

# VARIKOKÉLA

## VARICOCELE

Zuzana Vařová, Radim Kočvara,  
Tomáš Hanuš

Urologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Došlo: 8. 2. 2014.

Přijato: 29. 4. 2014.

### Kontaktní adresa

MUDr. Zuzana Vařová  
Urologická klinika 1. LF UK a VFN  
Ke Karlovu 6, 128 00 Praha 2  
e-mail: Zuzana.Valova@vfn.cz

**Střet zájmů:** žádný.

### Souhrn

**Vařová Z, Kočvara R, Hanuš T. Varikokéla**

Varikokéla se vzácně vyskytuje před 10. rokem věku, objevuje se na počátku puberty. Je většinou asymptomatická, ale může způsobit snížení fertility až u 20 % pacientů. Je způsobena venotestikulárním refluxem, který lze zjistit na dopplerovském ultrazvukovém vyšetření. Diagnostikuje se u stojícího pacienta, klinicky významná je hmatná (stupeň II) nebo viditelná (stupeň III) varikokéla. Je důležité stanovit velikost varlat palpací, orchidometrem, nejlépe ultrazvukem. Hlavní indikaci k operaci klinické varikokély u dospělých je infertilita a dále symptomatická varikokéla. Preferuje se mikrochirurgický arterie a lymfatika šetřící přístup vyžadující optické zvětšení.

Operace v dětském či dospívajícím věku je indikována při menším varletu (způsobeném zástavou růstu), při ohrožení druhostranného varlete jinou patologií, při oboustranně hmatné varikokéle a u velké varikokély, která působí obtíže. Ostatní varikokély by měly být sledovány do 17–18 let, kdy je možné provést spolehlivý spermiogram.

### Klíčová slova:

varikokéla, ultrasonografické vyšetření varikokély, arterie a lymfatika šetřící operace varikokély, mikrochirurgická operace varikokély.

### Summary

**Vařová Z, Kočvara R, Hanuš T. Varicocele**

Varicocele is rare in boys under 10 years of age, and becomes more frequent at the beginning of puberty. It is mostly asymptomatic and fertility problems arise in about 20% of adolescents. Venous reflux into the plexus pampiniformis is diagnosed using Doppler colour flow mapping in the supine and upright position. Clinical varicocele is palpable without the Valsalva maneuver (grade II) and is visible at a distance (grade III).

The size of testis should be evaluated by palpation, orchidometry, but preferably by ultrasound. The surgical methods of choice are subinguinal or inguinal microsurgical (microscopic) repairs, or suprainguinal open or laparoscopic lymphatic-sparing repairs.

The recommended criteria for varicocelectomy in children and adolescents include varicocele associated with a small testis, additional testicular condition affecting fertility, bilateral palpable varicocele, pathological sperm quality (in older adolescents), and symptomatic varicocele. Other varicoceles should be followed until the patient reached 17–18 years of age. At that time, a reliable sperm analysis can be performed.

### Key words:

varicocele, ultrasonography in varicocele, artery and lymphatic-sparing varicocele, microsurgical varicocelectomy.

## DEFINICE

Varikokéla je definována jako abnormální dilatace testikulárních vén v plexus pampiniformis, které jsou klinicky detekovatelné u stojícího pacienta, či když provede Valsalvův manévr. Vyskytuje se převážně vlevo, v 78–93 % (1).

## ANATOMIE

Cévy, které drénují varle i nadvarle, tvoří plexus pampiniformis, který vyúsťuje do spermatické žíly. Levá spermatická žíla ústí do renální žíly, kde je významně vyšší tlak než v dolní duté žíle. Příčinou je nejspíše tzv. „nutcracker syndrom“, neboli tzv. „louskáčkový fenomén“, kdy stlačením mezi arteria mesenterica superior a aortou dojde ke kompresi levé renální žíly, následkem čeho dochází k rozšíření vena spermatica interna a renotestikulárnímu refluxu – tzv. proximální typ I. Stejným mechanismem může dojít ke zvýšení intravenózního tlaku průchodem vena iliaca communis sinistra mezi arteria iliaca communis sinistra a páteří – distální typ II (Coolsaetove teorie z roku 1980). Klinický význam distálního typu je sporný. Sekundární varikokéla (i sekundární hydrokéla) vzniká následkem zevní komprese na cévy, např. nádorem, které drénují varle (2, 3).

## PREVALENCE

Je nezvyklá u chlapců mladších 10 let a objevuje se na počátku puberty. U adolescentů a dospělých mužů se vyskytuje v 15–20 %. Většina primárních varikokél se vyskytuje vlevo, literatura uvádí až 78–93 %. U 10 % pacientů je přítomná varikokéla bilaterálně a u 2 % je pouze vpravo (4).

Až u 8–10 % případů se jedná o symptomatické varikokély doprovázené dyskomfortem v oblasti genitálu, tahavé či tlakové bolesti někdy vystřelující až do třísla.

Varikokéla je nejčastější reverzibilní příčinou infertility, ale až 80 % mužů s varikokélou je fertilních. Z toho vyplývá, že indikace k operaci by měla být selektivní (5).

## PATOFYZIOLOGIE

Přítomnost varikokély je asociovaná s progresivním zhoršením testikulárních funkcí a ovlivněním spermatogeneze. Uvádí se, že až u 35–40 % mužů s primární infertility je zjištěna varikokéla a u mužů se sekundární infertility je to více než 80 % (6).

Azoospermie a závažná oligoastenoospermie se vyskytuje v rozmezí od 4,3–13,3 % mužů s varikokélou, u kterých by měla být doporučována operace (7, 8).

Některé práce prezentují spojitost mezi varikokélou a poškozením DNA spermií na základě oxidačního stresu při rostoucí koncentraci volných radikálů. Varikokélektomie zde zlepšuje podmínky pro poškozenou tkáň varlete (9).

Patofyziologická teorie poškození spermiogeneze indukovaného varikokélou je spojována s hypertermií skrota, které vzniká jako důsledek porušeného protiproudového chladícího mechanismu krve. Zvýšená intratestikulární teplota vede ke zhoršení až zástavě spermiogeneze a může vést ke zvýšení produkce morfologicky abnormálních spermií s poruchou motility. Stagnace krve v mikrocirkulaci vede k lokální hypoxii a ischemii, ke zvýšení cévní permeability a poškození spermiogeneze.

Biologické i klinické změny při poškození mikrocirkulace následkem venózní stázy, hypoxie, aktivace leukocytů a nekrózy buněk, vedou postupně ke snižování antioxidační kapacity. Zpětný tok adrenálních metabolitů dále způsobuje zvyšování folikulostimulujícího hormonu (FSH), snížení hladiny testosteronu a toto všechno přispívá ke strukturálním změnám testikulární histologie (10, 11).

## Diagnostika

Rozeznáváme **tři klinické stupně varikokély** (8):

**I. stupeň** – rozšířené žíly jsou hmatné pouze při Valsalvově manévru („varikokéla při Valsalvově manévru“),

**II. stupeň** – distenze žil je hmatná bez Valsalvova manévru („hmatná varikokéla“),

**III. stupeň** – distenze žil je patrná okem na dálku („viditelná varikokéla“).

Klinický nález u varikokély I. a II. stupně může kolísat, dále může být zkreslen různými přidruženými patologiemi, např. hydrokélou, předchozí operací pro retenci varlete anebo

ztluštěním provazce při kontrakci musculus cremaster.

Je vhodné nemocného nechat před vyšetřením déle chodit či provádět cvičení.

Diagnózu varikokély upřesní **ultrasonografické vyšetření**. V B-mode se zobrazují dilatované žíly, přičemž za významnou dilataci u dospělých se považuje průměr 3 mm. Tato dilatace je výraznější ve stoje a při Valsalvově manévru než v klidu vleže. Dopplerovské vyšetření následně potvrdí, že dilatace je způsobena venózním refluxem. Vlastní reflux lze detekovat pomocí barevného dopplerovského mapování – vleže při Valsalvově manévru, ve stoje bez a při Valsalvově manévru. Jako klinicky významný se pokládá venózní reflux (zejména kontinuální) ve stoje při klidném dýchání bez Valsalvova manévru, který nejlépe koreluje s klinickým stupněm varikokély (se šíří refruktujících vén, se začátkem vzniku testikulární hypoplazie a s abnormálním nálezem ve spermiogramu) (12). Stanovení rychlosti průtoku venózní krve závisí na poloze sondy a jeho klinický význam je zatím sporný. Duplexní či triplexní sonografie zobrazí rozšířené žíly v B-mode, současně barevné mapy s průtokem a křivku rychlosti průtoku (13).

Tzv. **subklinická varikokéla** je charakterizována pozitivním nálezem venózního refluxu při dopplerovském, případně flebografickém vyšetření, palpačně ale varikokéla není detekovatelná (14).

Sporné jsou prchavé refluxy venózní krve při Valsalvově manévru vleže i vstoje, trvají krátce, křivka jejich průtoku se obtížně zachycuje a bývají detekovány intermitentně. Tyto refluxy je nutné spíše připsat stahu m. cremaster během Valsalvova manévru či variacím v morfologii a umístění chlopní ve vena spermatica interna. Tomu by odpovídal i nález Hirsche et al. (1980), kteří již na počátku dopplerovské ultrazvukové éry zjistili při Valsalvově manévru venózní reflux u 83 % jedinců bez varikokély vlevo a u 59 % vpravo. Klinicky našli varikokélu jen u kontinuálního a částečně u intermitentního refluxu při vyšetření pacienta ve stoje a v klidu.

Vedle vyšetření rozšířeného plexus pampiniformis vždy provedeme i vyšetření varlete. Morfologické vyšetření může odhalit jiné patologie, např. spermatokélu, hydrokélu, intratestikulární kalcifikace (mikrolitiázu), popř. i nádor varlete.

Po palpačním vyšetření velikosti varlat provedeme přesnější určení jejich velikosti ultra-

zvukem. Lze použít Lambertův vzorec  $0,76 \times \text{délka} \times \text{šířka} \times \text{šířka}$  (15). Tohoto vzorce při sonografii využívá metoda rotačního elipsoidu, která spočítá velikost varlete rotací elipsoidu  $W^2 (\text{šířka})^2 \times L (\text{délka}) \times 0,54$  (16). Opakovaným vyšetřením je nutné nalézt co největší elipsoid. Jakýkoliv menší elipsoid neodpovídá podélnému transverzálnímu řezu varletem ve střední rovině a přístroj vypočítá menší objem mylně.

Velikost varlete se také běžně stanovuje pomocí orchidometru či měřením jednotlivých rozměrů varlete pomocí měřítka. Obecně tyto metody dávají objemy větší, než získáme při ultrazvukovém vyšetření.

## TERAPIE

### Indikace operační léčby

U dospělých pacientů je indikací k chirurgickému řešení symptomatická varikokéla.

Vždy je ale nutné se diferenciatně diagnosticky se snažit odlišit jinou etiologii bolestí a v tomto smyslu vždy poučit pacienta.

Další indikací, dle guidelines EAU 2013, je infertilita u klinické varikokély spojená s patologickým spermiogramem u neplodného páru trvající > 2 roky. Toto tvrzení se mimo jiné opírá o práce, které neprokázaly jasný benefit varikokélektomie nad observaci u pacientů s asymptomatickou varikokélou a normálním spermiogramem (17).

Doba trvání neplodnosti se zdá být také důležitá. V nedávné studii bylo prokázáno, že neplodné páry > 2 roky měly signifikantně vyšší míru těhotenství po varikokélektomii, ve srovnání s páry bez terapie (26 % vs. 13,4 %). Tento benefit se ale nepotvrdil u párů s kratší dobou trvání neplodnosti (18).

I když léčba varikokély může být efektivní u neplodných mužů, u většiny dospívajících se riziko infertility v dospělosti nepotvrdilo, a tudíž indikace k operaci by měla být selektivní (19).

### Operační léčba

Řešení varikokély představuje několik možností, které jsou založené na metodě ligace nebo okluze vnitřních spermatických žil (20).

Metody okluzivní jsou angiografické metody s nižší invazivitou, nicméně vyšší recidivi-

tu. Patří sem antegrádní a retrográdní sklerotizace a retrográdní embolizace.

**Antegrádní skrotální skleroterapie** byla popsána Tauberem v roce 1994. Z malého řezu se zakanyluje dilatovaná a rovná skrotální vena. Sklerotizační látka se injikuje antegrádně za použití blokády vzduchovou bublinou (1 ml vzduchu), pak následuje podání 3 ml sklerotizující látky při Valsalvově manévru. Provádí se pod RTG kontrolou, ale dle Taubera lze radiační zátěž výrazně snížit. Mezi komplikace patří skrotální hematoma, epididymitis, nejvážnější je atrofie varlete.

**Retrográdní sklerotizace (embolizace)** vnitřní spermatické vény byla zavedena v roce 1977 Iaccarinem během perkutánní trans-femorální retrográdní selektivní flebografie. Byly použity různé embolizační a sklerotizující látky. Účinnost se zvyšuje při jejich kombinaci. Výkon je rychlý, minimálně invazivní. U 10–15 % pacientů však nelze tento výkon provést pro nepříznivé anatomické poměry. Nevýhodou je také radiační zátěž pro nemocného i operátora, dále nemožnost provedení operace při úniku sklerotizující látky kolaterálami do perirenálních a renálních žil (21).

Mezi retrográdní radiografické okluzní metody, které jsou založeny na principu retrográdní embolizace testikulární vény, patří embolizace kovovou spirálkou, balonkem nebo tkáňovým lepidlem (Histoacryl®, Glubran 2 – kryanoakrylát, silné organické sloučeniny s rychle tvrdnoucími vlastnostmi). Jsou to metody prováděné v lokální anestezii malým řezem nad femorální žílou, u dětského pacienta je nebytná celková anestezie. Studie uvádějí, že recidiva po okluzi balonkem dosahuje pouze 4 % (22). Úspěšné umístění balónku, eventuálně spirály až do úrovně vnitřní spermatické žíly je ve 75–90 % (23). Obě metody vyžadují zkušeného intervenčního radiologa a doba provedení je 1–3 hodiny. Závažné komplikace se vyskytují vzácně a představují migraci balonku nebo spirálky do renální žíly, což může mít za následek až ztrátu ledviny (22) a plicní embolizaci (24). Během zavádění materiálu může dojít k perforaci venózní stěny, vzniku trombu či retroperitoneálního hematomu. S využitím tkáňového lepidla je migrace materiálu prakticky nemožná a riziko perforace cévního řečiště minimální. Na druhé straně zde hrozí neúplný uzávěr žilní a přilepení kátétru ke stěně žilní, což si vyžaduje akutní chirurgické řešení (10). Aplikace kontrastní látky nese i riziko anafylaktické reakce.

Podvaz spermatických žil plexus pampiniformis je možný otevřeným přístupem subingvinálně (eventuálně ingvinálně) nebo selektivní podvazem vnitřní spermatické žíly supraingvinální technikou – otevřeně nebo laparoskopicky.

V současné době je metodou volby u dospělých pacientů aterie a lymfatika šetřící mikrochirurgická ligace ze subingvinálního přístupu. Stejný mikrochirurgický princip lze docílit i laparoskopicky. Obě metody využívají mikroskopického či laparoskopického zvětšení.

**Subingvinální mikrochirurgická operace** je metodou volby u dospělých pacientů, ale stále častěji je indikovaná i u pediatrických pacientů. Je to náročná operace. Vyžaduje použití mikroskopu, aby bylo možné identifikovat arterii a doprovodné vény. Vén, které mají být podvázány, je na této úrovni 2krát více než na úrovni supraingvinální, což operaci prodlužuje. Navíc je nezbytné spermatickou arterii na této úrovni přísně zachovat. Její porušení může vést k atrofii varlete. Dále je třeba zachovat deferenciální cévy, které doprovázejí chámovod a kterými bude z varlete odtékat krev po operaci (25–28).

**Konvenční laparoskopická varikokelektomie** spočívá v přerušení celého cévního svazku nad anulus inguinalis internus – tzv. Palomovou metodou. Její benefit ve srovnání s otevřenou operací je sporný. Přetnutí lymfatické vede ke vzniku hydrokély u 3–40 % pacientů a k hypertrofii varlete (tab. 1). Naproti tomu aterie a lymfatika šetřící laparoskopická varikokelektomie spočívá v selektivním podvazu žil a jemných žilních periarteriálních pletení. K identifikaci lymfatických cév někteří doporučují použít izosulfanblue aplikované transkrotálně do blízkosti varlete (29, 30).

Mikrochirurgické operace mají nízký výskyt komplikací a recidiv, přitom dosahují lepších spermilogických parametrů u dospělých i vyššího počtu otěhotnění (31). Větší počet recidiv vykazují sklerotizační operace používající angiografickou okluzi. Atrfie varlete byla popsána u 0,5–0,7 % pacientů po subingvinálních operacích (otevřená mikrochirurgická operace a antegrádní skleroterapie) (tab. 1).

Přerušení lymfatických cév během varikokelektomie je spojené s nadměrným zvětšením objemu varlete na podkladě rozvoje intratestikulárního edému a se vznikem hydrokély. Oproti tomu aterie a lymfatika šetřící operace významně snižují výskyt hydrokély (1,9 %

**Tab. 1. Srovnání jednotlivých metod včetně specifických komplikací a míry recidivy****Table 1. Comparison of different methods including specific complications and recurrence rate**

|                                                      | Recidiva | Atrofie varlete | Hydrokéla | Výhody/Nevýhody                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| operace dle Palomo                                   | 1–3 %    | 0               | 5–40 %    | snadné, rychlé provedení/přerušení lymfatických, arterií                                                                                 |
| subingvinální mikrochirurgická operace               | 0,8–4 %  | 0–0,5 %         | 0–5 %     | zachování arterie a lymfatických; málo komplikací<br>náročný výkon vyžaduje vysoké optické zvětšení (mikroskopické či laparoskopické)    |
| supraingvinální arterie a lymfatická šetřící operace | 5–8 %    | 0               | 0–2 %     |                                                                                                                                          |
| antegrádní sklerotizace                              | 7–16 %   | 0–0,9 %         | 0 %       | rychlá neinvazivní operace, bez celkové anestezie, zachování arterie a lymfatických radiční zátěž, epididymitis                          |
| retrográdní sklerotizace, embolizace                 | 5–24 %   | 0 %             | 0 %       | neinvazivní operace, zachování arterie a lymfatických v 10 % se nepodaří selektivní katetrizace, radiční zátěž, tromboflebitida, fibróza |

vs. 17,9 %) a testikulární hypertrofie (2,9 % vs. 20,9 %). (32).

Přerušení arterie na supraingvinální úrovni není spojené s atrofií varlete a také benefit zachování arterie na supraingvinální úrovni nebyl bezpečně prokázán. Sledování dlouhodobého účinku na funkci varlete však není k dispozici. V každém případě po přerušení arterie na supraingvinální úrovni je kontraindikována vazektomie. Na ingvinální a subingvinální úrovni je nutné vždy arterii zachovat a předejít tím atrofií varlete (33).

**Klinický význam pediatrické varikokély** spočívá v zástavě růstu varlete a v možném progresivním zhoršování testikulárních funkcí a spermiologických parametrů.

Nacházíme malé (hypoplastické) varle u 30–60 % adolescentů s varikokélou a výskyt narůstá v průběhu puberty. Hypoplazie varlete se určuje pomocí indexu atrofie (IA):  $(V_R - V_L / V_R) \cdot 100$  ( $V_R$  – objem pravého varlete,  $V_L$  objem levého varlete) (15). Jako hypoplastické se obvykle považuje varle s indexem atrofie větším než 20–25 % či s rozdílem ve velikosti větším než 2 cm<sup>3</sup>. Různí autoři však používají jako významné velmi různé rozdíly kolísající od 10 do 50 % objemu, proto i výskyt malého varlete je udáván u 30–70 % pediatrických varikokél, častěji při III. stupni (34, 35). Rozdíl ve velikosti se může měnit, a proto se doporučuje vyšetření opakovat. V průběhu adolescence je popisováno i zpomalení růstu druhého varlete bez varikokély.

Dalším projevem dysfunkce pubertálního varlete je zvýšená reakce gonadotropinů LH a FSH na stimulaci gonadorelinem (LH-RH

analogem) (36). Při **histologickém vyšetření** se nejprve nacházejí endoteliální proliferativní změny, dále porucha spermatogeneze, snížený počet adultních spermatogonií, vakuolizace a atrofie Sertoliho buněk, kolagenizace peritubulární pojivové tkáně, atrofie až naopak hyperplazie Leydigových buněk. U adolescentů byly nalezeny výrazné změny v 20 % a abnormální nálezy ve 46 % (11).

Po ukončení puberty nacházíme horší spermiologické parametry u mladých mužů s varikokélou, kteří nebyli operováni, ve srovnání s muži operovanými v adolescentním věku (37, 38).

## DIAGNOSTIKA

Varikokéla u dětí a adolescentů jen vzácně působí bolesti. Asymetrického zvětšení šourku způsobené až varikózním plexus pampiniformis si všimne sám chlapec či rodiče, nebo ho zjistí pediatr při pravidelné prohlídce. Vedle klinického vyšetření varikokély u pacienta vstojí je třeba posoudit vzájemnou velikost varlat. Jejich významná asymetrie je základním kritériem pro operaci pediatrické varikokély. Palpací zkresluje větší konvolut žil a dále měkká konzistence postiženého, obvykle levého varlete.



## LÉČBA A VÝSLEDKY

Smyslem včasné operace pediatrické varikokély je zabránit vzniku poškození varlete a vzniku infertility či subfertility, která postihuje přibližně 20 % adolescentů s varikokélou (8). Proto je třeba indikaci k operaci dobře zvážit.

**Hlavní indikací k operaci** je přetrvávající malé varle (po 6–12 měsících sledování), další testikulární patologie, zejména na kontralaterálním varleti, která může ovlivnit fertilitu (např. stav po detorzi varlete, po orchiopexi pro kryptorchismus, po úrazu či když varle chybí), oboustranně hmatná varikokéla a dále velká varikokéla, která obtěžuje nemocného či vyvolává bolesti (39). Ostatní varikokély by měly být sledovány do doby, kdy bude možné provést spolehlivý spermioqram, a operaci indikovat v případě opakovaného abnormálního nálezu ve spermioqramu až u starších adolescentů.

**Subingvinální mikrochirurgická operace** se u pediatrických pacientů zatím používá méně často. Je to náročná operace, která vyžaduje použití mikroskopu k identifikaci arterie a periarteriální venózní pleteně (41). Alternativou je **mikrochirurgická laparoskopická operace, arterie a lymfatika šetřící**. Ve srovnání se subingvinální operací trvá kratší dobu, protože se podvazuje významně menší množství žil (28, 29).

**Operace dle Palomo** je vzhledem ke snazšímu provedení a nízkému procentu recidiv stále frekventně používána v dětské urologii, často se provádí laparoskopicky (41, 42). Přetnutí lymfatik ale vede ke vzniku hydrokély

u 3–40 % pacientů a k hypertrofii varlete. Proto se objevily modifikace této metody šetřící lymfatické cévy (30). **Retrográdní a antegrádní sklerotizace** se používají i u dětí (21, 43).

**Andrologický výsledek** adolescentní operace varikokély je nejprve patrný v nastartování růstu varlete (catch-up growth) a vyrovnání velikosti varlat (34). Může to však být částečně způsobeno intersticiálním edémem v souvislosti s přerušáním lymfatik (32). Na prospektivních studiích (i řadě retrospektivních) byly nalezeny lepší semenné parametry ve srovnání s konzervativním postupem (37, 38). Po lymfatika šetřící operaci jsme prokázali lepší testikulární funkci podle reakce na stimulační gonadorelinový test (32).

## ZÁVĚR

Varikokéla je nezvyklá u chlapců mladších 10 let a objevuje se na počátku puberty. Je asociovaná s progresivním zhoršením testikulárních funkcí a ovlivněním spermatogeneze a je považována za nejčastější reverzibilní příčinu infertility.

Řešení varikokély představuje několik možností, které jsou založené na metodě ligace nebo okluze vnitřních spermatických žil.

Smyslem včasné operace pediatrické varikokély je zabránit vzniku poškození varlete a vzniku infertility či subfertility, ale i přesto je důležité každou indikaci k operaci dobře zvážit.

Dnes preferované metody jsou arterie a lymfatika šetřící postupy s nutností optického zvětšení.

## LITERATURA

1. **Saypol DC.** Varicocele. *J Androl* 2: 61.
2. **Breadel HU, Steffens J, Ziegler M, et al.** A possible onogenic etiology for idiopathic left varicocele. *J Urol* 1994; 151: 62–66.
3. **Beck EM, Schlegel PN, Goldstein M.** Intraoperative varicocele anatomy: a macro- and microscopic study. *J Urol* 1992; 148: 1190–1194.
4. **Akbay E, Cayan S, Doruk E, et al.** The prevalence of varicocele and varicocele-related testicular atrophy in Turkish children and adolescents. *BJU Int* 2000; 86(4): 490–493.
5. **Guidelines EAU.** Male infertility Update 2013; 6: 31.
6. **Gorelic JI and Goldstein M.** Loss of fertility in men with varicocele. *Fertil Steril* 1993; 59: 613.
7. **Matthews GJ, Matthews ED, Goldstein M, et al.** Induction of spermatogenesis and achievement of pregnancy after microsurgical varicocelectomy in men with azoospermia and severe oligoasthenospermia. *Fertil Steril* 1998; 70(1): 71–75.
8. **World Health Organization.** The influence of varicocele on parameters of fertility in a large group of men presenting to infertility clinics. *Fertil Steril* 1992; 57: 1289–1293.
9. **Zini A, Dohle G.** Are varicoceles associated with increased deoxyribonucleic acid fragmentation? *Fertil Steril* 2011; 96(6): 1283–1287.
10. **Kubíček V.** Varikokéla, porucha venózní drenáže varlat; diagnostika a léčba. In Zámečník L, a spol. *Praktická andrologie dospělých*. Praha: Mladá Fronta 2010; 131.
11. **Aragona F, Ragazzi R, Pozzan GB, De Caro R, Munari PF, Milani C, Glazel GP.** Correlation of testicular volume, histology and LHRH test in adolescents with idiopathic varicocele. *Eur Urol* 1994; 26: 61–66.
12. **Hirsch AV, Cameron KM, Tyler JP, et al.** The Doppler assessment of varicoceles and internal spermatic vein reflux in infertile men. *Br J Urol* 1980; 52: 50.
13. **Zátura F, Študent V, Mílek I.** Úspěšnost operací varikokély ve světle dopplerovské ultrasonografie. *Rozhl Chir* 1994; 73: 279–281.
14. **Marsman JW, Schats R.** Review: the subclinical varicocele debate. *Heman Reprod* 1994; 9: 1–8.
15. **Paduch, DA, Niedzielski J.** Repair versus observation in adolescent varicocele: A prospective study. *J Urol* 1997; 158: 1128–1132.
16. **Behre HM, Nashan D, Nieschlag E.** Objective measurement of testicular volume by ultrasonography: evaluation of the technique and comparison with orchometer estimates. *Int J Androl* 1989; 12(6): 395–403.
17. **Ficcaro V, Cerruto MA, Iguori G, et al.** Treatment of varicocele in subfertile men: The Cochrane Review – a contrary opinion. *Eur Urol* 2006; 49(2): 258–263.
18. **Giagulli VA, Carbone MD.** Varicocele correction for infertility: which patients to treat? *Int J Androl* 2011; 34(3): 236–241.
19. **Zargooshi J.** Sperm count and sperm motility in incidental high-grade varicocele. *Fertil Steril* 2007; 88(5): 1470–1473.
20. **Novák I, Fiala R, Pacovský J, et al.** Současné chirurgické přístupy k léčbě varikokély. *Urologie pro praxi* 2009; 10: 66–68.
21. **Fayad F, Sellier N, Chabaud M, Kazandjian V, Larroquet M, Raquillet C, Ajavon Y, Audry G, Grapin C, Auber F.** Percutaneous retrograde endovascular occlusion for pediatric varicocele. *J Pediatr Surg* 2011; 46: 525–529.
22. **Matthews RD, Roberts J, Walker WA, Sands JP.** Migration of intravascular balloon after percutaneous embolotherapy of varicocele. *Urol* 1992; 39(4): 373–375.
23. **Piñera JG, Fernández-Córdoba MS, Anselmi EH, Mollá EJ, Jiménez MJ, Cabañero AG, Baró AP.** Results of the percutaneous retrograde embolization as the first choice in the treatment of varicocele. *Cir Pediatr* 2009; 22(3): 128–133.
24. **Verhagen P, Blom JM, van Rijk PP, Lock MT.** Pulmonary embolism after percutaneous embolization of left spermatic vein. *Eur J Radiol* 1992; 15(3): 190–192.
25. **Goldstein M, Gilbert BR, Dicker AP, Dwosh J, Gnecco C.** Microsurgical inguinal varicocelectomy with delivery of the testis: An artery and lymphatic sparing technique. *J Urol* 1992; 148: 1808–1811.

26. **Pacík D, Turjanica M.** Výsledky mikrochirurgické varikokélektomie (soubor 97 pacientů). *Ces Urol* 2001; 5: 44–46.
27. **Kočárek J, Köhler O, Režnar P, et al.** Mikrovarikokélektomie – moderní léčba varikokély. *Urologie pro praxi* 2005; 6: 47–49.
28. **Kočvara R, Sedláček J, Dítě Z, Zvěřina J, Zvárová J, Dvořáček J.** Mikrochirurgická operace varikokély u dětí a dospívajících – prospektivní srovnání laparoskopické a otevřené subingvinální operace. *Ces Urol* 2010; 14: 148–155.
29. **Kočvara R, Dvořáček J, Sedláček J, et al.** Lymphatic sparing laparoscopic varicocelectomy a microsurgical repair. *J Urol* 2005; 173(5): 1751–1754.
30. **Riccabona M, Oswald J, Koen M, Lusuardi L, Radmayr C, Bartsch G.** Optimizing the operative treatment of boys with varicocele: Sequential comparison of 4 techniques. *J Urol* 2003; 169 (2): 666–668.
31. **Cayan S, Acar D, Ulger S, Akbay W.** Adolescent varicocele repair: long-term results and comparison of surgical techniques according to optical magnification use in 100 cases at a single university hospital. *J Urol* 2005; 174: 2003–2007.
32. **Kočvara R, Doležal J, Hampl R, et al.** Division of lymphatic vessels at varicocelectomy leads to testicular oedema and decline in testicular function according to the LH-RH analogue stimulation test. *Eur Urol* 2003; 43(4): 430–435.
33. **Študent V, Zátura F, Scheinar J, Vrtal R, Vrána J.** Testicle hemodynamics in patients after laparoscopic varicocelectomy evaluated using color Doppler sonography. *Eur Urol* 1998; 33: 91.
34. **Kass EJ, Belman AB.** Reversal of testicular growth failure by varicocele ligation. *J Urol* 1987; 137(3): 475–476.
35. **Kočvara R, Novák K, Doležal J, Kříž J, Kubíček V, Staněk Z, Hampl R.** Klinické a hormonální nálezy u dětí a dospívajících s varikokélou. *Ces Urol* 2000; 4 (1): 27–31.
36. **Bach T, Pfeiffer D, Tauber R.** Baseline follicle-stimulation hormone is a strong predictor for the outcome of the gonadotrophin-releasing hormone test in young men with unilateral medium – o high-grade varicocele. *BJU Int* 2006; 98: 619–622.
37. **Laven JSE, Haans LCF, Mali WPTM, Velde ER, Wensing CJG, Eimers J Marietta.** Effect of varicocele treatment in adolescents: a randomized study. *Fertility and Sterility* 1992; 58: 756–762.
38. **Okuyama A, Nakamura M, Namiki M, Takeyama M, Utsunomiya M, Fujioka H, Itatani H, Matsuda M, Matsumoto K, Sdonoda T.** Surgical repair of varicocele at puberty: preventive treatment for fertility improvement. *Ces Urol* 1988; 139: 562–564.
39. **Kogan SJ.** The pediatric varicocele. In *Pediatric Urology*, Chapter 48, Gearhart, Rink, Mouriquand eds. Philadelphia: WB Saunders Company 2001; 763–774.
40. **Kočvara R, Sedláček J, Doležal J, et al.** Mikrochirurgická subingvinální varikokélektomie u dětí a dospívajících. *Čas. Lék. čes.* 2007; 146: 763–766.
41. **Husár M, Zerhau P, Tůma J, Macháček R, Hnilička B.** Laparoskopické operace varikokély v dětském a adolescentním věku – naše zkušenosti s 202 pacienty. *Rozhl Chir* 2006; 85: 498–500.
42. **Barroso U Jr, Andrade DM, Novaes H, Netto JM, Andrade J.** Surgical treatment of varicocele in children with open and laparoscopic Palomo technique: a systematic review of the literature. *Ces Urol* 2009; 181(6): 2724–2728.
43. **Zaupa P, Mayr J, Hollwarth ME.** Antegrade scrotal sclerotherapy for treating primary varicocele in children. *BJU Int* 2006; 97: 809–812.