

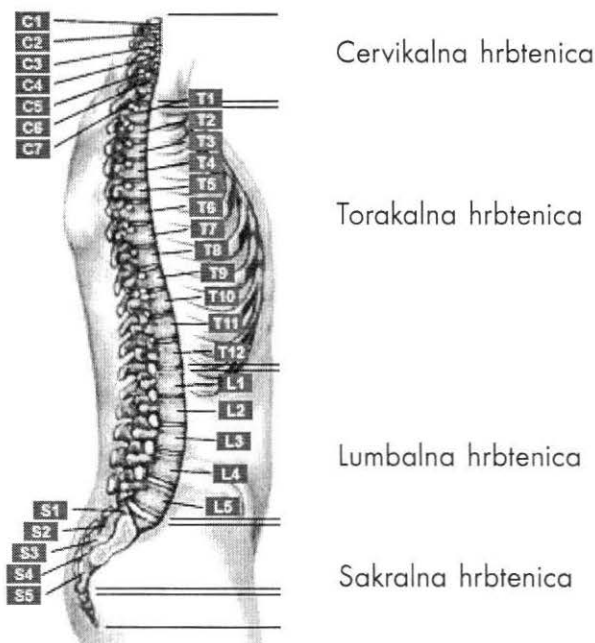
RADIOLOŠKA OBDELAVA HRBTENICE V ORTOPEDSKI BOLNIŠNICI VALDOLTRA

Jovo Mrdjen, ing. rad., Ortopedska bolnišnica Valdoltra,
Radiološki oddelek, Jadranska 32, 6280 Ankaran

1. ANATOMSKE ZNAČILNOSTI, POMEMBNE ZA GIBLJIVOST HRBTENICE

Fiziološko gibljivost hrbtenice (slika 1) omogočajo premiki v diskusih (interkorporalnih) in v malih (intervertebralnih) sklepih. Gibljivost je mogoča naprej (fleksija), nazaj (ekstenzija) ali pa gre za nagibanje v desno oziroma v levo stran (bending v desno in v levo stran); poseben gib je torzija, kjer gre za rotacijo okoli aksialne osi hrbtenice. Največjo mobilnost ima hrbtenica med petim in šestim cervikalnim, med četrtem in petim lumbalnim in med petim lumbalnim ter prvim sakralnim vretencem. Najslabše pa je gibljiva torakalna hrbtenica. V torakalnem predelu je gibljivost večja v cervikotorakalnem prehodu med sedmim cervikalnim in prvim torakalnim ter med prvim in drugim torakalnim vretencem. Torzija je največja v cervikalni, slabša pa v lumbalni in predvsem torakalni hrbtenici.

Intervertebralni diskus sestavljata pulpozno jedro (*nucleus pulposus*) in vezivni prstan (*anulus fibrosus*). Pri gibanju hrbtenice neizbežno pride do spremembe oblike intervertebralnih diskusov, ta je posebno izražena pri fleksiji hrbtenice. V fleksiji hrbtenice se pulpozno jedro premakne nazaj, gibanje pulpoznega jedra omejuje vezivni prstan. Nasprotno pa se v ekstenziji pulpozno jedro premakne naprej. Običajno so premiki sklepnih površin med ekstenzijo in fleksijo v višini cervikalnih in lumbalnih vretencev okoli 2-3mm.



Slika 1: Segmenti hrbtenice.

2. PATOLOŠKE SPREMEMBE NA INTERVERTEBRALNIH DISKUSIH

Intervertebralni diskus sestavljata dva morfološko in funkcionalno različna dela. V sredini se nahaja pulpozno jedro (*nucleus pulposus*), ki je poltekoča masa. Višina diskusa v vratni in v zgornji torakalni hrbtenici je do 4-5 mm, v spodnji torakalni 6-8 mm, v lumbalni regiji pa 10-12 mm. Pri delovanju aksialnih sil pulpozno jedro ne more zmanjšati svojega volumna temveč le-to povzroča povečanje pritiska v pulpoznom jedru samem. Pulpozno jedro prenaša pritisk na vse strani proti vezivnemu prstanu. Kakor že omenjeno, je vezivni prstan grajen iz močnega vezivnega tkiva, to preprečuje širjenje pritiska v okolico. Vezivo anulusa je močno vezano na prstanasto apofizo krovnih plošč diskusu priležnih korpusov, tako da preprečuje večje premike med korpusi.

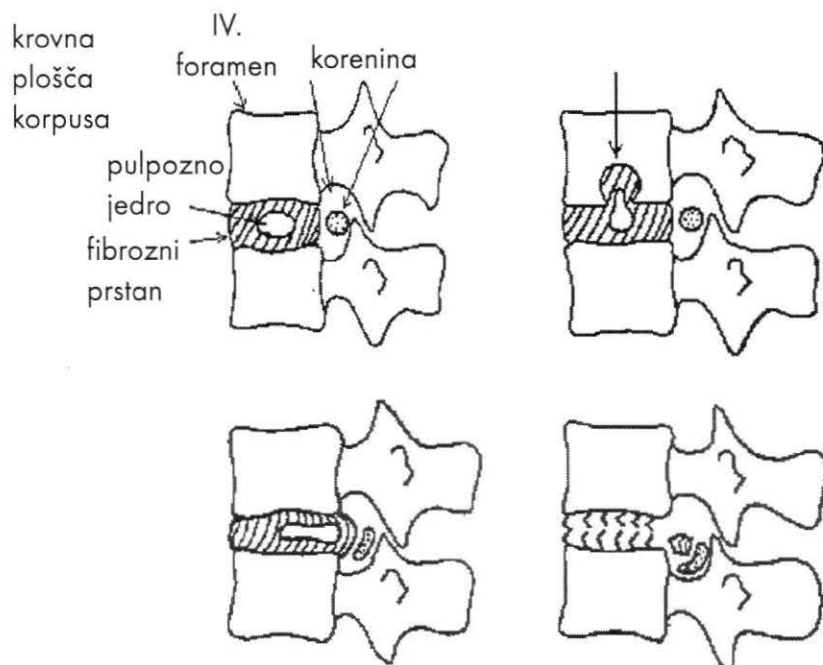
Na diskusih so zelo pogoste degenerativne spremembe. Mejo med korpusom vretenca in diskusom tvorijo krovne plošče (sestavljene so iz kortikale), katere prekriva še plast hrustanca. Zaradi večjega pritiska v pulpoznom jedru so te krovne plošče s hrustančno prevleko v sredi vbočene.

Pri poškodbi hrustanca krovne plošče vretenca lahko pulpozno jedro prodre skozi poškodovani hrustanec preko kortikale v spongiozo korpusa - to spremembo imenujemo Schmorlova hernija (slika 2).

Za bolnika je bolj nevarno, kadar pulpozna masa predre fibrozni prstan dorzalno ali lateralno; tedaj lahko pride do kompresije na nevrološke strukture. Kadar jedro samo v neki točki prebije fibrozni prstan, govorimo o herniji, če pa je prstan lokalno le izbočen, govorimo o protruziji. Kadar pa je diskus enakomerno ohlapen in izbočen na celotnem obodu, govorimo o napihjenosti diskusa (slika 2).

Najvažnejši so dorzalni prolapsi, katere delimo na dorzomedialne in dorzolateralne. Hernije so tudi migrirajoče. Včasih pa pride tudi do lateralnih foraminalnih in ekstraforaminalnih hernij.

Najpogostejša lokalizacija hernije je v diskusu L5/S1 in L4/L5, redkeje na višjih nivojih.

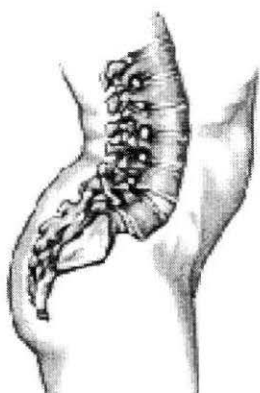


Slika 2: Zgoraj levo - normalna anatomija, zgoraj desno - Schmorlova hernija, Spodaj levo - protruzija diskusa, spodaj desno - fragment diskusa.

3. SPONDILOLISTEZA

Normalni fiziološki premiki med vretenci so do 3 mm. Večji premiki so mogoči, ko so diski deformirani, pretrgani ali pa če so prizadete fizikalne karakteristike vezivnega tkiva. Pri trajnem premiku zaradi stalnega pritiska popustijo vezi intervertebralnih sklepov ter se sklepne površine spremenijo in preoblikujejo zaradi prilagoditve novemu, nenormalnemu morfološkem stanju. Patološki premiki med vretenci so lahko tudi 10 mm in več; najpogosteje sta prizadeta L4 in L5 vretence.

Najpogosteje je spondilolisteza posledica displastične istmične (isthmus - pars interarticularis arkusa vretenca) spondilolize. Na primer pri spondilolizi istmusov L5 pride do ventralnega pomika korpusa L5 glede na korpus S1; takšno morfološko stanje imenujemo spondiloliza istmusov L5 s spondilolistezo L5 (napačno: spondilolisteza L5-S1), (slika 3). Za diagnozo istmične spondilolize moramo narediti polstranske projekcije z dobrim prikazom pars interarticularis prizadetega vretenca. Pri tem moramo upoštevati, da je radiografsko okno, skozi katerega slikamo istmus korpus istega vretenca in je projekcija primerna, kadar se istmus povsem projicira v notranjosti konture istega korpusa.

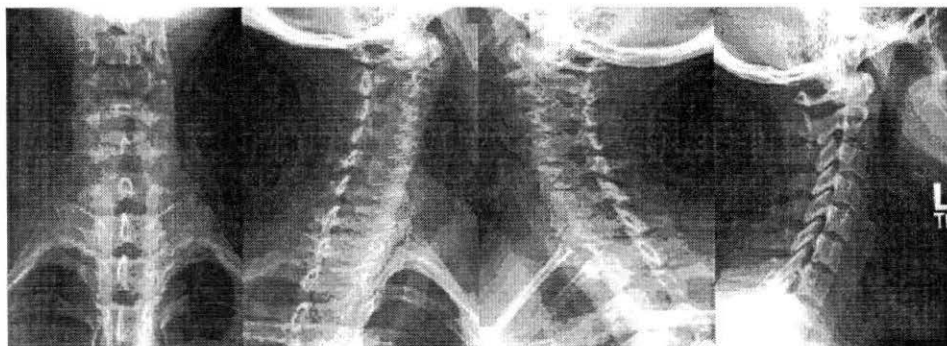


Slika 3: Spondilolisteza L5.

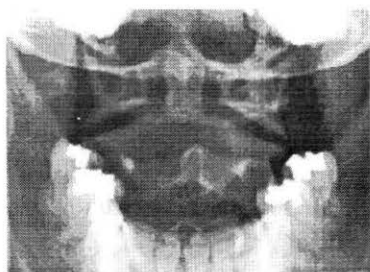
4. RADIOLOŠKE PREISKOVALNE METODE CERVIKALNE HRBTENICE

Pri radiološkem slikanju vratnega dela hrbtenice so običajne naslednje **projekcije** in radiološke preiskave:

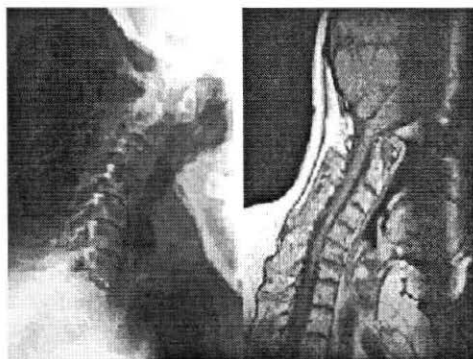
- AP projekcija, LL projekcija, polstranska in druge specialne projekcije (slika 4 in 5),
- funkcionalno slikanje,
- CT,
- MR (slika 6).



Slika 4: Standarne projekcije cervikalne hrbtenice.



Slika 5: Transoralna projekcija.



Slika 6: Primerjava radiograma in MR slike.

Za ocenjevanje statike in dinamike hrbtenice kot organa je pomembno narediti funkcionalne posnetke v stoječem položaju; tadaj namreč lahko preverimo morfologijo pri obremenitvi sklepov s težo in premike med sklepnimi površinami. Ti premiki so lahko v okviru fizioloških mej (kar je bilo že zgoraj omenjeno), lahko so zmanjšani (na primer pri diskartrozi ali mb. Bechterew) ali pa povečani (patološko povečana gibljivost po poškodbi ligamentarnega aparata) v enem ali več nivojih. Stranske funkcionalne radiograme naredimo, tako da pacienta postavimo v položaj za stransko projekcijo, posnetka se napravita pri maksimalni fleksiji in maksimalni ekstenziji.

CT diskusov vratne hrbtenice naredimo s standardiziranim protokolom, običajno s sekvenco aksialnih rezov debeline od 1 do 2 mm, od pedikla do pedikla pravokotno na anteriono steno spinalnega kanala. Pri nas uporabljamo dva rekonstrukcijska algoritma (filtra), ostrega (sharp) za kostne strukture in neostrega (smooth) za mehke dele.

- Exp.: 140 kV, 350 mAs.
- Th 1,5 mm, lnd 1,5 mm.
- Algoritem: smooth (W 250 HU, L 90 HU), sharp (W 800 HU, L 300 HU).
- FOV: 80 mm.

Tiskanje slike na film je omogočeno direktno iz CT aparata (najbolje na format 35*43 v 4*5 fotogramov); lahko pa slike tudi pošljemo na delovno postajo, kjer jih radiolog lahko še dodatno obdelava.

Le pri nekaterih patologijah vratne hrbtenice ima CT obdelava prednost pred **MR obdelavo**; gre za primere kadar je pomembno kontrastno ločiti mineralne formacije ali plinasto vsebino od okolišnjih struktur. MR slikanje daje v vseh drugih primerih boljšo tkivno kontrastno ločljivost. Včasih je potrebno uporabiti kontrastno sredstvo, ki ga apliciramo intravenozno. Preiskava je zaradi tega dražja in je časovno daljša, ker moramo upoštevati še porabljeni čas za injiciranje kontrasta ter za ponovitev vseh T1 obteženih sekvenc.

5. RADIOLOŠKE PREISKOVALNE METODE LUMBALNE HRBTENICE

Pri slikanju lumbalne hrbtenice so običajne naslednje **projekcije** in radiološke preiskave:

- AP-projekcija, LL-projekcija, polstransko slikanje,
- funkcionalno slikanje,
- CT, CT mielografija,
- MR.

Praviloma bi morali opraviti slikanje lumbalne hrbtenice v stoječem položaju. Navadno pa paciente slikamo v ležečem položaju, kar povzroča umetno popačenje fizioloških krivin do 15%, ker na hrbtenico ne deluje sila teže.

CT lumbalne hrbtenice je prva preiskava za ocenitev spinalnega kanala. Njene prednosti so, da je dostopna, hitra in zanesljiva diagnostična metoda. V naši ustanovi ponavadi skeniramo zadnje tri diske s sekvenco aksialnih rezov. Debelina rezov je 3 mm, premik je 3 mm, nastavitev ravnin poteka pravokotno na anteriorno steno spinalnega kanala od pedikla do pedikla. Uporabljamo le manj oster rekonstrukcijski algoritem (filter) za mehke dele in ustrezno okno za prikaz mehkih tkiv.

- Exp.: 140 kV, 350 do 800 mAs.
- Th 1,5 mm, Ind 1,5 mm.
- Algoritem: standard (W 300 HU, L 95 HU).
- FOV: 110 mm.

Tiskanje slike na film je omogočeno direktno iz CT aparata (najbolje na format 35*43 v 3*4 fotogramov); lahko pa slike tudi pošljemo na delovno postajo, kjer jih radiolog lahko še dodatno obdeli.

CT mijelografija: v določenih primerih je še vedno potrebno narediti klasično lumbosakralno radikulografijo. Po aplikaciji kontrastnega sredstva v subarahnoidalni prostor naredimo klasične posnetke v naslednjih radiografskih