

# Akutní skrotální syndrom u dětí – diagnostika a léčba

MUDr. Šimon Reich<sup>1</sup>, MUDr. Jan Kříž<sup>1</sup>, MUDr. Hana Kolářová<sup>2</sup>, MUDr. Jan Trachta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika dětské chirurgie 2. LF UK a FN Motol, Praha

<sup>2</sup>Klinika dětského a dorostového lékařství 1. LF UK a VFN, Praha

Akutní skrotální syndrom je urgentní stav, se kterým se setkává každý pediatr. Diferenciální diagnostika může být obtížná i pro zkušeného lékaře, navíc je řada literárních údajů a doporučení rozporuplná. Následující článek shrnuje nejaktuálnější poznatky a doporučení z odborné literatury, cíleně opomíjí dobře známá fakta týkající se anatomie a fyziologie a soustředí se na kontroverzní body diagnostiky a léčby akutního skrotálního syndromu u dětí. Vychází především z doporučených postupů Evropské společnosti pro dětskou urologii z roku 2015 (European Society for Pediatric Urology, ESPU 2015) a ze serveru UpToDate<sup>®</sup>, respektujících principy medicíny založené na důkazech (Evidence Based Medicine, EBM). Dále autoři čerpají z jednotlivých studií a přehledových článků databáze PubMed a vlastní zkušenosti. Článek respektuje názvosloví Mezinárodní společnosti pro kontinenci dětí (ICCS) a tam, kde je to vhodné, udává v závorkách i anglické ekvivalenty.

**Klíčová slova:** akutní skrotální syndrom, torze varlete, torze appendixu varlete a nadvarlete, epididymitis, orchitis.

## Acute scrotum in children – diagnosis and treatment

Acute scrotum is an emergency that every pediatrician has to face. Differential diagnosis is difficult to distinguish even for an experienced clinician. Also there are many contradictory facts and recommendations concerning the acute scrotum in the literature. The following article summarizes recent findings and evidence based medicine recommendations without repeating well-known anatomy and physiology facts. It concentrates upon the contradictory points of diagnosis and management of the acute scrotum in children. The authors based the article on 2015 ESPU guidelines, UpToDate<sup>®</sup> server, PubMed studies and reviews and their own clinical experience. The text adheres to ICCS terminology and English terminology where appropriate.

**Key words:** acute scrotum, testicular torsion, testicular hydatid cyst torsion, epididymitis, orchitis.

## Úvod

Akutní skrotální syndrom (ASS) je charakterizován náhle vzniklou bolestí skrota obvykle doprovázenou otokem a zarudnutím (1). Incidence jednotlivých příčin ASS u dětí je nejspolehlivěji zjištělná z publikovaných studií souborů pacientů, ve kterých všichni podstoupili revizi skrota bez ohledu na možnou etiologii. V těchto studiích je nejčastější příčinou ASS torze appendixu varlete (či nadvarlete), která postihuje více než polovinu dětí (45–57 %), torze varlete se vyskytuje v necelé třetině případů (26–27 %) a ve zbý-

Tab. 1. Vzácné příčiny mimikující ASS u dětí

inkarcerovaná skrotální hernie	varikokéla
hydrokéla varlete či spermatického funikulu	důsledek traumatu
krvácení z retroperitonea u novorozence	nádorové onemocnění
Henoch-Schönleinova purpura	parotitis epidemica
appendicitis v inguinální hernii	dermatitis kůže skrota
krvácení do cyst lymfedému	parazitární infekce
idiopatický skrotální edém – viz obrázek 4	Fourniérova gangréna
důsledek nefrotického syndromu	poštípání hmyzem

vajících případech (10–11 %) se jedná o akutní epididymitidu (resp. epididymoorchitidu) (2, 3, 4). Ostatní příčiny jsou vzácné (tabulka 1).

Primárním úkolem pediatra, dětského chirurga nebo urologa je bezpečně vyloučit torzi varlete, při které hrozí jeho ztráta. Při diagnostických

Obr. 1. Torze varlete u 16letého chlapce



Obr. 2. Peroperační nález u téhož pacienta



pochybnostech je nutné doplnit Dopplerovský ultrazvuk skrota a vyšetření semenných provazců ultrazvukem s vysokým rozlišením. V literatuře často zmiňovaná scintigrafie je v praxi pomalá a obtížně dostupná. Pokud nejistota diagnózy přetrvává i po doplnění zobrazovacích metod, indikujeme urgentní revizi šourku. Při podezření na torzi varlete je vhodné pokusit se o manuální detorzi ještě v ambulanci. Pokud je provedena správně, přináší pacientovi okamžitou úlevu od bolesti a lékař získává dostatek času na zorganizování operace (5). Je však třeba zdůraznit, že pečlivě odebranou anamnézou a podrobným fyzikálním vyšetřením lze torzi varlete bezpečně vyloučit ve většině případů a ušetřit tak pacienta zbytečné operace, která zatěžuje nejenom jeho samotného, ale i jeho rodinu a zdravotnický personál. Pokud se jednoznačně nejedná o torzi varlete ani o torzi appendixu varlete, na místě je vyšetření moči testovacím proužkem, event. doplnění chemického vyšetření moči a mikroskopického vyšetření sedimentu. Při nálezů leukocyturie odešleme moč k mikrobiologickému kultivačnímu vyšetření. Zbytečné je podávání antibiotik všem dětským pacientům s otokem a erytémem skrota. Antibiotická terapie je indikována jen v ojedinělých případech při významné leukocyturii a/nebo pozitivní kultivaci z moči (5, 6, 7).

Všechny děti s podezřením na recidivující epididymitidu by měly být vyšetřeny pro dysfunkce dolních močových cest (angl. LUTD – Lower Urinary Tract Dysfunction) a měly by mít provedený nejen ultrazvuk skrota, ale i celého močového systému (ideálně v jedné době) k vyloučení vrozených vývojových vad uropoetického traktu. Zvláštní klinickou jednotkou je perinatální torze

varlete, torze nesestouplého varlete a intermitentní torze varlete, které budou zmíněny dále.

### Anamnéza a vyšetření

Při odeírání anamnézy se zaměřujeme na okolnosti vzniku obtíží, jejich charakter a délku trvání. Ptáme se na dysurické obtíže a polakisurii, na historii infekcí močových cest v minulosti, doplníme sexuální anamnézu k vyloučení pohlavně přenosných chorob. Významný může být i údaj o prodělaném traumatu genitálu. Další důležitou informaci přináší prenatální UZ screening vrozených vývojových vad. Byl pacient vyšetřován pro LUTD nebo vrozenou vadu močových cest postnatálně? Dále se snažíme blíže specifikovat atributy bolesti. Pozvolný nástup bolesti s intermitentním průběhem bývá spíš při torzi appendixu varlete (či nadvarlete) nebo při epididymitidě, zatímco náhlý vznik silné bolesti doprovázené nauzeou a zvracením může znamenat torzi varlete.

Fyzikální vyšetření začínáme aspekci chůze pacienta a držení těla. Je-li veselý a chodí rázně bez jakýchkoliv obtíží, je pravděpodobné, že se o torzi varlete nejedná. Chodí-li houpavě ze strany na stranu anebo v předklonu, může tak být pro silnou bolestivost při torzi. Ve stoje posuzujeme polohu varlat ve skrotu, otok a zarudnutí skrota. Je-li zvětšené varle ve skrotu nápadně vysoko, může se jednat o torzi varlete – viz obrázek 1 a 2. Často uváděné Prehnovo znamení (u torze varlete – na rozdíl od akutní epididymitidy – dojde při nadzvednutí torkvovaného varlete k přechodné úlevě obtíží) je velmi nespolehlivé (8, 9). Zvláštní pozornost vyžadují varlata orientovaná v horizontální poloze v důsledku vrozeně dlouhého

mezorchia – tzv. deformita srdce zvonu (angl. clapper bell deformity), která je velmi riziková pro vznik akutní torze varlete. Pokud pacient udává bolest varlat intermitentní a při vyšetření je jasně přítomná clapper bell deformita, je indikována elektivní bilaterální fixace varlat.

V diferenciatní diagnostice je velmi důležité vyšetření kremasterového reflexu. Provádíme ho v poloze na zádech s mírně roztaženými dolními končetinami nebo v tureckém polosedu ještě před palpací genitálu, která jeho výbavnost může ovlivnit. Lehké škrábnutí zahroceným předmětem (propisovací tužka, špejle nebo rozlomená špachtle) na vnitřní straně stehna vedle skrota vyvolá u prepubertálních chlapců retrakci varlete do tříselného kanálu nebo k jeho zevnímu anulu. Při palpací varlete posuzujeme jeho otok a bolestivost, stejně tak jako otok a konzistenci nadvarlete a spermatického funikulu. Palpační bolestivost může být lokalizována do jednoho bodu varlete nebo být intenzivní při dotyku varlete v kterémkoliv místě.

U třetiny zdravých chlapců v populaci kremasterový reflex nelze vyvolat (2, 5, 10, 11). Zejména v období puberty a po operaci ipsilaterální tříselné kýly, hydrokély nebo po orchidopexii pro retenci varlete může být kremasterový reflex nevybavný. Vlákna kremasterového svalu se totiž při těchto zákrocích ze spermatického funikulu odstraňují; po orchidopexii je navíc varle napevně fixováno ve skrotu. Absence kremasterového reflexu tedy neznamená nutně torzi varlete, ale jeho výbavnost ji vylučuje se 100% jistotou.

### Torze varlete

Přestože se jednotlivé symptomy ASS proměňují v čase, existují typické klinické obrazy, kdy

**Obr. 3.** Blue dot sign



**Obr. 4.** Idiopatický skrotální syndrom u 4letého chlapce, patognomický je přesah erytému na perineum do perianální oblasti a palpačně nebolestivé varle



si můžeme být téměř jistí, že se o torzi nejedná. Vyloučení torze varlete a stanovení diagnózy torkvovaného apendixu varlete je možné, jde-li o prepubertálního chlapce, byl-li nástup obtíží pozvolný, bez nauzey a zvracení, bolest trvá delší dobu (tedy od předchozího dne nebo déle), kremasterový reflex je na postižené straně dobře výbavný, otok a zarudnutí skrota jsou spíše diskrétní, palpační bolestivost je jasně lokalizována do jednoho bodu varlete, funikl nad varletem je štíhlý stejně jako je tomu na protilehlé zdravé straně a eventuálně je i viditelný torkvovaný apendix přes kůži šourku napjatou mezi prsty jako tmavě modrý stín (angl. tzv. blue dot sign) – viz obrázek 3. Při vícedenní anamnéze bolestí, které chlapec buď tajil, nebo nepovažoval za příliš obtěžující, může být tento počáteční obraz torze apendixu varlete nebo nadvarlete skryt za progresivním otokem, zarudnutím skrota, reaktivní orchioepididymitidou (není totéž co chemická, virová nebo bakteriální epididymitida) a reaktivní hydrokélou.

Naopak torze varlete typicky začíná náhle vzniklou silnou bolestí, nauzeou, zvracením, rychle vzniklým výrazným otokem anebo zarudnutím vysoko uloženého varlete, přičemž kremasterický reflex je nevýbavný a palpační bolestivost velmi intenzivní. Pakliže si je lékař diagnózou torze varlete jistý nebo téměř jistý, může se pokusit o manuální detorzi z mediální k laterální straně, neboť 80 % torzí probíhá směrem dovnitř, tzn. při pohledu na pacienta ve stoje se pravé varle torkvuje po směru hodinových ručiček a levé varle proti směru.

Detorzi provádíme tak, že uchopíme varle v mírném kaudálním tahu a otočíme ho maximálně proti směru původní torze, dokud varle

nepoklesne v šourku do své původní polohy. Úspěšná detorze představuje vcelku jasný pohmatový i viditelný vjem, spojený s okamžitou úlevou obtíží i přes počáteční silnou bolest při uchopení torkvovaného varlete. Pokud se obtíže s prvním otočením naopak zhorší, můžeme se sice pokusit o detorzi v opačném směru, ale další manipulace s varletem nebývá postiženými chlapci obvykle tolerována. I po úspěšné detorzi je třeba pacienta přijmout do nemocnice a provést bilaterální fixaci varlat, aby v důsledku přetrvávajících vrozených anatomických poměrů nedošlo v budoucnu k recidivě (5, 12, 13).

Prepubertální a pubertální chlapci, kteří se stydí jakkoliv poukazovat na svůj genitál, mohou někdy udávat (a to jak rodičům, tak i lékařům) bolesti břicha a nikoliv varlete. Proto je u každého chlapce s bolestmi břicha nutné vyšetřit alespoň aspekty třísla, penis a skrotum.

Opomenutí tohoto vyšetření je častou chybou jak praktických, tak nemocničních lékařů. V případě diagnostických pochybností je vhodné doplnit vyšetření moči a Dopplerovský ultrazvuk, který ovšem může přinášet falešně pozitivní i falešně negativní výsledky. Zásadní je popis toku v centrálních cévách varlete, jelikož i u torze varlete může být zachována perfuze v periférii, tedy v obalech varlete (14). Mnohem přesnější je, jak ukázala multicentrická studie 11 univerzitních nemocnic v Evropě, užití vysokofrekvenční sondy s vysokou rozlišovací schopností k zobrazení semenného provazce, event. Dopplerovské zachycení obrazu víru nebo šnečí ulity v torkvovaném místě (5, 15, 16).

Senzitivita i specifita ultrazukového vyšetření se pohybuje mezi 69–100 %, resp. 77–100 % a je do značné míry ovlivněna zkušenostmi so-

nografisty. Výtečnost Dopplerovského mapování je nejvíce limitována u malých novorozeneckých varlat s nevelkým prokrvením, ale i u novorozenců dokáže celkem spolehlivě odlišit starou intrauterinní torzi s heterogenním obsahem zvětšeného varlete od postnatální urgentní novorozenecké torze s obsahem homogenním (2).

Vrchol incidence torze varlete je dvojitý - v novorozeneckém věku a v období puberty. Může se však objevit v kterémkoliv věku. U mužů mladších 25 let se uvádí roční incidence v populaci přibližně 1:4000 mužů (2, 3). Novorozenecká torze vzniká v 75 % prenatálně a v 11–21 % případů se jedná o torzi bilaterální (2). Rozlišení na torzi prenatální a postnatální je stěžejní pro časnou indikaci k operaci. Torze prenatální se projevuje tuhým, zvětšeným varletem, které však není bolestivé a erytematózní, a připomíná tak spíše nádor. Naopak u torze postnatální je nález na varleti po narození normální a až následně dochází k rozvoji otoku se zarudnutím a bolestivou reakcí při palpaci.

U jasně intrauterinní torze s výše popsaným klinickým obrazem a nehomogenním obsahem zvětšeného varlete na ultrazvuku (jehož provedení je indikováno i pro odlišení intrauterinní torze a tumoru varlete), lze provést operaci semielektivně. Zajímavá je otázka nutnosti fixace varlete na kontralaterální straně u novorozenců s intrauterinní torzí, která má své zastánce i odpůrce. Odpůrci udávají minimální riziko extravaginální torze varlete na kontralaterální straně po prvním měsíci věku a doporučují rodičům pouze vyšetřit skrotum při každém přebalení novorozence. Drlík a Kočvara jsou oproti tomu zastánci kontralaterální fixace a ve svém přehledovém článku zmiňují několik důvodů. Za prvé, asynchronní

kontralaterální torze existuje i u novorozenců a jakékoliv riziko následné anorchie je zbytečné. Jsou popsány i kazuistiky novorozenců, kteří měli nerozpoznanou torzi na domněle zdravé straně diagnostikovanou jen díky snaze varle zafixovat. Za druhé, i když u novorozenců převažuje torze extravaginální, je popsána i intravaginální, spojená s vrozenou bilaterální predispozicí k torzi a rizikem torze v pozdějším věku. Za třetí, rizika celkové anestezie se týkají především polymorbidních pacientů, vyžadujících dlouhý výkon, zatímco novorozenci s torzí jsou obvykle jinak zdraví a výkon netrvá déle než půl hodiny.

Mezi atypické torze varlete patří torze neseoustuplého varlete, která imponuje jako uskřínutá kýla nebo jako akutní bolest břicha a intermitentní torze varlat (častá právě při clasper bell deformitě), která se vyznačuje atakami bolesti varlete, které po několika minutách nebo desítkách minut opět spontánně odeznívají. I intermitentní torze je indikována k elektivní bilaterální fixaci.

## Torze apendixu varlete a nadvarlete

Torze apendixu varlete či nadvarlete se může objevit v kterémkoliv věku. V současné době není chirurgická revize primárně doporučována (5). Bolest torkvovaného apendixu sice po revizi okamžitě odezní, ale přidává se nutnost hospitalizace se všemi důsledky včetně celkové anestezie, dyskomfortu při hojení rány skrota a dalších peri- a pooperačních rizik. V pooperačním období je nutný klidový domácí režim a následné další ambulantní sledování. Při konzervativním postupu na terapii nesteroidními antirevmatiky dochází k ústupu větší bolesti obvykle do tří dnů a jakékoliv dalšího dyskomfortu do pěti dnů od vyšetření. V případě neúspěchu konzervativní léčby nebo při recidivě je již chirurgická revize plně indikována.

## Akutní epididymitida a epididymoorchitida

Incidence epididymitidy a epididymoorchitidy má, obdobně jako torze varlete, dva vrcholy

**Tab. 2.** Nejčastěji užívaná ATB u infekce dolních močových cest u dětí

Sexuálně aktivní chlapci: chlamydie <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	ceftriaxon i.m. 1 dávka + azitromycin p.o. 1 dávka ceftriaxon i.m. 1 dávka + doxycyklin p.o. 7 dní
enterické a jiné běžné patogeny	Biseptol, amoksisklav, ciprofloxacín* p.o. 10–14 dní
*U dětí jsou flurochinolony kontraindikovány, proto jen vzácně u mladistvých v případě, že není jiná volba.	

výskytu. Nejčastější je u dětí do jednoho roku věku a dále v období 12–15 let. Pravá bakteriální epididymitida je u dětí vzácná a postihuje spíše pubertální chlapce. U sexuálně aktivních chlapců jsou nejčastějšími původci *Neisseria gonorrhoeae* a bakterie z rodu chlamydia. Naopak epidemická parotitida se sekundárně vzniklou orchitidou je v dnešní době velmi vzácná. U dětí do jednoho roku se nejčastěji jedná o postinfekční fenomén po prodělaném virovém onemocnění (17) a přibližně u 25 % kojenců a prepubertálních chlapců s bakteriální epididymitidou lze prokázat dosud nediodagnostikovanou vadu urogenitálního systému (5, 17).

U bakteriální epididymitidy nastupuje bolest podobně jako u torze apendixu varlete pomaleji a progreduje spíše v řádu dní než hodin, přičemž nejvíce citlivé při palpaci je samotné nadvarle. Pacienti mívají subfebrilie, méně často febrilie. Při podezření na epididymitidu by měla být rutinně vyšetřena moč a sediment, při leukocyturii doplněna i kultivace z moči a u sexuálně aktivních jedinců stěr z močové trubice. Při normálním nálezu v moči a sedimentu stačí klidový režim, chladivé obklady a běžná analgetika jako Ibuprofen do odeznění obtíží (5, 6, 17, 18). Terapie antibiotiky je indikována jen v případě prokázané leukocyturie anebo při pozitivní kultivaci moči. Nejčastěji se užívají antibiotika dobře citlivá na běžné patogeny způsobující infekce močových cest (tabulka 2). Podle výsledku kultivace moči a stěru z uretry lze u sexuálně aktivních chlapců antibiotickou léčbu dále upravit podle citlivosti prokázaného agens a přeléčit i partnerku. Nutné je provést odběr moči vždy před zahájením antibiotické léčby, neboť i jediná dávka účinného antibiotika inhibuje růst bakterií v moči. Pokud dojde k nálezu epididymitidy až peroperačně,

kontralaterální revize hemiskrota je kontraindikována, neboť může dojít k rozšíření infekce na zdravou stranu.

## Prognóza po torzi varlete

Každý praktický lékař, který kontroluje chlapce po prodělané torzi varlete, by měl znát i prognózu stran fertility a paternity. Fertilita a kvalita spermiogramu je pravděpodobně nižší než u zbytku zdravé populace, což je na základě nejnovější literatury přičítáno spíše ischemicko-reperfučnímu poškození zárodečné tkáně (19). Dříve byl zvažován i vliv protilátek proti spermiím a zvýšené hladiny inhibinu B, jejichž korelace s tíží testikulárního poškození byly popsány v několika studiích (20). Naopak paternita se u těchto pacientů nemění. Jinými slovy, chlapci po prodělané jednostranné torzi varlete, ať už včas detorkvované nebo zakončené orchiektomií, a druhostranným normálním varletem bez varikokély, mají šanci počít potomka stejnou jako zbytek populace (21).

## Závěr

Nejčastější příčinou ASS je torze apendixu varlete, u které je, stejně jako při epididymitidě, doporučeno postupovat konzervativně. Vyloučení torze varlete je ve většině případů možné již na základě cílené anamnézy a podrobného fyzikálního vyšetření. V nejasných případech nebo při jakýchkoliv pochybnostech je indikována revize. Pokud je diagnóza torze varlete jistá, můžeme se pokusit o časnou manuální detorzi již v rámci prvního kontaktu, která může vést k rychlému odeznění obtíží. Průkaz leukocyturie je jedinou indikací pro podávání antibiotické terapie u ASS.

Podpořeno MZ ČR – RVO, FN v Motole 00064203.

## LITERATURA

- Holcomb GW, Murphy JD. Ashcraft's Pediatric Surgery, 6th editio. 2014.
- Drlik M, Kocvara R. Torsion of spermatic cord in children: A review. J. Pediatr. Urol., 2013; 9(3): 259–266.
- Murphy FL, Fletcher L, Pease P. Early scrotal exploration in all cases is the investigation and intervention of choice in the acute paediatric scrotum. Pediatr. Surg. Int. 2006; 22(5): 413–416.
- Mäkelä E, Lahdes-Vasama T, Rajakorpi H, et al. A 19-year review of paediatric patients with acute scrotum. Scand. J. Surg. 2007; 96(1): 62–66.
- Riedmiller H, Androulakakis P, Beurton D, et al. EAU guidelines on paediatric urology. Eur. Urol. 2001; 40(5): 589–599.
- Lau P, Anderson PA, Giacomantonio JM, et al. Acute epididymitis in boys: are antibiotics indicated? Br. J. Urol. 1997; 79(5): 797–800.
- Rushton HG. Acute epididymitis in boys: Evidence of a post-infectious etiology – Editorial comment. J. Urol. 2004; 171(1): 394.
- Yin S, Trainor JL. Diagnosis and Management of Testicular Torsion, Torsion of the Appendix Testis, and Epididymitis. Clin. Pediatr. Emerg. Med. 2009; 10(1): 38–44.
- Haecker FM, Hauri-Hohl A, Von Schweinitz D. Acute epididymitis in children: A 4-year retrospective study. Eur. J. Pediatr. Surg. 2005; 15(3): 180–186.

## » PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

### AKUTNÍ SKROTÁLNÍ SYNDROM U DĚTÍ – DIAGNOSTIKA A LÉČBA

10. Kadish HA, Bolte RG. A retrospective review of pediatric patients with epididymitis, testicular torsion, and torsion of testicular appendages. *Pediatrics*. 1998; 102(1): 73–76.
11. Nelson CP, Williams JF, Bloom DA. The cremasteric reflex: A useful but imperfect sign in testicular torsion. *J. Pediatr. Surg.* 2003; 38(8): 1248–1249.
12. Cornel EB, Karthaus HFM. Manual derotation of the twisted spermatic cord. *BJU Int.* 1999; 83(6): 672–674.
13. Sessions AE, Rabinowitz R, Hulbert WC, et al. Testicular torsion: Direction, degree, duration and disinformation. *J. Urol.* 2003; 169(2): 663–665.
14. Altinkilic B, Pilatz A, Weidner W. Detection of normal intratesticular perfusion using color coded duplex sonography obviates need for scrotal exploration in patients with suspected testicular torsion. *J. Urol.* 2013; 189(5): 1853–1858.
15. Kalfa N, Veyrac C, Baud C, et al. Ultrasonography of the Spermatic Cord in Children With Testicular Torsion: Impact on the Surgical Strategy. *J. Urol.* 2004; 172(4): 1692–1695.
16. Kalfa N, Veyrac C, Lopez M, et al. Multicenter Assessment of Ultrasound of the Spermatic Cord in Children With Acute Scrotum. *J. Urol.* 2007; 177(1): 297–301.
17. Gkentzis A, Lee L. The aetiology and current management of prepubertal epididymitis. *Annals of the Royal College of Surgeons of England.* 2014; 96(3): 181–183.
18. Zieg J. Diagnostika a léčba infekce močových cest u dětí z pohledu současných poznatků. *Pediatr. praxi.* 2015 16(4): 238–242.
19. Arena S, Iacona R, Antonuccio P, et al. Medical perspective in testicular ischemia - reperfusion injury (Review). *Exp Ther Med.* 2017: 2115–2122.
20. Dajusta DG, Granberg CF, Villanueva C, et al. Contemporary review of testicular torsion: New concepts , emerging technologies and potential therapeutics. *JPUROL.* 2013; 9(6): 723–730.
21. Gielchinsky I, Suraqui E, Hidas G, et al. Sexual Function / Infertility Pregnancy Rates after Testicular Torsion. *J. Urol.* 2016; 196(3): 852–855.