

VÝZNAM A PŘÍNOS ZOBRAZOVACÍCH METOD PRO DIAGNOSTIKU NÁDORŮ DĚTSKÉHO VĚKU

IMPORTANCE AND BENEFIT OF IMAGING METHODS FOR DIAGNOSIS OF TUMORS IN CHILDREN

NEUWIRTH J., HOŘÁK J., ZÍTKOVÁ M., LISÝ J.

KLINIKA ZOBRAZOVACÍCH METOD, UK - 2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA A FN MOTOL PRAHA

V současnosti je při včasné rozpoznání nádorové léze a při správném léčebném postupu většina nádorů dětského věku dobře léčitelná s poměrně příznivou prognózou. Platí zásada, že při podezření na nádor je nutné až do chvíle bezpečného vyloučení malignity každou lézi za maligní pokládat a podle toho s ní zacházet. Nádorová onemocnění u dětí nutno pro jejich rychlý růst a nebezpečí metastatického rozsevu považovat za onemocnění akutní. Diagnostický postup musí být rychlý, šetrný a vzhledem ke stanovení diagnózy spolehlivý.

Hlavní úlohou zobrazovací diagnostiky je:

1. Potvrzení nebo vyloučení přítomnosti nádorového procesu.
2. Určení přesné lokalizace nádoru, jeho velikosti, tvaru, ohraničení, struktury a vztahu k okolním anatomickým strukturám a orgánům.
3. Posoudit typ a předpokládanou biologickou povahu nádoru, vyjádřit se k možnostem odstranění nádoru a případně k přístupnosti nádoru k perkutánní biopsii.
4. Určení stadia nádoru podle TNM klasifikace, tj. především velikosti nádoru, jeho prorůstání do okolních tkání a orgánů, zobrazení zvětšených regionálních lymfatických uzlin a vzdálených metastáz. Tyto údaje jsou velmi často rozhodující pro volbu způsobu léčby nádoru (6).

Vzhledem k tomu, že děti nemocné nádorem jsou dlouhodobě sledované a opakovaně vyšetřované, je nutné vždy pečlivě zvažovat nutnost opakování zobrazovací metody v krátkém časovém intervalu a to nejen z hlediska radiační hygieny, ale i vzhledem k zátěži nemocného.

Pravidlo ALARA (as low as reasonably achievable), týkající se radiační dávky, platí pro všechny vyšetřované pacienty, ale u dětského rostoucího a vyvíjejícího se organismus je riziko radiace ještě o trochu vyšší (5). U opakovaných kontrol proto především u dětí volíme metody bez radiační zátěže, tedy ultrasonografii a magnetickou rezonanci. Invazivní vyšetření s vysokou radiační zátěží, především angiografii, u dětí již prakticky neprovádíme vůbec a nebo jen výjimečně jako metodu intervenční radiologie, např. k embolizaci nádoru nebo k cílené aplikaci cytostatik.

Moderní zobrazovací metody využívající digitální obraz je možné archivovat v digitální podobě na optických discích. Pak lze obrázky z různých metod současně hodnotit na jednom či více monito-

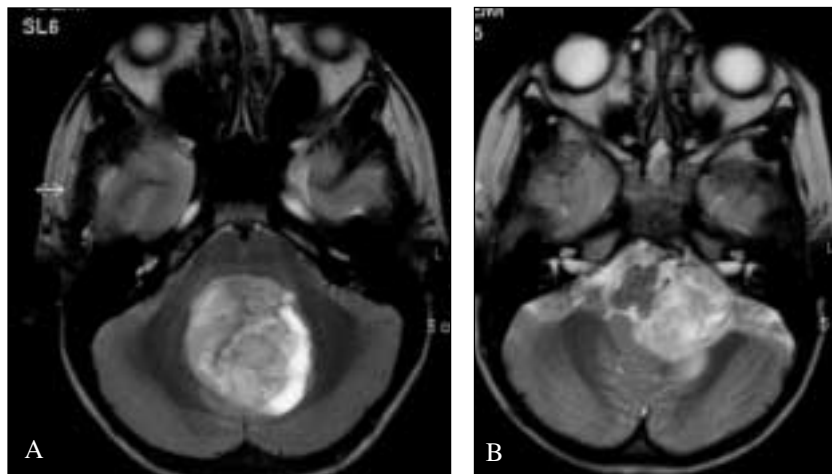
rech pracovních stanic. Systémy integrující jednotlivé digitální zobrazovací metody se označují zkratkou PACS (picture archiving and communicating system). V následujících oddílech se budeme zabývat přínosem zobrazovacích metod v jednotlivých anatomických oblastech.

Diagnostika nádorů centrálního nervového systému

V diagnostice nádorových procesů mozku, včetně metastáz, je rozhodující zobrazovací metodou magnetická rezonance. Metoda má ze současných zobrazovacích metod nejvyšší senzitivitu a je nejlépe schopna zobrazit přesnou lokalizaci nádoru. Většina nádorů se v T2W obraze projeví zvýšenou intenzitou signálu, často s perifokálním edémem a větší nádory s výjimkou infiltrativně rostoucích přesunem středových struktur k protilehlé straně. Po i.v. aplikaci paramagnetické k.l. důsledkem porušené hematoencefalické bariéry dochází v T1W obraze ke zřetelnému zvýšení intenzity signálu nádoru, někdy v celém jeho rozsahu, jindy jen okrajově. Nejčastějším a také nejzhojnějším nádorem dětského věku je meduloblastom (obr. 1). Bývá lokalizován ve vermis mozečku a ve stropu IV. mozkové komory. Důsledkem této lokalizace brzy působí supratentoriální hydrocefalus se známkami nitrolební hypertenze. Někdy obsahuje kalcifikace nebo i cystoidní formace. Perifokální edém má nevýrazný, postkontrastně intenzitu svého signálu zřetelně zvyšuje. Význam magnetické rezonance stoupá při časném průkazu lokálních recidiv, intrakraniální diseminaci nebo při pro-

Obr. 1 - 14letý chlapec vyšetřovaný pro mozečkové příznaky. MR mozku s podáním k.l.

A) Na T2 váženém obraze v transverzální rovině solidně cystický nádor vyplňující IV. komoru.
B) Na T1 váženém obraze v transverzální rovině po podání k.l. zvyšuje nádor nehomogenně signál. Jedná se o typický obraz meduloblastomu.



Obr. 2 - 10letý chlapec vyšetřován pro kašel a dechové obtíže. A) Prostý snímek hrudníku. Homogenní zastínění levého hemitoraxu, mírný přesun srdce a mediastina doprava. B) Sonografie hrudníku. Smíšená expanze s kalcifikacemi nasedající zleva a ventrálně na stín srdeční. C, D) CT mediastina s podáním k.I. Objemná solidní expanze v předním mediastinu s drobnými centrálními nekrotizacemi, s výrazným tlakem na a.pulmonalis a bronchiální strom vlevo (C). V dolní části hrudníku velké množství tekutiny - fluidotorax vlevo (D). Na všech zobrazovacích modalitách byl lymfom na prvním místě diferenciální diagnózy, konečný histologický typ byl T-non Hodgkinský lymfom.



pagaci nádorových hmot do páteřního kanálu. Metastázy v mozku mohou být solitární, často však jsou mnohočetné, větší zpravidla s výrazným perifokálním edémem. Postkontrastně obvykle zřetelně zvyšují svůj signál, centrálně rozpadající se metastázy však jen v okrajovém prstenčitém lemu. Magnetická rezonance je proti CT citlivější zejména při průkazu drobných subpiálních nebo subependymálních metastáz (1).

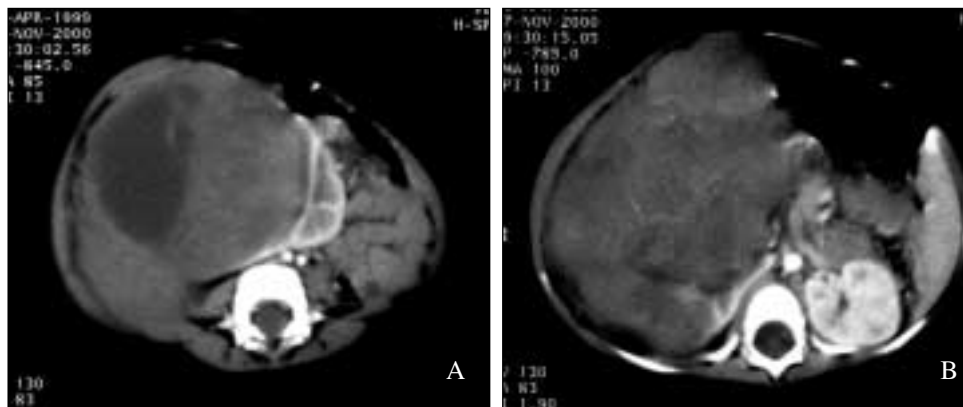
Primární nádory míchy jsou u dětí velmi vzácné. Častěji zde můžeme pozorovat extradurální extenzi paravertebrálně uložených nádorů, většinou nádorů sympatiku nebo neurofibromů, dále pak implantační metastázy maligních nádorů mozku. Primární nebo sekundární nádory páteřního skeletu mohou defigurovat páteřní kanál a působit útlak míchy. Nativní rentgenové snímky páteře jsou při postižení skeletu páteře užitečné, k posouzení páteřního kanálu a míchy je nejspolehlivější magnetická rezonance. Perimyelografie (radiokulografie), případně peridurografie jsou dnes již metody obsolentní a při vyšetřování dětí se nepoužívají.

Diagnostika nádorů hrudníku

Prostý snímek hrudníku zůstává stále jedním ze základních vyšetření v celé onkologické diagnostice a je prováděn u všech maligních nádorů. Primární nádory plic jsou na rozdíl od dospělých zcela výjimečné. U dětí se častěji setkáváme s metastatickým postižením plic, většinou u nefroblastomu nebo u maligních nádorů kostí. Metastázy bývají zpravidla mnohočetné, různé velikosti, někdy i velmi drobné. Bývají uloženy v plicním parenchymu, typicky však subpleurálně. Metastázy v pohrudniční dutině bývají provázeny někdy značně rozsáhlým pleurálním výpotkem. Nejspolehlivější zobrazovací metodou pro průkaz metastatického postižení plic je spirální výpočetní tomografie, která se dnes již u všech nádorů s možností metastazování do plic provádí rutinně před zahájením léčby. CT s vysokou rozlišovací schopností HRCT (high resolution computed tomography) se využívá především při průkazu nádorového postižení intersticia, karcinomatózní lymfangiopatie, u dětí však vzácně.

Častěji než s nádory plic se u dětí setkáme s nádorovým postižením mediastina (2). V předním mediastinu běžně vidáme hyperplastický thymus, infiltrace thymu u hemoblastózy nebo lymfomu bývá vzácná. Z uzlinových procesů bývá v předním mediastinu lymfosarkom. Ve středním mediastinu bývají lymfomy (častěji Hodgkinova než non-Hodgkinova typu) a v zadním mediastinu nádory sympatiku. Rozhodující zobrazovací metodou zde bývá výpočetní tomografie, která však může být nahrazena magnetickou rezonancí, zejména vhodně při zobrazování nádorů sympatiku a posuzování jejich extenze do páteřního kanálu. Pro průkaz lymfomů se jako rozhodující zobrazovací metoda využívá výpočetní tomografie, umožňující zobrazit i lymfatické uzliny velikosti kolem 5 mm. Za patologicky zvětšené se považují uzliny s krátkou osou delší než 10 mm. Výpočetní tomografie však dokáže zobra-

zit jen tvar, nikoliv však strukturu lymfatických uzlin (obr.2). I.v. aplikace kontrastní látky umožní odlišení lymfatických uzlin od cévních struktur. Užitečné bývá zejména odlišení anomálních žil nebo žilních kolaterál. Pakety lymfatických uzlin u lymfomů bývají ostře ohraničené a odtlačují nebo obklopují cévy. Nádory z hrudního sympatiku častěji než v jiných lokalizacích pronikají do páteřního kanálu. Větší část nádoru bývá uložena paravertebrálně, přilehlé intervertebrální foramen bývá nádorem rozšířeno a menší část nádoru proniká do páteřního kanálu extradurálně, při čemž tlačí durální vak i s míchou k protilehlé straně páteřního kanálu. Tvar nádoru je přirovnáván k přesýpacím hodinám.



Obr. 3 - 2letá dívka s hmatnou rezistencí v pravé polovině břicha. CT břicha po i.v. aplikaci k.i.

A) Okrouhlý hypodenzní útvar vtláčující se do parenchymu pravého jaterního laloku. Část nádoru je nekrotická. Při levém okraji nádoru je zbytek zachovaného normálního parenchymu ledviny. B) Rozsáhlé hypodenzní nádorové masy vyplňující pravou polovinu retroperitonea a ve značném rozsahu se vtláčující do peritoneální dutiny. Levá ledvina je intaktní. CT nález odpovídá typickému obrazu nefroblastomu pravé ledviny.

Diagnostika nádorů břišní dutiny

Oblast břicha, zejména však retroperitonea je nejčastějším místem nádorového bujení v dětském věku. Prostý snímek břicha při podezření na břišní nádor nebývá dnes již požadován. Metodou prvé volby je ultrasonografie, jejíž úlohou je expanzi objevit, určit její lokalizaci, event. výchozí orgán a zejména rozlišit cystický nebo solidní charakter léze. U intraperitoneálních cystických lézí ultrasonografie postačí ke stanovení předoperační diagnózy. U solidních lézí následuje vyšetření výpočetní tomografií a ve vybraných případech magnetickou rezonancí. Nejčastějšími maligními nádory břicha u dětí jsou neuroblastom a nefroblastom (obr. 3), dále pak lymfom, embryom, hepatoblastom a sakrokokcygeální teratom. K rozpoznání histologického typu

nádoru je důležité určení jeho výchozího orgánu, což u rozsáhlých nádorů může být obtížné. Nejčastěji působí problém odlišení nefroblastomu od neuroblastomu prorůstajícího nebo se vtláčujícího do ledviny. Existují však více či méně spolehlivá diferenciální diagnostická kritéria. Neuroblastom na rozdíl od nefroblastomu častěji obsahuje kalcifikace, obestavuje („zazdívá“) cévy, může prorůstat do páteřního kanálu (obr. 4) a ne vzácně přesahuje přes střední čáru (3). Bývá bez pseudokapsuly a nevytváří nádorový trombus.

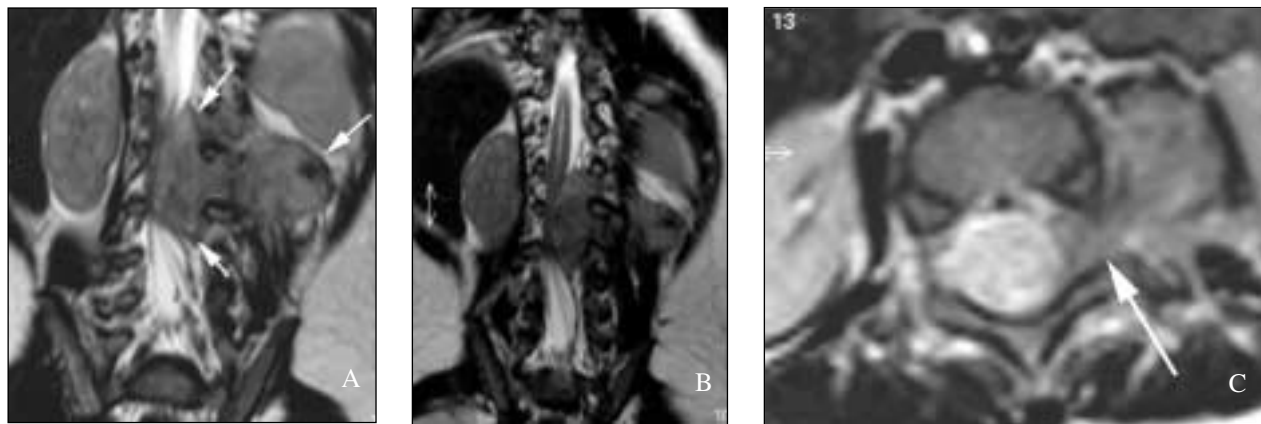
Nádory močového měchýře nejsou u dětí časté, avšak kliniky závažné. Močový měchýř je dobře přístupný ultrasonografickému vyšetření. Podmínkou je však jeho dostatečná náplň tekutinou. Podezření na nádorové postižení močového měchý-

Obr. 4 - Roční dívka s objemným neuroblastomem retroperitonea propagujícím se do páteřního kanálu.

A,B) Masa epidurálně odtlačuje a komprimuje durální vak a přes durální vak oblast cauda equina.

C) Na axiálních obrazech je dobře patrné vrůstání nádoru přes intervertebrální foramina do páteřního kanálu.

D) Na CT axiálních obrazech jsou patrné tečkovité kalcifikace v neuroblastomu a lépe lze hodnotit rozšíření intervertebrálního foramina vlevo. Po aplikaci k.i. se nádorové hmoty zřetelně sytí.

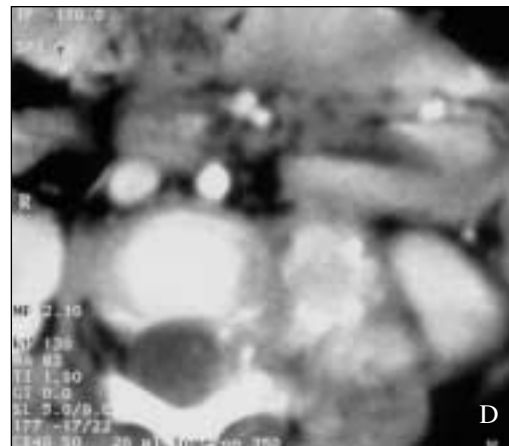


ře je vhodné potvrdit magnetickou rezonancí. Nejčastějším nádorem močového měchýře u dětí je rhabdomyosarkom (obr. 5). Typicky vyrůstá z oblasti trigona buď polypoidně intraluminálně do močového měchýře, nebo infiltruje stěnu močového měchýře s jejím nepravidelným zesílením. Časté bývá šíření do okolních orgánů s doprovodnou hydronefrózou.

Zajímavými nádory dětského věku jsou teratomy, které mohou obsahovat ložiska tuku, kalcifikace, zuby nebo kosti. Sakrokokcygeální teratom je dobře rozpoznatelný klinicky, vyšetření magnetickou rezonancí umožní posoudit jeho vztah k sousedícím strukturám. Primární nádory trávicí trubice jsou na rozdíl od dospělých zcela výjimečné, častěji lze pozorovat infiltraci středních kliček non-Hodgkinským lymfomem. Indikace bipedální lymfografie se v současnosti zúžila jen na lymfomy Hodgkinova typu, u nichž nebyl při ultrasonografii nebo výpočetní tomografii břicha zjištěn jednoznačný patologický nález.

Zobrazovací diagnostika pohybového ústrojí

U nádorového postižení skeletu je první a většinou i diagnosticky rozho-



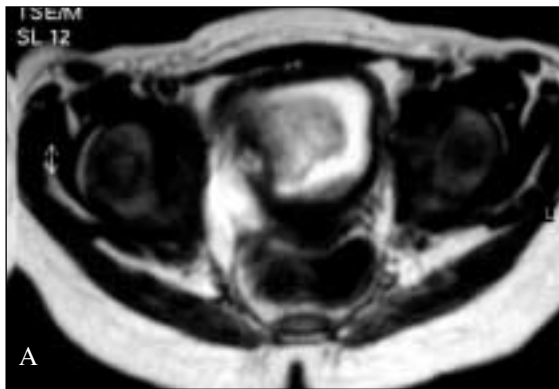
Obr. 5 – Jednorodičn dvka s dysuri. T2 obrazy MR ve třech rovinách.

A) Rozsren stny močového mchye bazln, ndorove hmoty se vtlačují do tekutého obsahu močového mchye.

B) Rozsren báze močového mchye nádorem, nádor se vtlačuje do tekutého obsahu močového mchye.

C) Ndorove hmoty infiltrují stnu močového mchye vpravo a působí rozshl defekt v tekutm obsahu mchye.

Po operaci byla histologicky potvrzena diagnóza rdomyosarkomu močového mchye.



dujci zobrazovací metodou prost snímek. V některých ppadech může být nativn obraz postižené kosti tak charakteristick, že je mozn se pbližit histologick diagnóze. V jiných ppadech bývá naopak zcela netypick, často neodližiteln od osteomyelitidy, vyžadují biopsii. Na prostm snímku lze pozorovat osteolýzu, lamelární nebo spikuloidn periostální reakci, osteosklerózu i osteoporózu. Vzcn nebyvj ani patologick zlomeniny v mst nádoru. V nativním obraze lze do jisté míry posoudit i postižení plehlch měkkých tkání. P vyšetřování maligních kostních nádorů vch

stále větší ulohu hraje magnetick rezonance, při které jsou nádory kostí včetně plehlch měkkých tkání zpravidla nejlépe viditeln v sekvencích potlačujících tuk, samozřejmě s výjimkou lipomu. Dležit je pesn posouzení rozsahu extraosln slozky nádoru, jejz regrese ukazuje na sprvn zvolenou lebu. Před resekci nádoru je vznamn posouzení rozsahu ndorove infiltrace kostní den, kter může být někdy rozsáhleji, než by se zdálo z makroskopického vzhledu nádoru.

Ndorove postižení měkkých tkn lze vtinou spolehliv odhalit ultrasonograficky, stejn jako rozlišit cystick nebo solidn charakter expanze. Někdy bývá mozn pomoci barevného dopplerovského zobrazen určit i charakter vaskularizace útvaru. K pesnjmu uren rozsahu nádoru bývá užitcn vyšetřeni magnetickou rezonc. Vyšetřujeme zpravidla v T2W sekvencích potlačujících tuk, extraosln nádory bvj tak zpravidla zřeteln hypersignální.

Při podezřeni na metastatick postižení skeletu se pro svoji vysokou senzitivitu jako prv zobrazovací metoda vznamn uplatní scintigrafie, podle výsledku doplnn cílenými prostými snímků. V nejasných ppadech bývá pinosem magnetick rezonance, kter ne zřídka může scintigrafii senzitivitou překonat.

Závěr

Zobrazovací diagnostika je tradičním, ale stále se bouřliv rozvíjejícím learskm oborem, hrajci rozhodující ulohu při odhalování a určování stádia nádorů. U dtskch pacientů m sv specifick zvlstnosti, vyžadujci co nejuz specializaci pro tuto problematiku. Nezbytnou podmínkou včasného rozpoznání nádorového postižení u dětí je co nejuz spolupce pediatra, pediatrického onkologa a pediatrického radiologa. Hlavní perspektiva oboru spočívá v nahrazování zobrazovacích modalit vužívjcch ionizujícího záření magnetickou rezonc a ultrasonografií.

Texty napsány za podpory vzkmnho záměru slo 111300005 MŠMT ČR „Optimalizace komplexn pce o dt s ndorovm onemocnm“.

Literatura

1. Burgener FA, Meyers SP, Tan RK, Zaunbauer W: Differential diagnosis in Magnetic resonance Imaging. Thieme, Stuttgart 2002, 1. Vydn
2. Carty, H., Brunelle, F., Ringertz, H., Shaw, D., Kendal, B.: Imaging Chidren. Churchill, Livingstone, London 1995
3. Hořk, J., Belan, T., Neuwirth, J.: Pinos magnetick rezonance pi zobrazovací diagnostice ndor sympatiku. Cs. Radiol. 56, 2002, .4, s. 224- 227.
4. Siegel, M.J.: Pediatric sonography, Lippincott, Williams and Wilkins, Philadelphia III. vydn, 2001.
5. Siegel, M.J.: Pediatric body CT, Lippincott, Williams and Wilkins, Philadelphia, I. vydn, 1999.
6. Vanel, D., Stark, D.: Imaging strategie in Oncology, Wiley-Liss Division, New York, 1993