

VYUŽITIE 3D - CT REKONŠTRUKCIÍ V TRAUMATOLÓGII

Daňo J.¹, Daňová M.², Stanislavová M.², Mihály J.¹,
Šanta M.¹

¹ *Klinika traumatológie a urgentnej medicíny FNsP
J.A.Reimana v Prešove*

² *Rádiologické oddelenie FNsP J.A.Reimana v Prešove*

Abstrakt

Trojrozmerné (3D) rekonštrukcie skenov počítačovej tomografie (CT) prinášajú efektívne a názorné obrazy rôznych častí tela. Sú rekonštruované z rady základných CT skenov pomocou špeciálneho software. Cieľom príspevku je ukázať možnosti 3D CT rekonštrukcií a ich využitie v traumatológii. Prezentujeme príklady 3D rekonštrukcií rôznych častí skeletu. V porovnaní so štandardnými CT skenmi neprinášajú 3D obrazy väčšinou žiadne nové diagnostické informácie, pretože predstavujú len inú formu ich prezentácie, ale svojou názornosťou pomáhajú k jednoduchšej priestorovej orientácii, ktorá je prínosom najmä pre traumatológa.

Kľúčové slová: CT - počítačová tomografia, 3D - trojrozmerná rekonštrukcia, MPR-multiplanárne rekonštrukcie, SSD - shaded surface display, VRT - volume rendering technique.

Abstract

Tree - dimensional computed tomography reconstructions benefits effective and visual pictures of different parts of the human body. It is reconstructed from the primary CT scans by means of special software. The main goal of this article is demonstrate possibility 3D CT reconstructions and their utilization in traumatology. We presents 3D CT reconstrucion examples of different parts of the human sceleton. In comparison with standarts CT scans are not new in acquisition, because they are only the new form of presentation, but by way of illustration assists in simple space orientation for a traumatologist.

Key words: CT - computed tomography, 3D - treedimensional reconstruction, MPR-multiplanar reconstruction, SSD - shaded surface display, VRT - volume rendering technique.

Úvod

Použitie 3D pri zobrazovaní skeletu patrí k historicky najstarším a v súčasnej dobe stále najrozšírenejším. 3D rekonštrukcie, používané k zobrazeniu napríklad cievneho systému, ktoré sa podobajú klasickej arteriografii, sa začali využívať neskôr. 3D rekonštrukcie fraktúr lebky, chrčtice, panvy a ďalšieho skeletu, sú využívané na posúdenie celkového obrazu, priebehu lomných línií a polohy fragmentov. Podobne, ako v iných oblastiach, ani tu nemajú 3D rekonštrukcie významnejší diagnostický prínos, ale klinickému lekárovi - traumatológovi uľahčujú vytvorenie priestorovej predstavy.

Zobrazenie mäkkých tkanív je menej časté, čo je spô-

sobené aj lepším zobrazením patologických stavov týchto tkanív pomocou magnetickej rezonancie.

Materiál a metodika

V období od 1.7.2003 do 1.11.2004 bolo indikovaných na CT vyšetrenie 603 traumatologických pacientov, z toho 363 s indikáciou na CT vyšetrenie intrakraniálneho priestoru, vrátane kostených štruktúr lebky. U 145 pacientov bolo realizované CT so zameraním na postihnutú oblasť chrčtice, u 9-tich CT vyšetrenie hrudníka, 9 CT zobrazenie obsahu dutiny brušnej, u 55 CT vyšetrenie končatín a u 22 bolo realizované CT zobrazenie panvy.

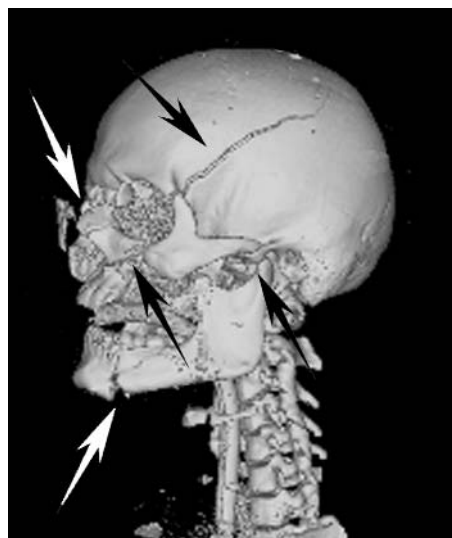
Pacientov vyšetrujeme na MSCT prístroji SOMATOM Sensation 10, firmy Siemens. V závislosti od oblasti záujmu vyšetrenia používame rôzne protokoly vyšetrenia. Pri použití ExtrCombi protokolu je 15 cm rozsah vyšetrený v priebehu 10,9 sec, šírka vrstvy je 1,0 mm, increment 0,7 mm. Používame čo najtenšie rezy s aspoň 50% prekryvaním a vhodným kernelom na vyšetrovacej a vyhodnocovacej konzole sa hodnotia axiálne rezy a multiplanárne rekonštrukcie.

Pre orientáciu traumatológa na operačnej sále je pochopiteľne oveľa výhodnejšie zobraziť patologický nález pomocou niekoľkých väčších trojrozmerných rekonštrukcií v podobe SSD alebo VRT, než prezerat viac filmov s mnohými zdrojovými obrazmi. Takéto názorné zobrazenie skeletu najmä u trieštivých a iných geometricky komplikovaných zlomenín a kĺbových deformít je pre traumatológa veľmi názorné. Veľkou výhodou je aj ďalšia možnosť manipulácie s obrazom, predovšetkým jeho rotácia v priestore.

Z 3D CT rekonštrukcií rôznych anatomických oblastí sme vybrali niekoľko reprezentatívnych príkladov dokazujúcich súčasné možnosti tejto techniky.

Pacient č. 1

Účastník autonehody, pri ktorej ako spolujazdec na zadnom sedadle preletel predným sklom automobilu a narazil do stĺpa pri okraji cesty. Bezprostredne po úraze bolo realizované CT vyšetrenie lebky vrátane tvárových kostí, ďalej CT krku, hrudníka a dutiny brušnej. Komplexné CT vyšetrenie zobrazilo závažné fraktúry v oblasti

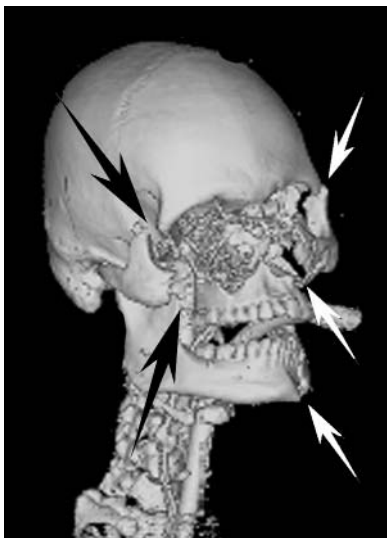


Obr.1



Obr.2

lebky a tvárových kostí zachytené na SSD rekonštrukcii, fraktúru kalvy fronto - parietálne vľavo. Ďalej triestivé zlomeniny oboch orbít, prakticky všetkých ich stien, výraznejšie vpravo, kde je evidentná deformácia celej tvárovej časti (obr.1,2,3). Na rekonštruovaných skenoch je celá os zygomaticum dislokovaná laterálne a mierne nahor. Viditeľná je aj fraktúra mandibuly paramediálne vľavo a početné fraktúry prínosových dutín obojstranne.



Obr.3

Pacientka č. 2

Pacientka bola po páde na chrbát prijatá na Klinikú úrazovej chirurgie FNŠP J.A.Reimana v Prešove. Bezprostredne po prijatí realizované CT vyšetrenie so zameraním na stavec L1, kde pacientka udávala maximum ťažkostí. Kvôli šírke pediklov boli vyšetrené aj susedné stavce Th12 a L2.

3D CT rekonštrukcie potvrdili natívnym RTG vyšetrením suponovanú diagnózu kompresívnej zlomeniny hornej tretiny tela stavca L1 s jeho miernym znížením a nevelkou klinovitou deformáciou (obr.4,5,6,7). Úlomky sú na priložených skenoch mierne posunuté ventrálne a laterálne doprava. Spinálny kanál bol intaktný.



Obr.4



Obr.5



Obr.6



Obr.7

Pacient č. 3

Pacient bol prijatý na Klinikú úrazovej chirurgie FNŠP J.A.Reimana v Prešove po páde z 8 metrovej výšky. Kvôli presnejšej definícii poškodenia v oblasti panvy a pravej dolnej končatiny bolo vykonané CT vyšetrenie.

3D CT rekonštrukcie presne zobrazili zlomeninu horného a dolného ramienka pravej lonovej kosti, zlomeninu krížovej kosti so zvislou líniou lomu prebiehajúcou cez foramina sacralia a s odlomením kaudálnej časti krížovej kosti, vrátane posunu distálneho úlomku ventrálne. Na stehnovej kosti bola viditeľná špirálovitá subtrochanterická zlomenina ľavého femuru (obr.8,9,10).



Obr.8



Obr.9



Obr.10

Pacient č. 4

Pacient bol prijatý na operačné riešenie po úraze ľavej hornej končatiny po páde z hojdačky. 3D CT rekonštrukcie presne zobrazili luxáciu os pisiforme vľavo s drobnou abrupciou dorzálnnej hrany (obr.11,12).

Záver

Pretože orientácia vo výrazne zmenených anatomických pomeroch pri fraktúrach skeletu je často veľmi ťažká, je trojrozmerná CT rekonštrukcia vhodným do-



Obr.11



Obr.12

plnením operátrovej geometrickej predstavy v priestore pri repozícii a operačnom riešení. Z pohľadu rádiológa pri určení základnej diagnózy nie je prínos 3D CT diagnostiky až taký významný. Počas tohto spôsobu hodnotenia poškodenia skeletu by sa mal vyšetrujúci rádiodiagnostik snažiť vcítiť do postavenia traumatológa - chirurga a vyšetrenie vykonať takým pohľadom, aby mu uľahčil rozhodovanie, urýchlil indikáciu aj spôsob liečby.

Literatúra

1. HEŘMAN, M., TARJAN, Z., POZZI-MUCCELI, R.S. Nové možnosti trojrozměrných rekonstrukcí skenu výpočetní tomografie. In *Česká radiologie*, 6, ročník 49, 1995, str. 397-403.
2. FERDA, J., KOUDELA, K. 3D CT dysplazie kyčelního kloubu, využití v předoperačním plánování alopplastiky. In *Česká radiologie*, 4, ročník 53, 1999, s. 209-213.
3. CHASÁKOVÁ, D., ZELNÍČEK, P. a kol. Základní radiodiagnostická vyšetření polytraumatizovaných pacientů z pohledu radiologa. In *Slovenská rádiológia*, 2 ročník 7, 2000, s. 35-40