

MĚŘENÍ ROTACE VRCHOLOVÝCH OBRATLŮ SKOLIOTICKÝCH DEFORMIT PÁTEŘE CT METODOU

MEASUREMENT OF APICAL VERTEBRAL ROTATION IN SCOLIOTIC DEFORMITIES
USING CT

původní práce

Martin Krbec¹
Martin Repko¹
Jarmila Skotáková²

¹Ortopedická klinika FN Brno
– Bohunice

²Radiologická klinika, Dětská
nemocnice FN, Brno

Přijato: 15. 12. 2007.

Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Martin Krbec, CSc.
Ortopedická klinika FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: mkrbec@fnbrno.cz

SOUHRN

Krbec M, Repko M, Skotáková J. Měření rotace vrcholových obratlů skoliotických deformit páteře CT metodou

Cíl. V současné době je sledování změn axiální roviny páteře předmětem intenzivního zkoumání všech skoliotických světových center. Hlavním cílem naší práce je ověřit možnosti aplikace CT měření vrcholových obratlů u operačně řešených skoliotických křivek.

Metoda. Prospektivní randomizovanou studií bylo vyšetřeno celkem 39 pacientů (70 vrcholových obratlů) se základní diagnózou skoliózy a operovaných různými operačními technikami. Standardní postup vyšetření zahrnoval spirální CT vyšetření páteře a změření rotace apikálních obratlů obou křivek metodou dle Aaro a Dahlborna před operační léčbou (1–4 týdny) a 4 měsíce po ní.

Výsledky. Ve skupině pacientů operovaných hrudních křivek ze zadního přístupu (31 pacientů) jsme na pooperačním CT vyšetření zaznamenali zhoršení rotace apikálního hrudního obratle v průměru o 0,54° (3,3%), v oblasti neoperovaných bederních křivek došlo u této skupiny pacientů k celkové průměrné derotaci apikálního obratle o 5,9° (43,7%). Ve skupině pacientů s hlavními bederními křivkami operovanými z předního přístupu (8 pacientů) jsme zaznamenali významné zlepšení derotace apikálního bederního obratle, v průměru o 11,7° (49,5%).

Závěr. Měření rotace vrcholových obratlů skoliotických deformit CT metodou přináší jako jediné u operovaných skolióz přesné zobrazení změn v axiální rovině. Na rozdíl od ostatních radiologických metod měření je metodou objektivní a přesně reprodukovatelnou.

Klíčová slova: CT měření, rotace, skolióza.

SUMMARY

Krbec M, Repko M, Skotáková J. Measurement of apical vertebral rotation in scoliotic deformities using CT

Aim. Studies of axial plane deviation of the spinal column are currently performed in most of the leading scoliotic centres worldwide. The major aim of our study is to establish the feasibility of CT measurements in operated scoliotic spines.

Method. We examined 39 subjects with scoliosis (70 apical vertebrae) operated by means of various surgical approaches. Rotation of apical scoliotic vertebrae along both curvatures was assessed by using spiral CT according to the method defined by Aaro and Dahlborn 1–4 weeks before and 4 months after the surgical correction.

Results. CT examination showed mean worsening of apical thoracic vertebral rotation by 0.54° (3.3%) in the group of 31 patients operated from the posterior approach to the thoracic spine, the mean degree of apical vertebral derotation of the non-operated lumbar segment yielded 5.9° (43.7%) in this group of subjects. Significant improvement of apical lumbar vertebral derotation by 11.7° (49.5%) was found in the group of 8 subjects operated from the anterior approach to the lumbar spine.

Conclusion. CT measurements of apical vertebral rotation in scoliotic spine deformities offer exact assessment of existing deviations in the axial plane. When compared to other radiological methods, CT technique provides objective and highly reproducible results.

Key words: CT measurement, rotation, scoliosis.

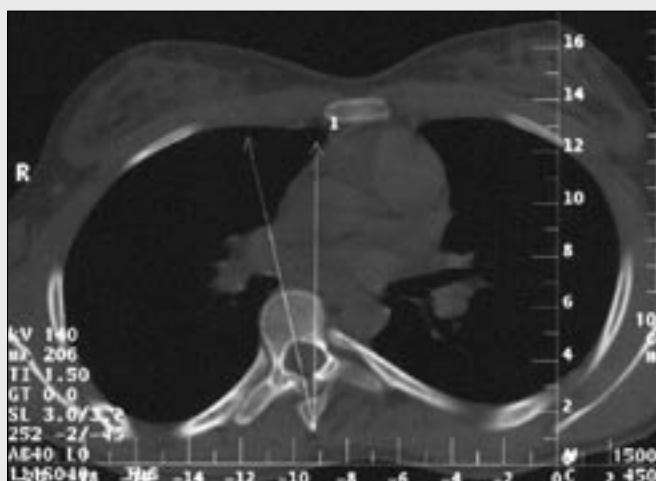
ÚVOD

Skoliotická deformita páteře je trojdimenzionální deformitou. Rotační složka je vedle deformity ve frontální a sagitální rovině nedílnou složkou skoliotických deformit páteře. Její role a význam v progresi a přirozeném vývoji skoliotické deformity nejsou zcela jasně známy a definovány a jsou v poslední době předmětem sledování všech předních center zabývajících se léčbou a výzkumem skolióz. Při operačním řešení těchto deformit se cílená korekce zaměřuje především na frontální a sagitální roviny. Přidružená korekce rotace obratlů se pravděpodobně významnou měrou spolupodílí na dlouhodobě dobrém operačním výsledku. Míra rotace apikálního obratlového těla je přímo úměrná strukturalitě křivky (1). Proto u vícečetných křivek nám toto vyšetření napomáhá stanovit křivku hlavní a vedlejší. Určení křivek umožňuje předoperační rozvahu nutnosti ošetření jednotlivých deformit (2).

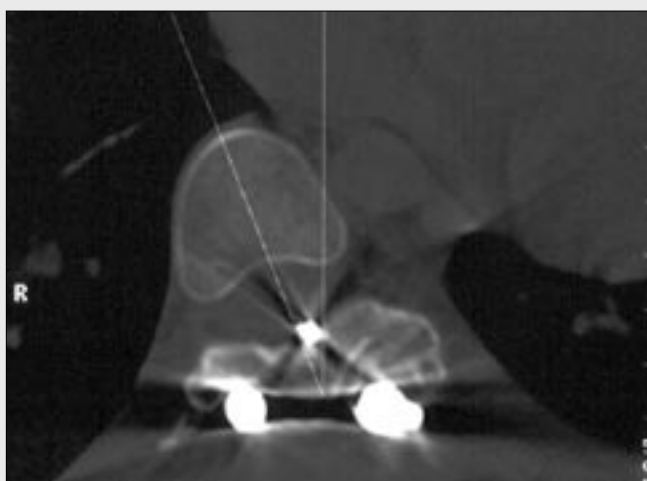
Základní možností sledování rotační složky skoliotické deformity je její měření na RTG snímcích metodami dle **Nashe a Moea** nebo **Perdriolleho** metodou (3). Při aplikaci metody podle Nashe a Moea měříme případný posun stínu pediklu od zevního okraje obratle přes jeho střední rovinu až na

protilehlou stranu. Obratlové tělo si na RTG snímku můžeme pomyslně rozdělit vertikálami na 6 stejných dílů. U nerotovaných obratlů se stín pediklů promítá do okrajových částí obratlů. Postupně se ve 4 stupních se zvyšující rotací obratle stín pediklu posouvá mediálně do středu obratle, až v konečném stupni překračuje střední vertikální linii. Metoda podle Perdriolleho je založena na sledování úhlu torze, měřeného speciálním torziometrem (4).

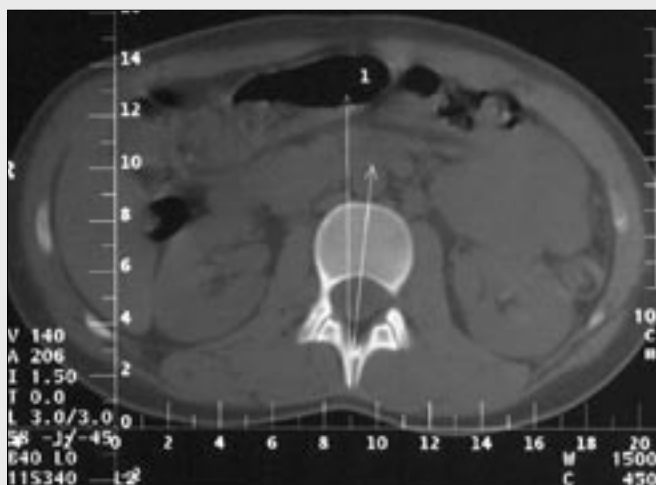
Oba typy měření rotace na RTG snímcích jsou však velmi nepřesné a nelze je vztáhnout k funkčnímu stavu páteře, čímž se stávají pouze popisnými sděleními. Navíc stín vnitřního instrumentaria po operacích páteře většinou nedovoluje toto měření realizovat pooperačně. Nejpřesnější a nejvyužitelnější metodou měření rotace obratlových těl se v současné době jeví metoda spirálního **CT vyšetření** (5). Metodika měření obratlové rotace podle CT snímků byla vypracována **Aaroem a Dahlbornem** (6, 7). Toto měření je realizováno v úrovni vrcholových obratlů každé jednotlivé skoliotické křivky (Obr. 1 až 4). Můžeme měřit rotaci obratlového těla vůči podložce, nebo toto měření můžeme vztáhnout na rovinu sakra. Ve vlastní prospektivní studii



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 2B

Obr. 1. Předoperační CT vrcholového obratle s měřením jeho rotace
A – hrudní obratel; B – bederní obratel
Fig 1. CT of the top vertebra, measurement of rotation before surgery
A - thoracic vertebra; B - lumbar vertebra

Obr. 2. Pooperační CT s patrnými stíny kovového instrumentaria
A – hrudní obratel; B – bederní obratel
Fig 2. CT after surgery with metal implants
A - thoracic vertebra; B - lumbar vertebra

jsme zkoumali oba typy měření a dospěli jsme k závěru, že plně dostačující je měření vůči podložce.

MATERIÁL A METODA

V prospektivní randomizované studii jsme použili **CT metodu** měření rotace apikálních obratlových těl podle Aaroa a Dahlborna. Tato metoda umožňuje přesně kvantifikovat rotační složku a nabízí možnost verifikace pooperačních hodnot. Na podkladě této metody proběhla v období od ledna 2000 do prosince 2000 na naší klinice prospektivní studie měření hodnot rotace apikálních obratlů v závislosti na změnách v důsledku operační terapie idiopatických skolióz. Do studie bylo zahrnuto 39 pacientů se základní diagnózou idiopatické skoliózy operovaných v daném období na naší klinice. Popsaným způsobem jsme změřili celkem 70 apikálních obratlů před a po operaci.

Jednalo se o 33 dívek a 6 chlapců, průměrný věk byl 14 let a 5 měsíců v době operace, v rozmezí 11 let a 5 měsíců až 18 let a 4 měsíce. Ve všech případech se jednalo o pacienty, u kterých byla prováděna první operace na páteři. U všech pacientů předcházelo konzervativní léčení korzetem. Samotná operace spočívala v korekci křivky segmentální instrumentací ze zadního přístupu různými typy instrumentaria s doplněním solidní kostěné fúze. Takto bylo operováno 31 pacientů. V případě hlavních bederních křivek (8 pacientů) byla operace realizována z retroperitoneálního přístupu s disektomií, předním uvolněním, intersomatickou fúzí a intersegmentální stabilizací instrumentací SSE nebo USS. Celkem bylo použito u zadních přístupů instrumentarium Miami-Moss ve 13 případech, SSE ve 12 případech a v 6 případech instrumentace typu Isola. U retroperitoneálních přístupů v 5 případech bylo použito USS instrumentace a ve 3 případech instrumentace SSE. Všichni pacienti byli bez signifikantních pooperačních či pooperačních komplikací. V souboru jsme nezaznamenali žádné infekční ani neurologické komplikace.

Standardní postup vyšetření obsahoval spirální CT vyšetření páteře a změření rotace apikálních obratlů obou křivek před operační léčbou (1–4 týdny) a 4 měsíce po ní. V praxi provádíme spirální CT vyšetření se zhotovením podélného předozadního topogramu a poté 2–3 příčné řezy – jeden přes horní část sakra a dále v úrovni apikálních obratlů křivek. Dále jsme sledovali vývoj pooperační korekce obou křivek na předozadním RTG snímku dlouhého formátu 30 × 90 cm v intervalech – 3. pooperační den, pooperačně za 4 měsíce, za 6 měsíců a dále v ročních intervalech do doby 48 měsíců. Minimální doba sledování je 52 měsíců s průměrnou dobou 56 měsíců.

Ve studii jsme sledovali funkční stav a pooperační průběh operačně řešených dvojitých torakolumbálních skoliotických křivek v závislosti na změnách rotace apikálních obratlů křivek. V první fázi studie jsme pomocí CT vyšetření měřili absolutní hodnotu rotace apikálního obratle skoliotické křivky u solitárních hrudních a bederních, jakož i dvojitých torakolumbálních křivek. Ve druhé fázi studie jsme tyto absolutní hodnoty porovnali s referenční měřenou polohou sakra, která prakticky ve všech případech měření skoliotických deformit páteře u ležících pacientů vykazuje určitý stupeň rotace vůči horizontální rovině. Odečtením hodnoty odchylky rotace sakra od horizontální roviny dostaneme absolutní hodnotu

rotace apikálního obratle. Ve třetí fázi studie jsme porovnali předoperační a pooperační hodnoty rotace apikálního obratle v závislosti na typu operačního výkonu a typu segmentální instrumentace. Porovnáním naměřených předoperačních a pooperačních hodnot absolutní rotace apikálního obratle docházíme k určení změn rotace. Všechny měřené hodnoty změn rotace vrcholových obratlů jsme porovnávali se změnamí korekce ve frontální rovině měřených úhly dle Cobba.

VÝSLEDKY

Ve skupině pacientů operovaných ze zadního přístupu (31 pacientů) jsme na pooperačním CT vyšetření zaznamenali zhoršení rotace apikálního hrudního obratle v průměru o 0,54° (3,3 %) z průměrné předoperační hodnoty 16,25° (7–32 %) na pooperační hodnotu 16,79° (9–34 %). Průměrná korekce hrudní skoliotické křivky měřené v Cobbových úhlech byla v této skupině 29,7° (52,7 %) z předoperačních průměrných hodnot 56,1° (30–91 %) na pooperačních 26,7° (10–52 %). Zatímco v oblasti bederních křivek došlo k celkové průměrné derotaci apikálního obratle v průměru o 5,9° (43,7 %) z předoperační průměrné hodnoty 13,5° (4–27 %) na pooperační průměrné hodnoty 7,6° (1–8 %). Průměrná korekce bederní křivky byla v této skupině 37° (78 %) z předoperačních průměrných hodnot 48° (24–52 %) na pooperačních 11° (4–21 %). V případech zadní instrumentace došlo ve všech případech k derotaci apikálního bederního obratle – dokonce i tehdy, pokud instrumentace hrudní páteře nedosahovala až k tomuto apikálnímu bedernímu obratli. Změna rotace apikálního obratle hlavní hrudní křivky u pacientů operovaných ze zadního přístupu se pohybovala ve variační šíři dané variačním koeficientem 171 a nebyla statisticky významná na hladině významnosti $p = 0,005$. Rozdělením tohoto celkového souboru operovaného ze zadního přístupu na soubor s výslednou derotací a soubor s progresí rotace apikálního obratle a jejich vzájemným porovnáním pomocí Mann-Whitneyova U testu s výsledkem $U = 22$ při hladině významnosti a porovnání s kritickou hodnotou U (max. 37) jsme dospěli k závěru, že není závislosti mezi jednotlivými soubory. V této skupině zadních operací bylo užito tří typů segmentální instrumentace: 14× se jednalo o Miami-Moss, 9× ISOLA a 8× SSE. Miami-Moss derotovalo hrudní apikální obratel v 6 případech, SSE v 5 případech a ISOLA jen v 1 případě.

Porovnali jsme také skupinu pacientů operovaných metodou užití osteotomie žeber a zadní instrumentace v porovnání s obdobnou skupinou pacientů bez této osteotomie. Ve skupině pacientů s osteotomií žeber (6 pacientů) byla předoperační hodnota rotace apikálního obratle 16,2°, zatímco v pooperačním měření jsme našli průměrnou hodnotu 19,2°. Korekce skoliotické křivky byla z předoperačních 59° na pooperačních 25°, tedy 58 %. V kontrolní skupině odpovídající věkem i typem instrumentace bez osteotomie žeber (6 pacientů) byla průměrná předoperační hodnota rotace apikálního hrudního obratle 14,5° a pooperační hodnota 15,7° při korekci skoliotické křivky z předoperačních 49° na pooperačních 20°, tedy 60% korekce. V porovnání vychází zhoršení rotace hrudního apikálního obratle ve skupině s osteotomií žeber o 3° (18,5 %) ve srovnání se zhoršením o 1,2° (8,3 %) u skupiny bez osteotomie žeber. Obě skupiny měly srovnatelné korekce skoliózy ve frontální rovině.

Při měření změny v postavení sakra jsme dospěli k průměrné hodnotě $0,63^\circ$ derotace vůči horizontální rovině.

Ve skupině pacientů s hlavními bederními křivkami operovanými z předního přístupu (8 pacientů) jsme zaznamenali významné zlepšení derotace apikálního bederního obratle. V průměru došlo k derotaci o $11,7^\circ$ (49,5 %) z předoperačních průměrných hodnot $23,8^\circ$ (19–27 %) na pooperační průměrnou hodnotu $12,1^\circ$ (8–16 %). Průměrná korekce bederní křivky z předního přístupu byla o $38,8^\circ$ z průměrných předoperačních hodnot $49,2^\circ$ (39–59 %) na průměrných pooperačních $10,4^\circ$ (2–20 %).

DISKUSE

Význam rotace obratlů u skoliotických křivek a míra jejího ovlivnění není stále zcela jasný, na rozdíl od chování a korekce křivky ve frontální rovině (8, 9). Lepší možnost ovlivnění deformit ve frontální, sagitální a transverzálních rovinách je dána zejména použitím nových segmentálně aplikovaných instrumentarií (10–12). Míra ovlivnění rotace obratle je však stále nedostatečně zmapována a nelze ji plně kontrolovat. Ve snaze nalézt méně radiačně zatěžující vyšetřovací metody jsou užívány další metody, které umožňují zhodnocení rotace obratlových těl. Z nejvýznamnějších je potřeba zmínit ultrazvuk a magnetickou rezonanci (13–16). Především však nové postupy v oblasti magnetické rezonance dosahují významného rozvoje (17, 18). V současné době se rozvíjí také nové radiačně nezatěžující metody na podkladě verifikace pozice trnových výběžků za pomoci nízko intenzivního elektromagnetického pole.

Ve studii jsme chtěli ověřit, zda nová, segmentálně aplikovaná instrumentaria, umožní efektivněji ovlivnit obratlovou rotaci. Podle dosažených výsledků je zřejmé, že více než typ instrumentaria ovlivní rotaci způsobem jeho aplikace – z dorzálního nebo ventrálního operačního přístupu. Ošetření bederní křivky z předního i zadního přístupu přináší vždy derotaci apikálního obratle. Výrazné ovlivnění rotace u lumbálních křivek a dosažená derotace z předních i zadních přístupů je pravděpodobně způsobeno především flexibilitou tohoto úseku páteře, jak jsme prokázali srovnáním ošetření tohoto úseku páteře z předního či zadního přístupu. Srovnáním obou typů

operačních přístupů však jednoznačně dochází k lepší korekci ve frontální rovině při užití předního přístupu.

Při srovnání měření změny rotace apikálního obratle vůči horizontále v souvislosti s měřením změny postavení sakra a porovnání s hodnotami absolutní změny rotace jsme dospěli k závěru, že vliv postavení sakra je pro konečný výsledek měření zanedbatelný. Nevýhodou měření pomocí CT vyšetření je radiační zátěž větší než u standardních RTG vyšetření. V současné době, vzhledem k našim výsledkům měření změn postavení sakra, která neprokázala signifikantní význam pro měření rotačních změn apikálních obratlů, již standardně provádíme jen CT topogram a po 1 řezu v apikálním obratli každé měřené křivky.

Cestou k ovlivnění rotace apikálního obratle hrudních křivek je pravděpodobně užití předního torakálního přístupu. Tento operační přístup umožňuje nejen lepší korekci ve frontální rovině, ale významně přispívá k nastolení lepší sagitální rovnováhy ovlivněním časté hrudní hypokyfózy. V předběžných krátkodobých výsledcích při užití tohoto předního přístupu a měření míry derotace apikálních obratlů metodou CT měření jsme zaznamenali, v porovnání se zadním operačním přístupem, pravidelnou derotaci apikálního obratle. Tato měření jsou dalším cílem našeho sledování.

ZÁVĚR

Měření rotace vrcholových obratlů skoliotických deformit CT metodou přináší jako jediné přesně verifikovanou představu o změnách v axiální rovině operovaných skolióz. Na rozdíl od ostatních radiologických metod měření je metodou objektivní a přesně reprodukovatelnou. Ovlivnění rotace obratlů při korekci skoliotické křivky je obtížné. K podstatné derotaci apikálního obratle u hrudních i bederních křivek dochází převážně jen při užití předního operačního přístupu pomocí segmentálně zavedených šroubů a intersomatické fúzi. Při korekci thorakolumbárních křivek ze zadního přístupu nedochází k ovlivnění rotace apikálního obratle hlavní křivky ani při použití různých typů moderních segmentálních instrumentací. V neposlední řadě tyto poznatky mohou vést v budoucnosti k dokonalejší trojdimenzionální klasifikaci skolióz.

LITERATURA

1. **Gocen S, Havitcioglu H.** Effect of rotation on frontal plane deformity in idiopathic scoliosis. *Orthopedics* 2001; 24: 265–268.
2. **Kuklo TR, Potter BK, O'Brien MF, Schroeder TM, Lenke LG, Polly DW Jr.** Reliability analysis for digital adolescent idiopathic scoliosis measurements. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 152–159.
3. **Kuklo TR, Potter BK, Lenke LG.** Vertebral rotation and thoracic torsion in adolescent idiopathic scoliosis: what is the best radiographic correlate? *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 139–147.
4. **Ozekin O, Bicimoglu A.** Measurement of vertebral rotation in idiopathic scoliosis using the Perdriolle torsionmeter: a clinical study on intraobserver and interobserver error. *Eur Spine J* 1996; 5: 167–171.
5. **Kuklo TR, Potter BK, Polly DW Jr, O'Brien MF, Schroeder TM, Lenke LG.** Reliability analysis for manual adolescent idiopathic scoliosis measurements. *Spine* 2005; 30: 444–454.
6. **Aaro S, Dahlborn M.** The longitudinal axis rotation of the apical vertebra, the vertebral, spinal, and rib cage deformity in idiopathic scoliosis studied by computer tomography. *Spine* 1981; 6: 567–572.
7. **Aaro S, Dahlborn M.** Estimation of vertebral rotation and the spinal and rib cage deformity in scoliosis by computer tomography. *Spine* 1981; 6: 460–467.
8. **Kotwicki T.** Sagittal and transversal plane deformity in thoracic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2002; 91: 251–256.
9. **Kotwicki T, Napiontek M.** Torsional deformity of apical vertebra in adolescent idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2002; 88: 360–364.
10. **Akali O, Alici E, Kosay C.** Apical instrumentation alters the rotational correction in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2003; 12: 124–129.

11. Lee SM, Suk SI, Chung ER. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2004; 29: 343–349.
12. Steib JP, Dumas R, Mitton D, Skalli W. Surgical correction of scoliosis by in situ contouring: a detorsion analysis. *Spine* 2004; 29: 193–199.
13. Burwell RG, Aujla RK, Cole AA, Kirby AS, Pratt RK, Webb JK, Moulton A. Spine-rib rotation differences at the apex in preoperative patients with adolescent idiopathic scoliosis: evaluation of a three-level ultrasound method. *Stud Health Technol Inform* 2002; 91: 246–250.
14. Burwell RG, Aujla RK, Cole AA, Kirby AS, Pratt RK, Webb JK, Moulton A. Preliminary study of a new real-time ultrasound method for measuring spinal and rib rotation in preoperative patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2002; 91: 262–266.
15. Mechl M. Zobrazovací metody. In Bednařík et al. *Nemoci kosterního svalstva*. Praha: Triton 2001; 97–104.
16. Mechl M, Prokeš V, Nebeský T, Neubauer J. Výhody a omezení vyšetření páteře a páteřního kanálu pomocí magnetické rezonance. *Neurologie pro praxi* 2002; 1: 25–27.
17. Birchall D, Hughes D, Gregson B, Williamson B. Demonstration of vertebral and disc mechanical torsion in adolescent idiopathic scoliosis using three-dimensional MR imaging. *Eur Spine J* 2005; 14: 123–129.
18. Schmitz A, Jaeger UE, Koenig R, Kandya J, Wagner UA, Giesecke J, Schmitt O. A new MRI technique for imaging scoliosis in the sagittal plane. *EuropSpine J* 2001; 114–117.

aktualita

XXXVI. ČESKÝ RADIOLOGICKÝ KONGRES ŠPINDLERŮV MLÝN, 15.–18. 10. 2008

Pořádá Radiologická společnost ČLS J. E. Purkyně
ve spolupráci s Radiologickou klinikou Fakultní nemocnice v Hradci Králové

Vážení a milí kolegové, příznivci a provozovatelé radiologického oboru,

po dvou letech opět nadchází doba konání radiologického kongresu, v pořadí již třicátéhošestého. Máme jej na starosti my Hradečáci, proto jsme se s jistou nostalgií v srdcích rozhodli uspořádat akci znovu v krkonošském hotelu Harmony. Mnozí z vás pamatují, že se tu v roce 1996 konal kongres v pořadí třicátý. Největším hybatelem v přípravném výboru, sršícím nápady a nezdolnou pílí, byl tehdy doc. MUDr. Antonín Hlava, CSc., který již není mezi námi. Myslíme si, že máme velmi příhodnou možnost právě tam, tedy v dnes již přestavěných prostorách hotelu, vzdát Tondovi hold a znovu si připomenout to, co pro Hradec a celou českou radiologii udělal.

Chceme, aby byl odborný program, a to podobně jako před dvanácti lety, zaměřen ryze prakticky. Proto jsme zvolili téma urgentní radiologie (aneb jak přežít noční službu). Jde o roz-

sáhlu látku, proto výbor Radiologické společnosti ČLS JEP souhlasil s prodloužením kongresu o celé jedno odpoledne, což nám mimo jiné umožní ve třech večerních kuloárech prodiskutovat ještě větší šíři problémů, než bylo obvyklé. Početné sekce přehledových vyzvaných sdělení se budou konat ve velkém sále tak, aby přednášky mohli pohodlně vyslechnout všichni účastníci kongresu. Rádi bychom, aby ve vědeckých sděleních zaznělo co nejvíce upřímných výpovědí o záležitostech akutních stavů, tedy, na co myslet především a jakých omylů se vyvarovat. Vypustili jsme oddíl posterů, nemůže ale chybět kvízová soutěž pro účastníky; vždyť si vítězové ty krásné ceny a obdiv nás ostatních jistě zaslouží. Chceme též zkusit něco trošku nového – lité utkání mezi týmy Čech a Moravy formou zábavné kvízové šou. Doufáme, že si také užijete něco zábavy z jiného soudku – to nechť ale zůstane zatím v tajnosti, ať je nějaké překvapení. Mějme se v Krkonoších hezky

prof. MUDr. Pavel Eliáš, CSc.