrické protézy.

Na základě zjištěných skutečností autoři doporučují jednání se zdravotními pojišťovnami a Ministerstvem zdravotnictví ČR, směřující k vytvoření metodiky pro racionální preskripci myoelektrických protéz u dětí.

Klíčová slova: Myoelektrická protéza, dětské protézy, ergoterapie, amputace horní končetiny, vrozené amputace ruky

Key words: Myoelectric prosthesis, child prosthesis, occupational therapy, upper limb amputation congenital hand amputation

PERSPEKTIVNÍ KASUISTICKÉ SDĚLENÍ

ZKUŠENOSTI S INTENZIVNÍM REHABILITAČNÍM PROGRAMEM PRO IDIOPATICKÉ SKOLIÓZY: KAZUISTIKA EXPERIENCES WITH INTENSIVE REHABILITATION PROGRAM FOR IDIOPATHIC SCOLIOSIS: CASE REPORT

Pallová I.

Rehabilitace, pediatrie, akupunktura, Trávníčkova 1746/37, Praha 5

Centrum komplexní péče s.r.o., Na Vyhlídce 582, Dobřichovice

e-mail: Iveta.Pallova@seznam.cz

www.skolioprogram.cz

Souhrn

Příspěvek se zabývá možnostmi intenzivní rehabilitace u pacientů s idiopatickou skoliózou. Prostřednictvím kazuistik jsou demonstrovány výhody a nevýhody fyzioterapie. Úspěch terapie závisí na stávající flexibilitě páteře, motivaci a pohybovém cítění pacienta.

Klíčová slova: idiopatická skolióza, fyzioterapie, skolioprogram

Summary

There are demonstrated possibilities of intensive rehabilitation program for scoliosis by case reports. Efficacy of the treatment depends on flexibility of the spine, motivation and body perception of each patient.

Key words: idiopathic scoliosis, physiotherapy, scoliprogram

Metoda

Pacienti s idiopatickou skoliózou podstoupili týdenní či třídní intenzivní rehabilitační program. Programy zahrnují dvakrát denně individuální cílenou fyzioterapii, jedenkrát denně korekční či relaxační skupinové cvičení. U třídního programu jsou součástí programu také masáže a přednášky. Programu se může zúčastnit vždy maximálně 5 klientů. U dětských pacientů je důležitý doprovod rodinného příslušníka. Podmínkou účasti na programu je vstupní vyšetření rehabilitačního lékaře, na konci programu provede stejný lékař kontrolní vyšetření. Po skončení skolioprogramu obdrží klient fotodokumentaci výsledků terapie.

Výsledky

Výsledky fyzioterapie jsou prezentovány formou kazuistik, je ukázán vývoj pacientů v průběhu až 5 let. Největší změny byly pozorovány u pacientů, kteří zakřivení páteře mají v kombinaci se špatnou posturou. Skutečná zakřivení páteře jsou v těchto případech často menší. Korekce (napřímení) páteře záleží na individuálních možnostech pružnosti páteře. Napřímení páteře je možné jen tehdy, není-li zakřivení ještě zcela strukturální (fixní). U pacientů s různým typem zakřivení dochází ke zlepšení fyzické kondice a k pozitivním změnám v rámci celého pohybového systému. Výsledek terapie ovlivňuje i motivace klienta. Lepší výsledky jsou u pacientů, kteří mají dobré vnímání svého těla a dobrou koordinaci. Záleží také na tom, jestli je pacient spíše hypotonní s laxitou nebo hypertonní. U hypertonních se zakřivení obecně hůře ovlivňuje, ale je menší nebezpečí progrese.

U dětí je nejčastější motivací k účasti na programu nechuť k nošení ortézy, riziko možné operace, strach se zhoršování skoliózy. U mládeže a dospělých hraje roli kosmetické hledisko nebo bolesti v pohybovém systému.

Diskuse

Jednotlivé výsledky jsou demonstrovány na kazuistikách, chybí objektivní zhodnocení vybraných parametrů před a po skončení skolioprogramu.

Hodnocení skolioprogramu komplikuje skutečnost, že se většinou programu účastní nehomogenní skupina, děti i dospělí se skoliózou různého stupně i lokality. I když u mnohých pacientů jsou k dispozici RTG vyšetření, nelze odfiltrovat další vlivy jako je např. různé riziko progrese, nošení ortézy, pokračování v následné rehabilitaci a další. Proto u každého pacienta byly hodnoceny vybrané parametry dle individuálního kinezioterapeutického vyšetření.

Pozitivní vliv intenzivních rehabilitačních programů u skoliózy byly podpořeny řadou studií (1, 2). Tyto studie většinou hodnotí změnu trupové rotace nebo vitální kapacitu před a na konci programu.

Výhodnost intenzivních rehabilitačních programů je v rychlejším „přeprogramování“ vnímání těla a polohy, protože vnímání symetrie těla má pacient se skoliózou narušené. Proto je na programu důležitá přítomnost rodiče, který kvalitu provedení cviku kontroluje.

Závěr

Příspěvek na jednotlivých případech z praxe poukazuje na možnosti či eventuální chyby v terapeutických opatřeních pacienta s idiopatickou skoliózou.

Na základě zkušeností od roku 2009, kdy skolioprogramy začaly, považujeme skolioprogramy a jejich výsledky přínosné jak u dětských, tak dospělých klientů.

Literatura

1. BORYSOV M, BORYSOV A. Scoliosis short-term rehabilitation (SSTR) according to ‚Best Practice‘ standards - are the results repeatable? Scoliosis. 2012; 7:1. – doplnit citaci
2. PUGACHEVA N.V. Effectiveness of the complex treatment of idiopathic scoliosis in children. Pair controlled investigation, Locomotor system vol. 20, 2013, No. 3+4, p. 195-201.



MUDr. Petr Krawczyk, předseda Společnosti ortopedicko protetické ČLS JEP předává Diplom čestné členství SPT ČLS JEP doc.MUDr. Ivo Maříkovi, ČSc.

LÉČENÍ VALGOZITY KOLEN OBÉZNÍ DÍVKY S MÍRNOU FORMOU KŘIVICE A KLOUBNÍ HYPERMOBILITOU – KASUISTIKA**TREATMENT OF KNOCK KNEES IN AN OBESE GIRL WITH A MILD FORM OF RICKETS AND HYPERMOBILITY - A CASE REPORT**

Zemkova Daniela^{2, 1)}, Marik Ivo^{1, 5)}, Myslivec Radek^{1, 3)}, Cerný Pavel^{4, 5)}, Petrasova Sarka¹⁾

¹⁾ Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus I.L.c.; Prague; Czech Republic

²⁾ Dept. of Paediatrics; University Hospital Motol; Prague; Czech Republic

³⁾ Orthopaedic and Traumatology Department, Hospital Píbram, Czech Republic

⁴⁾ ORTOTIKA I.L.c., area of University Hospital in Motol, Prague, Czech Republic 5

⁵⁾ Faculty of Medical Studies, West Bohemia University, Pilsen, Czech Republic

E-mail: dezem@email.cz

Abstract

The case report documents the course of orthotic and orthopaedic surgical treatment of a girl with knee valgus deformity. The case shows the frequent treatment procedures used for the knock knee deformities in children at the Ambulant Centre for Defects of Locomotor Apparatus in Prague. Necessary part for indication of orthotic treatment (orthoses with bending prestressing) and mini-invasive surgery (hemi-epiphysiodesis) is the specific early anthropological examination and monitoring of tibio-femoral angle by both anthropometric and photographic methods.

Key words: knee valgus deformity, knock knees, tibio-femoral angle, hemi-epiphysiodesis, orthotic treatment

ABSTRAKT PROPEKTIVNÍ STUDIE

viz Pohybové ústrojí, 21, 2014, č. 3–4, s. 230–240

STANOVENÍ AXIÁLNÍ ROTACE PÁNVE PŮVODNÍ RADIOGRAFICKOU METODOU – PROSPEKTIVNÍ STUDIE

THE PELVIS ROTATION ASSESSMENT ACCORDING TO THE NEW ORIGINAL RADIOGRAPHIC METHOD – A PROSPECTIVE STUDY

Černý Pavel^{1),3)}, Mařík Ivo^{2),3)}

¹⁾ ORTOTIKA, s. r. o., V úvalu 84, areál FN Motol, Praha 5

²⁾ Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, Olšanská 7, Praha 3

³⁾ Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita, Nám. Odboje 18, Plzeň

E-mail: pavel@ortotika.cz

Abstrakt

Úkolem prospektivní studie je stanovit rotaci pánve novou originální radiografickou metodou, která vychází z určení definovaných bodů na předozadním RTG snímku pánve.

Protože doposud neexistuje jednoduchá metoda pro stanovení rotace pánve, tedy i sakra, dostáváme měřením axiální rotace segmentů páteřního sloupce hodnoty zkreslené, protože se neprovádí korekce o rotaci pánve, která by měla být součástí vyhodnocení předozadních RTG snímků dlouhého formátu zhotovených ve stoje. Až po získání hodnot axiální rotace páteřního sloupce vzhledem k pánvi (sakru) získáme hodnoty skutečné, které lze porovnávat u téhož jedince za zkoumané období a získat tak informace o změně zdravotního stavu.

Předkládaná radiografická metoda umožňuje získat číselnou hodnotu axiální rotace pánve pouze zkonstruováním čtyř přímk a změřením hledaného úhlu úhloměrem. Není zapotřebí žádných speciálních pomůcek a lze uvedeným způsobem vyhodnocovat axiální rotaci pánve na jakémkoliv zdroji, tedy jak na konvenčním snímku, tak na jeho digitální podobě. Předkládanou metodu lze jednoduše implementovat do počítačových programů. V takovém případě se pouze zkonstruují příslušné čtyři přímky a úhel je pak vypočítán automaticky.

Metoda může sloužit k hodnocení rotace pánve z mnoha dalších důvodů v různých oborech (např. antropologie, biomechanika, rentgenologie, dětská ortopedie, ortopedická protetika, spondylochirurgie aj.).

Klíčová slova: rotace, úhel, obratel, pánev, deformita páteře, skolióza, RTG snímek



Organizátoři Kubátova dne doc. MUDr. Ivo Mařík, CSc. a MUDr. Petr Krawczyk – chvíle oddechu o přestávce.

Abstract

The aim of this prospective study is to evaluate the pelvis rotation according to the new original radiographic method, which is based on defined details on an antero-posterior (AP) X-ray picture.

Since no simple method for the evaluation of the axial pelvis rotation (and of the sacrum rotation too) has been found until now, all types of methods for the measurement of the vertebral rotation from AP X-ray pictures give inaccuracy and biased value. A correction of the pelvis rotation should be practised in each interpretation of AP X-ray pictures of long format. Only when the values of the axial vertebral rotation are evaluated and corrected in relation to the pelvis rotation, it will be possible to acquire real values, which will be comparable the values of the same individual examined in a certain period. These values will thus inform about any changes of the spine.

The presented radiographic method enables getting a numeric value of the angle of the axial pelvis rotation by drawing only four lines and measuring the searched angle using a protractor. It is not necessary to use any special devices as it is possible to evaluate the axial pelvis rotation using any source, either a conventional X-ray picture or a digital picture on a PC monitor. The proposed method can be simply installed into computer programs. In that case, only four



Ing. Pavel Černý, PhD

correspondent lines are drawn and the angle of the axial pelvis rotation is then automatically calculated.

The method may serve to evaluate the axial pelvis rotation for other reasons in various scientific fields (e.g. anthropology, biomechanics, radiology, child orthopaedics, orthotics-prosthetics etc.).

Key words: rotation, angle, vertebrae, pelvis, spine deformity, scoliosis, X-ray picture.

ABSTRAKT METODOLOGICKÉ PRÁCE

viz Pohybové ústrojí, 21, 2014, č. 3–4, s. 276–285.

ANGLESPINE – PROGRAM PRO METROLOGII DEFORMIT PÁTEŘE A KOLENNÍCH KLOUBŮ V OBDOBÍ RŮSTU ANGLESPINE – PROGRAM FOR METROLOGY OF SPINAL AND KNEE DEFORMITIES IN GROWTH PERIOD

Černý Pavel^{1),3)}, Mařík Ivo^{2),3)}

¹⁾ ORTOTIKA, s. r. o., V úvalu 84, areál FN Motol, Praha 5

²⁾ Ambulantní centrum pro vady pohybového aparátu, Olšanská 7, Praha 3

³⁾ Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita, Nám. Odboje 18, Plzeň

E-mail: pavel@ortotika.cz

Abstrakt

Volně šířený program AngleSpine, který byl napsán autorem, umožňuje na počítači jednoduchým způsobem hodnotit jednak rotaci obratlů a velikost skoliotického zakřivení z RTG snímků v digitální podobě, jednak tibio-femorální úhel zjišťovaný původní antropometrickou metodou a metodou z fotografie. Je nezbytné mít k dispozici příslušné digitální obrázky ve vhodné velikosti a kvalitě.

Je popsána nejen základní nabídka menu programu, ale i jednotlivé kroky k získání zjišťovaných veličin v jednotlivých metodách.

Metrologie (nauka o přesném měření) hodnocení deformit páteře a kolenních kloubů s využitím PC programu **AngleSpine** poskytuje možnost mezioborového využití. Jednoduché a dostatečně přesné hodnocení souborů pacientů stejnou metodou dává možnost nejen dokumentovat vývoj deformit páteře a dolních končetin v období růstu, ale i porovnávat výsledky léčení na mezinárodní úrovni.

Klíčová slova: RTG snímek, fotografie, úhel, axiální rotace páteře, skolióza páteře, deformity kolenních kloubů

Abstract

A free program AngleSpine, which was written by the author, enables both the evaluation of the vertebral rotation and the Cobb's angle from digital X-ray pictures of the scoliosis and the evaluation of the tibio-femoral angle according to the original anthropometric method and according to the method from a photography. It is necessary to use digital pictures in convenient size and quality.

There is described not only a basic offer in a menu of the program but also various steps to evaluate examined values in separate methods.

A metrology of the evaluation of spinal deformities and knee joints using the computer program AngleSpine offers an opportunity of its interdisciplinary use. Simple and sufficiently accurate evaluation of the groups of patients examined using the same method provides not only a documentation of the evolution of spinal and leg deformities at the growth period but also a comparison of the treatment results on the international level.

Key words: X-ray picture, photograph, angle, axial spine rotation, spine scoliosis, knee deformity

ABSTRAKT PŮVODNÍ PRÁCE

viz Pohybové ústrojí, 22, 2015, č. 1–2

VLIV SKLONU SCHODŮ NA SÍLY V KLOUBECH

Jan Čulík

E-mail: culik.j@upcmil.cz

Abstrakt

Podle zákonitostí pohybu nohou při chůzi po schodech [2], [3], [4], [5], byl v systému CDCSIS [5] sestaven simulační model chůze člověka pro různé sklony schodiště a podle pokusů s modelem byly zkoumány síly v kloubech dolních končetin. Článek navazuje na [1]. Nejprve jsou odvozeny výpočtové postupy pro polohu kloubů během přenášení váhy ze zadní nohy na přední a pak během švihů nohy při přesunu na další schod. Simulační program určuje v jednotlivých časových okamžicích polohy částí dolních končetin. Pohyb probíhá při posunu o jeden schod ve třech fázích – přenášení váhy na přední nohu, pohyb zadní nohy švihem na další schod a došlápnutí nohy na schod. Simulační program kromě animace pohybu pacienta určuje síly v kloubech během pohybu. Simulační pokusy byly provedeny pro různé sklony schodiště a sestaven graf

maximální síly v kolenou v závislosti na sklonu schodiště. Značně velké síly jsou při velkém sklonu schodiště v kolenním kloubu podepřené nohy způsobené přenášením ohybového momentu, což způsobuje bolesti v kolenou u pacientů trpících artrózou.

Klíčová slova: simulace chůze, simulace chůze po schodech, osteoartróza

Abstract

The simulation program at system CDCSIS [6] of leg motion in time of going upstairs or downstairs was composed according to the rules of leg motion [2], [3], [4], [5]. The simulation program was composed for variable stairs slopes. According to experiments with simulation model was searched joint forces at legs. New computing methods for determine of joint forces in time when the weight is changed from the back leg to front one and in time of swing the back leg to next stair. The simulation program at the system CDCSIS [6] was completed which determines leg position at any time points. The motion to next stair has three phases – transfer a weight to front leg, swing of back leg to next stair and tread of leg to stair. The simulation program animates patient motion on stairs and it calculates joint forces and moments from equilibrium conditions of the leg parts. As the result of simulation experiments was the determining of very great forces at knees of supported leg caused transmission of bending moments. The forces create pains of patients with arthrosis.

Keywords: walk simulation, simulation, upstairs going simulation, arthritis

KASUISTICKÉ SDĚLENÍ

viz Pohybové ústrojí, 22, 2015, č. 1–2

VYUŽITÍ FORENZNÍ BIOMECHANIKY V KRIMINALISTICKÉM EXPERIMENTU THE USE OF FORENSIC BIOMECHANICS IN CRIMINAL DETECTION EXPERIMENT

Jiří Straus

Ústav kriminalistiky a forenzních disciplín, katedra práva, Vysoká škola finanční a správní

Abstrakt

Kriminalistický experiment je metoda kriminalistické praktické činnosti, spočívající v pokusném vyvolávání a zkoumání kriminalisticky relevantních jevů, činností a fragmentů událostí v uměle vytvořených a cílevědomě měněných podmínkách za účelem poznání a dokázání skutkového stavu věci. Touto metodou se velmi často opakuje děj nebo pohybová situace, která mohla nastat. Velkým přínosem jsou počítačové simulační metody. V příspěvku jsou uvedeny možnosti využití počítačového modelování při objasňování trestných činů. Perspektivní metoda je pro-



Prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc.

gram Virtual Crash 3. Jedná se o certifikovaný software, který byl vyvinut pro soudně inženýrské a biomechanické aplikace. Touto metodou je možné simulovat situace, které nelze prakticky realizovat skutečným experimentem s figurínou nebo živým člověkem. V příspěvku je uveden jeden konkrétní příklad.

Klíčová slova: experiment, biomechanika, kriminalistika, počítačová simulace

Abstract

Criminalistic experiment is a method of forensic practical activities consisting in developing and experimental investigation of forensically relevant events, activities and events in fragments created artificially and deliberately altered conditions in order to identify and prove the facts of the case. This method is often repeated story, physical situation that could occur. A great benefit as computer simulation methods. The paper presents the possibilities of computer modeling in investigating crimes. Prospective Method program is Virtual Crash 3. This is a certified software, which was developed for forensic engineering and biomechanical applications. With this method it is possible to simulate situations that can not be practically implemented a real experiment with a dummy or a live person. The paper gives a concrete example.

Key words: experiment, biomechanics, criminalistics, computer simulation.

Upozornění: časopis „*Pohybové ústrojí - pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii*“ je od roku 2013 vydáván pouze v elektronické formě. 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-ustroji/> naleznete ve formátu PDF všechna jednotlivá čísla a dvojčísla časopisu (včetně Supplement) vydaná od roku 1997 (bezplatný přístup).



Zleva PhDr. I. Pallová, PhD, MUDr.O. Hudáková, PhD, MUDr. A. Maříková, prof. Ing. M. Petrtyl, DrSc., **prof. Ing. J Čulík, DrSc.**, doc. MUDr. I. Mařík, CSc.



Kolegové ze studia medicíny prof. MUDr. Jana Pařízková, CSc. a prof. MUDr. RNDr. Eugen Strouhal, CSc.



Zleva doc. MUDr. I. Mařík, Ing. J. Zelenková, doc. RNDr. I. Brettschneider, prof. MUDr. J. Pařízková.
Stojící prof. Ing. M. Petrtyl, RNDr. J. Danešová



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



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 skolióz 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