

Možnosti prenatální diagnostiky při stanovení prognózy sakrokokcygeálního teratomu

Prenatal diagnosis in estimating the prognosis of sacroccocygeal teratoma

A. Jouzová¹, L. Hruban^{1,2}, J. Turek³, M. Jouza⁴, R. Gerychová¹, T. Tureková⁵, P. Janků^{1,2}

¹ Gynekologicko-porodnická klinika LF MU a FN Brno

² Ústav zdravotních věd, LF MU, Brno

³ Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie LF MU a FN Brno

⁴ Pediatrická klinika LF MU a FN Brno

⁵ Klinika dětské onkologie LF MU a FN Brno

Souhrn: Sakrokokcygeální teratom patří mezi velmi vzácné vrozené vývojové vady. Prognóza je závislá na faktorech ovlivňujících již fetální vývoj. Diagnostika se opírá o ultrazvukové vyšetření v I. a II. trimestru těhotenství. Pokračuje snaha o identifikaci spolehlivých ultrazvukových markerů, které by prenatálně umožnily stanovení co nejpřesnější prognózy pro plod a usnadnily rodičům rozhodování o dalším osudu gravidity. K dispozici je pouze omezený počet studií s převahou kazuistických případů. Uvádíme literární přehled aktuálních informací týkajících se zejména diagnostiky sakrokokcygeálního teratomu, možností terapie a výskytu prenatálních i postnatálních komplikací teratomů v souvislosti s prenatálními nálezy. Ukazuje se, že v prognosticky příznivých případech dle prenatálního ultrazvukového vyšetření a při adekvátní chirurgické léčbě po porodu je postnatální prognóza této vrozené vývojové vady velmi dobrá.

Klíčová slova: sakrokokcygeální teratom – fetální tumory – prenatální diagnostika – ultrazvuk – prognóza

Summary: Sacroccocygeal teratoma is a rare congenital malformation, the prognosis depends on factors affecting foetal development. The diagnosis is based on ultrasound examination, especially the evaluation of the detailed morphology of the foetus in the 20th week of pregnancy. Therefore, it is crucial to keep looking for ultrasound markers that would prenatally determine the most accurate prognosis for the foetus. Now, we rely on a small number of studies with a predominance of case reports. We offer a literature review of the essential information concerning sacroccocygeal teratoma diagnostics, therapy, and complications of sacroccocygeal teratomas in connection with prenatal diagnosis. It turns out that in cases with a favourable prognosis according to prenatal ultrasound examination and adequate surgical treatment after childbirth, the prognosis of this congenital malformation is excellent.

Key words: sacroccocygeal teratoma – foetal tumours – prenatal diagnosis – ultrasound – prognosis

Úvod

Sakrokokcygeální teratom (SCT) je vzácnou vrozenou vývojovou vadou. Udávaná incidence se pohybuje okolo 1/40 000 porodů s predominancí u plodů ženského pohlaví 3 : 1 až 4 : 1. Současně je SCT nejčastějším kongenitálním tumorem. Prenatální diagnostika je založena na ultrazvukovém vyšetření, postnatálně doplněném magnetickou rezonancí (MR) či výpočetní tomografií (CT) [1,2].

Sakrokokcygeální teratom tvoří až 40 % všech germinálních nádorů u dětí a je jejich nejčastějším zástupcem. Germinální

nádory (GCT) jsou vysoce heterogenní skupinou, jednak lokalizací či histologickou skladbou, ale zejména biologickým chováním – od benigních forem až po maligní metastazující tumory. GCT vychází z pluripotentní zárodečné buňky, kdy její další diferenciací udává výsledný typ tumoru. SCT jsou ve většině případů nezhoubné tumory obsahující dobře diferencovanou tkáň s nízkým malignizačním potenciálem, nebo mohou obsahovat nezralou benigní tkáň, u které je ale riziko malignizace vyšší. Mnohem vzácnější je výskyt vrozených SCT

s maligní komponentou, které tvoří jen 11–35 % [3–5]. Riziko přítomnosti zhoubného onemocnění se zvyšuje s věkem v čase diagnózy, inkompletní chirurgickou resekci, rupturou tumoru v průběhu operace a elevací alfa-fetoproteinu (AFP) nad normu pro daný věk [6,7].

Základem diagnostiky je prenatální ultrazvukové vyšetření (UZ), při kterém hodnotíme velikost tumoru, prokrvení, morfologii a charakter jeho jednotlivých složek, dále pak výskyt přidružených komplikací, jako je růstová restrikce plodu, abnormální množství plodové vody, ane-

mizace plodu, rozvoj hydropsu či výskyt přidružených anomálií u plodu [2].

Význam jednotlivých UZ markerů v odhadu závažnosti prognózy pro novorozence zůstává dle současné literatury kontroverzní. Za silné UZ markery spojené se zvýšeným rizikem mortality jsou nejčastěji považovány především solidní, rychle rostoucí a bohatě vaskularizované teratomy [8]. Význam dalších UZ markerů ve vztahu k postnatální prognóze zůstává nejasný. Vzhledem k nízké incidenci této vrozené vývojové vady jsou hodnocené soubory velmi malé s převahou jednotlivých případů a kazuistik, což je důvodem k pečlivému sledování a reportování každého případu [9–23].

Udávaná incidence popisovaných komplikací u novorozenců se mezi jednotlivými studii značně liší a pohybuje se okolo 15–33 % [24–26]. Nejčastěji popisovanými následnými komplikacemi u novorozenců a dětí jsou časné komplikace jako infekce v operační ráně, obstrukce gastrointestinálního traktu či urotraktu a hypoplazie pánevních svalů. Dále jsou popisovány pozdní komplikace. Sem patří zejména funkční problémy, jako jsou inkontinence stolice, obstrukce v důsledku obstrukce rektu či tlustého střeva a močová inkontinence [8,24,27]. Mortalita se pohybuje v širokém rozmezí mezi 25 a 50 % a souvisí zejména s morfologií tumoru [28].

V ČR bylo mezi lety 2005 a 2019 hlášeno celkem 44 případů teratomů, z toho ve 34 případech (77,3 %) bylo těhotenství ukončeno indukci abortu.

Klinická klasifikace a prenatální diagnostika

K dispozici je několik typů klinické klasifikace SCT. Nejčastěji užívanou je postnatální klasifikace dle Altmana využívající stupně invaze nádoru do intrapelvic- kých struktur (tab. 1). U typu I převažuje složka povrchová (extrapelvic- ká) – tedy zevně plodu, typ II, kde relativně velká část zasahuje do malé pánve (intrapel- vic- ká složka), typ III, kdy malou pánev a dutinu břišní infiltruje větší část tu-

Tab. 1. Klasifikace sakrokokcygeálních teratomů.

Tab. 1. Classification of sacrococcygeal teratomas.

Typ dle Altmana	Lokalizace	Incidence	Malignizace
I	extrapelvic- ká	47 %	8 %
II	částečně intra i extrapelvic- ká	34 %	21 %
III	převážně intrapelvic- ká	9 %	34 %
IV	kompletně intrapelvic- ká (presakrálně)	10 %	38 %

moru, a typ IV, který je lokalizován pre- sakrálně – postihuje jen malou pánev a břišní dutinu. Pouze asi 2 % SCT zasahují do spinálního kanálu [8].

Základem pro diagnostiku SCT je ultrazvukové vyšetření v I. a II. trimestru těhotenství. Ultrazvukem většinou popisujeme heterogenní, ohraničenou masu vycházející z oblasti sakra s různým poměrem intra- a extrapelvic- kých složek. Zachytit větší tumory lze již v rámci prvotrimestrálního UZ, ale většina tumorů je diagnostikována okolo 20. týdne gravidity v rámci ultrazvukového hodnocení podrobné morfologie plodu (obr. 1, 2) [2].

Další možností rozšíření diagnostiky SCT je MR. Zejména u tumorů s převahou solidní složky je využití MR přínosné. Oproti ultrazvuku má několik výhod, mezi něž patří větší rozsah zobrazovaných struktur, vyšší citlivost pro měkké tkáně a možnost zhodnocení anatomických poměrů intrapelvic- kých struktur. Dalšími výhodami je větší přesnost a možnost využití volumetrie, zhodnocení míry kostní destrukce, invaze do okolních orgánů či vzdálených metastáz [19,29]. To vše může mít velký význam při odhadu prognózy a případném plánování postnatální intervence.

Struktura tumoru

Ultrazvukem lze popsat strukturu tumoru a jeho jednotlivých složek, které mohou být cystické, solidní nebo smíšené. Jako prognosticky významné se jeví zejména určení poměru jednotlivých složek a popis jejich charakteru – nekrózy tumoru, cystické degenerace, kalcifikace či krvácení. Převaha solidní složky je prognosticky nepříznivá, zejména s ohle-

dem na větší prokrvení tumoru s rizikem závažné anemizace plodu, vyšší podíl maligních forem s následným rizikem krvácení či nekrózy [1,2,16,26,30]. Z dostupných dat je zřejmé, že u většiny histologicky benigních nálezů dominuje složka cystická, tyto tumory mají významně lepší prognózu.

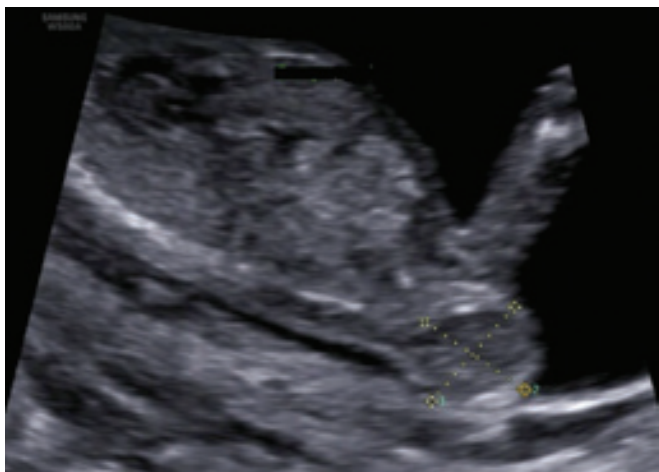
Histologický subtyp tumoru

Ačkoli nelze v rámci prenatální diagnostiky jistě predikovat histologický subtyp tumoru, u většiny benigních nálezů dominuje složka cystická s nálezem kalcifikací či tukové tkáně. Naopak u maligních forem se častěji vyskytují nekrózy a hemoragie, tumor je tvořen převážně solidní složkou. Histologicky se SCT dělí na zralé a nezralé teratomy a maligní germinální nádory [31]. Maligní tumory jsou tvořeny dominantně tkání ze žlutkového váčku, vzácně se vyskytuje i složka embryonálního karcinomu. U tumorů s dominantní intrapelvic- kou porcí tumoru (zejména typy III a IV dle Altmana) při progresi nádoru často dochází k poruše mikce a defekace, vzácněji i k paraparéze dolních končetin. Vzdálené metastázy se nacházejí především v kostech, ale i v játrech, plicích nebo lymfatických uzlinách [7].

Výskyt maligních typů je obecně vzácný a zvyšuje se s pozdním záchytem ve vyšších týdnech těhotenství či v případě relapsu u dětí po chirurgickém odstranění tumoru [2]. Riziko rekurence a malignizace je jednoznačně spojeno s inkompletní chirurgickou resekcí tumoru [32].

Vaskularizace tumoru

Teratom je vyživován většinou z arteria sacralis media, která může růstem a zvy-



Obr. 1. Sakrokoccygeální teratom, ultrazukový nález ve 13. týdnu gestace.

Fig. 1. Sacrococcygeal teratoma, ultrasound finding at 13 weeks of gestation.



Obr. 2. Sakrokoccygeální teratom, ultrazukový nález ve 20. týdnu gestace.

Fig. 2. Sacrococcygeal teratoma, ultrasound finding at 20 weeks of gestation.

šujícími se nároky tumoru na výživu zvětšit svůj průměr, a způsobit tak stealing fenomén, což může vést k anemii plodu, rozvoji hydropsu, případně k srdečnímu selhání s následným intrauterinním úmrtím plodu. SCT vytvoří nízkoodporový AV shunt, který postupně zvyšuje srdeční preload i afterload u plodu a vede k objemovému přetížení cévního řečiště, dilataci komor, hypertrofií a srdečnímu selhání [2,16,33,34]. V rámci prenatální diagnostiky je proto důležité zhodnocení možné srdeční dysfunkce plodu, která se objevuje ještě před rozvojem závažných komplikací. Na tomto místě je nutné zdůraznit význam konzultace prenatálního kardiologa.

Ultrazukové známky oběhového přetížení plodu jsou v souvislosti s výše uvedenými komplikacemi považovány za prognosticky velmi nepříznivé, a proto je v těchto případech na místě diskuze o možnosti umělého přerušeni gravidity [26,34–36].

Množství plodové vody

Postupné navyšování srdečního výdeje z důvodu stoupajících nároků SCT (viz výše) může vést k rozvoji polyhydramnia a nadměrné distenzi děložní stěny s rizikem předčasného porodu a zvýšené morbiditativy novorozence [8]. Naopak při obstrukci vývodných močových cest

z důvodu útlaku tumorem může dojít k rozvoji oligohydramnia. Tyto patofyziologické mechanismy se mohou navzájem kombinovat [30].

Rychlost růstu tumoru

Mezi prognosticky nepříznivé faktory patří zvýšená rychlost růstu tumoru. Nejčastěji se v literatuře uvádí měření „solid tumor volume-to-head ratio“, či „tumor volume-to-fetal weight ratio“ (TFR), tento parametr zahrnuje měření poměru objemu tumoru k objemu hlavičky plodu či odhadované hmotnosti plodu. Mortalita je signifikantně vyšší u plodů s vyššími hodnotami těchto markerů. Dle Shue et al. může být TFR > 0,12 v kombinaci s morfologií tumoru využito jako ultrazukový prediktor nepříznivé prognózy pro plod [19,37,38].

Přidružené komplikace

Nejčastějšími popisovanými přidruženými komplikacemi bývá obstrukční hydronefróza u plodu, dislokace anorekta, střevní distenze, hypoplazie pánevních svalů či dislokace kyčlí. Tyto komplikace jsou častější u nádorů s větší intrapelvicou složkou, tedy dle prenatálního UZ typu III a IV dle Altmanna. Renální obstrukci lze vysvětlit většinou přímo útlakem močových cest intrapelvicými strukturami tumoru. Poz-

dější funkční problémy spojené s těmito komplikacemi jsou inkontinence stolice, zácpa, neurogení močový měchýř nebo vezikoureterální reflux [7,24,27].

Přidružené vrožené vývojové vady

Kongenitální malformace spojené s nálezem SCT nejsou časté. Referovaná incidence se pohybuje okolo 5–40 % s převahou sekundárních vývojových vad v oblasti anorekta, hydronefrózy a dysplazie kyčlí [39–41].

Na základě výše uvedených informací lze konstatovat, že mezi nejsilnější prediktory nepříznivé prognózy pro plod řadíme morfologii tumoru a přítomnost přidružených komplikací v průběhu prenatálního vývoje. Nález solidních, rychle rostoucích a bohatě vaskularizovaných teratomů je spojen s nepříznivým postnatálním vývojem a častějšími komplikacemi v souvislosti s následným chirurgickým řešením. Nejvýznamnějším ultrazukovým markerem rozvoje hydropsu u plodu je stanovení stupně vaskularizace tumoru a podílu solidní složky.

Terapie

Prenatální terapie plodu by měla být indikována individuálně pouze v případech, kde benefit zákroku převyšuje jeho riziko. Do této skupiny patří plody s vysokým ri-

zíkem kardiálního selhání na podkladě progredujícího hydrospu v nižším gestačním týdnu. Selektce takových případů je možná na podkladě podrobného UZ vyšetření. Jsou popsána kritéria, která je možné využít při rozhodování o indikaci prenatální intervence. Vedle detailního ultrazvukového vyšetření sem patří ještě magnetická rezonance, fetální echokardiografie, případně doplnění karyotypizace plodu. Optimální gestační stáří plodu se pohybuje mezi 20. a 30. týdnem gravidity [5,21].

V rámci prenatální intervence je využívána možnost fetoskopické laserové ablace, kdy jsou pomocí laseru pod UZ kontrolou koagulovány přívodné cévy tumoru. Survival-rate se pohybuje okolo 40 % [8,12,28,37,42,43].

Mezi další popisované invazivní techniky využitelné v řešení SCT patří drenáž močových cest v případě obstrukční uropatie či drenáž fluidothoraxu. Popsány jsou také případy aspirace cystické složky tumoru. Aspiraci je možné využít těsně před porodem ke zmenšení velikosti tumoru, a tím zmírnění traumatizmu plodu i matky v průběhu porodu [9,12].

Základní terapeutickou modalitou po porodu plodu je kompletní neodkladná chirurgická resekce tumoru.

Dle typu tumoru je incize vedena člunkovitě (typy I, II a III dle Altmana), s obkroužením extrakorporální složky a s možností plastiky defektu. Při typu IV dle Altman se vede horizontální incize přímo nad kostrčí. Kostrč se odstraňuje vždy a je spolu s tumorem zaslána k histologickému vyšetření [44]. Při větší intrapelvicke složce se využívá kombinovaný přístup, a to intraabdominální (laparotomický nebo laparoskopický), s následným otočením pacienta do pronáční polohy, kdy se pokračuje v exstirpaci transkokcygeálně. Při operaci musí být šetrně ošetřena arteria sacralis media, dále dle možností s přísným šetřením svěračů. Případně otevření durálního vaku musí být adekvátně ošetřeno a v případě výskytu intraspinalní

složky je indikována neurochirurgická intervence [13]. V některých případech pacient může potřebovat i přechodné založení stomie. Mezi nejčastější peroperační komplikace řadíme perforaci cystického útvaru, což ztěžuje preparaci jednotlivých struktur, ošetření arteria sacralis media nebo durálního vaku. Po operaci se provádí kontrolní MR vyšetření ke zhodnocení přítomnosti rezidua tumoru.

V případě makroskopického či mikroskopického rezidua u teratomů s maligní histologií je nutno zahájit adjuvantní onkologickou léčbu. V ČR se jako standard léčby používají protokoly americké skupiny Children's Oncology Group. Podávají se bloky chemoterapie ve 21denních intervalech. Základ léčby tvoří cisplatin v kombinaci s cyklofosfamidem, bleomycinem a etoposidem. Celkový počet bloků chemoterapie se odvíjí od rychlosti odpovědi na léčbu. V některých případech je nutno indikovat druhou nebo i třetí operaci k odstranění rezidua tumoru. Kromě zobrazovacích metod je možné monitorovat odpověď na léčbu pomocí poklesu hladin tumor markerů, většinou APF [45].

Porod

Způsob porodu je volen striktně individuálně. U větších nálezů (> 5–10 cm v průměru) a vysoce prokrvených struktur není vaginální porod zpravidla doporučován z důvodu vyššího rizika komplikací, jako je ruptura a následné krvácení z útvaru či obstrukce porodu [11,39,46].

Závěr

Sakrokokcygeální teratom patří mezi vzácné vrozené vývojové vady. Prenatální ultrazvukové vyšetření umožňuje velmi přesný odhad závažnosti a prognózy sakrokokcygeálního teratomu u plodu. V případech s příznivou prognózou a za předpokladu adekvátní postnatální chirurgické léčby je výskyt závažných komplikací a dlouhodobých následků u dětí velmi nízký a rodiče by měli být v rámci prenatální konzultace takto informováni.

Literatura

1. Wessell A, Hersh DS, Ho CY et al. Surgical treatment of a type IV cystic sacrococcygeal teratoma with intraspinal extension utilizing a posterior-anterior-posterior approach: a case report. *Childs Nerv Syst* 2018; 34(5): 977–982. doi: 10.1007/s00381-018-3718-9.
2. Yoon HM, Byeon S, Hwang JY et al. Sacrococcygeal teratomas in newborns: a comprehensive review for the radiologists. *Acta Radiol* 2018; 59(2): 236–246. doi: 10.1177/0284185117710680.
3. Calaminus G, Schneider DT, Bökkerink JP et al. Prognostic value of tumor size, metastases, extension into bone, and increased tumor marker in children with malignant sacrococcygeal germ cell tumors: a prospective evaluation of 71 patients treated in the German cooperative protocols Maligne Keimzelltumoren (MAKEI) 83/86 and MAKEI 89. *J Clin Oncol* 2003; 21(5): 781–786. doi: 10.1200/JCO.2003.03.125.
4. Rescorla FJ, Sawin RS, Coran AG et al. Long-term outcome for infants and children with sacrococcygeal teratoma: a report from the children's cancer group. *J Pediatr Surg* 1998; 33(2): 171–176. doi: 10.1016/S0022-3468(98)90426-2.
5. Wakhlu A, Misra S, Tandon RK et al. Sacrococcygeal teratoma. *Pediatr Surg Int* 2002; 18(5–6): 384–387. doi: 10.1007/s00383-002-0729-z.
6. Kops AL, Hulsker CC, Fiocco M et al. Malignant recurrence after mature Sacrococcygeal teratoma: a meta-analysis and review of the literature. *Crit Re Oncol Hematol* 2020; 156: 103140. doi: 10.1016/j.critrevonc.2020.103140.
7. Wang Y, Wu Y, Wang L et al. Analysis of recurrent sacrococcygeal teratoma in children: clinical features, relapse risks, and anorectal functional sequelae. *Med Sci Monit* 2017; 23: 17–23. doi: 10.12659/MSM.900400.
8. Krishan S, Solanki R, Sethi S. Sacrococcygeal teratoma – role of ultrasound in antenatal diagnosis and management. *J HK Coll Radiol* 2004; 7: 35–39.
9. Stefanovic V, Halmesmäki E. Peripartum ultrasound-guided drainage of cystic fetal sacrococcygeal teratoma for the prevention of the labor dystocia: a report of two cases. *Am J Perinatol Rep* 2011; 1(2): 87–90. doi: 10.1055/s-0031-1284220.
10. Danzer E, Hubbard AM, Hedrick HL et al. Diagnosis and characterization of fetal sacrococcygeal teratoma with prenatal MRI. *Am J Roentgenol* 2006; 187(4): W350–W356. doi: 10.2214/AJR.05.0152.
11. Sinha S, Sarin YK, Deshpande VP. Neonatal sacrococcygeal teratoma: our experience with 10 cases. *J Neonatal Surg* 2013; 2(1): 4.
12. Van Mieghem T, Al-Ibrahim A, Deprest J et al. Minimally invasive therapy for fetal sacrococcygeal teratoma: case series and systematic review of the literature. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; 43(6): 611–619. doi: 10.1002/uog.13315.
13. Seilern und Aspang J, Burnand KM, Ong HL et al. Sacrococcygeal teratoma with intraspinal extension: a case series and review of litera-

- ture. *J Pediatr Surg* 2020; 55(10): 2022–2025. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.02.003.
14. Sun DJ, Lee JN, Long CY et al. Early diagnosis of fetal sacrococcygeal teratoma: a case report. *Kaohsiung J Med Sci* 2003; 19(6): 313–315. doi: 10.1016/S1607-551X(09)70478-4.
15. Avni FE, Guibaud L, Robert Y et al. MR imaging of fetal sacrococcygeal teratoma: diagnosis and assessment. *Am J Roentgenol* 2002; 178(1): 179–183. doi: 10.2214/ajr.178.1.1780179.
16. Moreira Rios LT, Araujo Júnior E, Machado Nardoza LM et al. Prenatal diagnosis of sacrococcygeal teratoma using two and three-dimensional ultrasonography. *Case Rep Obstet Gynecol* 2012; 2012: 131369. doi: 10.1155/2012/131369.
17. Antunes E, Werner H Jr, Daltro PA et al. Correlação entre os achados ultra-sonográficos e de ressonância magnética no teratoma sacrococcygeal fetal. *Radiol Bras* 2008; 41(3): 163–166. doi: 10.1590/S0100-39842008000300007.
18. Moradi B, Sadrarhami S, Banihashemian M et al. Ultrasonography and magnetic resonance imaging in a fetus with sacrococcygeal teratoma: a case report. *J Obstet Gynecol Cancer Res* 2018; 3(4): 165–168. doi: 10.30699/jogcr.3.4.26.
19. Firszt OP, Myga-Porosiło J, Pośpieszny K et al. Radiological features of sacrococcygeal teratomas in fetal magnetic resonance imaging and computed tomography – a case report. *Pol J Radiol* 2018; 83: e19–e23. doi: 10.5114/pjr.2018.74861.
20. Yadav DK, Acharya SK, Bagga D et al. Sacrococcygeal teratoma: clinical characteristics, management, and long-term outcomes in a prospective study from a tertiary care center. *J Indian Assoc Pediatr Surg* 2020; 25(1): 15–21. doi: 10.4103/jiaps.JIAPS_219_18.
21. Cal M, de Carvalho RM, Clode N. Prenatal diagnosis of sacrococcygeal teratoma. *Medicine* 2016; 10: 340–341.
22. Ho KO, Soundappan SV, Walker K et al. Sacrococcygeal teratoma: the 13-year experience of a tertiary paediatric centre. *J Paediatrics Child Health* 2011; 47(5): 287–291. doi: 10.1111/j.1440-1754.2010.01957.x.
23. Rattan KN, Singh J. Neonatal sacrococcygeal teratoma: our 20-year experience from a tertiary care centre in North India. *Trop Doct* 2021; 51(2): 209–212. doi: 10.1177/0049475520973616.
24. Partridge EA, Canning D, Long C et al. Urologic and anorectal complications of sacrococcygeal teratomas: prenatal and postnatal predictors. *J Pediatr Surg* 2014; 49(1): 139–143. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.09.042.
25. Villamil V, Girón Vallejo O, Fernández-Ibieta M et al. Functional and aesthetic evaluation of sacrococcygeal teratomas. Not everything ends with surgery. *An Pediatr (Engl Ed)* 2018; 88(1): 39–46. doi: 10.1016/j.anpede.2017.03.013.
26. van Heurn LJ, Coumans AB, Derikx JP et al. Factors associated with poor outcome in fetuses prenatally diagnosed with sacrococcygeal teratoma. *Prenat Diagn* 2021; 41(11): 1430–1438. doi: 10.1002/pd.6026.
27. Le LD, Alam S, Lim FY et al. Prenatal and postnatal urologic complications of sacrococcygeal teratomas. *J Pediatr Surg* 2011; 46(6): 1186–1190. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2011.03.045.
28. Hirose S, Farmer DL. Fetal surgery for sacrococcygeal teratoma. *Clin Perinatol* 2003; 30(3): 493–506. doi: 10.1016/S0095-5108(03)00059-9.
29. Dedushi K, Kabashi S, Mucaj S et al. Magnetic resonance imaging verification of a case of sacrococcygeal teratoma. *World J Oncol* 2016; 7(4): 81–84. doi: 10.14740/wjon965w.
30. Neubert S, Trautmann K, Tanner B et al. Sonographic prognostic factors in prenatal diagnosis of SCT. *Fetal Diagn Ther* 2004; 19(4): 319–326. doi: 10.1159/000077959.
31. Schwab M (ed). *Encyclopedia of cancer*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg 2011. doi: 10.1007/978-3-642-16483-5.
32. Derikx JP, de Backer A, van de Schoot L et al. Factors associated with recurrence and metastasis in sacrococcygeal teratoma. *Br J Surg* 2006; 93(12): 1543–1548. doi: 10.1002/bjs.5379.
33. Schmidt K, Silverman N, Harison M et al. High-output cardiac failure in fetuses with large sacrococcygeal teratoma: diagnosis by echocardiography and Doppler ultrasound. *J Pediatr* 1989; 114(6): 1023–1028. doi: 10.1016/S0022-3476(89)80456-1.
34. Wohlmuth C, Bergh E, Bell C et al. Clinical monitoring of sacrococcygeal teratoma. *Fetal Diagn Ther* 2019; 46(5): 333–340. doi: 10.1159/000496841.
35. Gucciardo L, Uyttebroek A, De Wever I et al. Prenatal assessment and management of sacrococcygeal teratoma. *Prenat Diagn* 2011; 31(7): 678–688. doi: 10.1002/pd.2781.
36. Hirose S, Sydorak RM, Tsao K et al. Spectrum of intrapartum management strategies for giant fetal cervical teratoma. *J Pediatr Surg* 2003; 38(3): 446–450. doi: 10.1053/jpsu.2003.50077.
37. Gebb JS, Khalek N, Qamar H et al. High tumor volume to fetal weight ratio is associated with worse fetal outcomes and increased maternal risk in fetuses with sacrococcygeal teratoma. *Fetal Diagn Ther* 2019; 45(2): 94–101. doi: 10.1159/000486782.
38. Shue E, Bolouri M, Jelin EB et al. Tumor metrics and morphology predict poor prognosis in prenatally diagnosed sacrococcygeal teratoma: a 25-year experience at a single institution. *J Pediatr Surg* 2013; 48(6): 1225–1231. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.03.016.
39. Tuladhar R, Patole SK, Whitehall JS. Sacrococcygeal teratoma in the perinatal period. *Postgrad Med J* 2000; 76(902): 754–759. doi: 10.1136/pgmj.76.902.754.
40. Kremer ME, Althof JF, Derikx JP et al. The incidence of associated abnormalities in patients with sacrococcygeal teratoma. *J Pediatr Surg* 2018; 53(10): 1918–1922. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.01.013.
41. Halleran DR, Vilanova-Sanchez A, Reck CA et al. Presacral masses and sacrococcygeal teratomas in patients with and without anorectal malformations: a single institution comparative study. *J Pediatr Surg* 2019; 54(7): 1372137–8. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.11.009.
42. Litwińska M, Litwińska E, Janiak K et al. Percutaneous intratumor laser ablation for fetal sacrococcygeal teratoma. *Fetal Diagn Ther* 2020; 47(2): 138–144. doi: 10.1159/000500775.
43. Litwińska M, Litwińska E, Janiak K et al. Percutaneous intratumor laser ablation for fetal sacrococcygeal Teratoma. *Fetal Diagn Ther* 2020; 47(2): 137–144. doi: 10.1159/000500775.
44. Barakat MI, Abdelaal SM, Saleh AM. Sacrococcygeal teratoma in infants and children. *Acta Neurochir* 2011; 153(9): 1781–1786. doi: 10.1007/s00701-011-1048-8.
45. Bhuta R, Shah R, Gell JJ et al. Children's oncology group's 2023 blueprint for research: germ cell tumors. *Pediatr Blood Cancer* 2023; 70(Suppl 6): e30562. doi: 10.1002/pbc.30562.
46. Ramadan HM. The management of prenatally diagnosed sacrococcygeal teratoma. *Ann Saudi Med* 1992; 12(5): 484–488. doi: 10.5144/0256-4947.1992.484.

ORCID autorů

A. Jozová 0000-0002-1229-4283
 L. Hruban 0000-0001-8594-2678
 M. Jouza 0000-0003-1118-6130
 J. Turek 0000-0002-7332-6429
 P. Janků 0000-0002-6306-8294

Doručeno/Submitted: 6. 11. 2023

Přijato/Accepted: 10. 11. 2023

doc. MUDr. Lukáš Hruban, Ph.D.
Gynekologicko-porodnická klinika
LF MU a FN Brno
Obilní Trh 11
602 00 Brno
hruban.lukas@fnbrno.cz

Publikační etika: Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

Publication ethics: The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE uniform requirements for biomedical papers.

Konflikt zájmů: Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie/práce nemají žádný konflikt zájmů.

Conflict of interests: The authors declare they have no potential conflicts of interest concerning the drugs, products or services used in the study.