

Současné pokroky v mikrochirurgickém ošetření varikokély a microTESE

MUDr. Vladimír Kubíček, CSc.

Centrum andrologické péče, České Budějovice

V článku je popsán současný vývoj mikrochirurgických operačních technik mikrochirurgické operace varikokély a mikrochirurgického odběru zárodečné tkáně z varlat (microTESE). U operace varikokély přinesl vývoj peroperační mikrovaskulární Dopplerovskou diagnostiku, trojrozměrné zvětšení a bezsvorkovou metodu ligatury spermatických žil při prezervaci spermatických arterií. U microTESE je přínosem možnost předoperační triplexní mikrovaskulární Dopplerovské diagnostiky, hydrodisekce kanálků testis a vysoké zvětšení („high power“) kanálků in vivo s možností mikrometrie kanálků, selekce odběru kanálků s vyšší pravděpodobností přítomnosti spermií a vysoký stupeň ochrany ostatní tkáně testis. Postupy jsou demonstrovány ve fotodokumentaci.

Klíčová slova: mikrochirurgie, varikokéla, 3D zvětšení, bezsvorková ligatura žilní, mikrovaskulární Doppler, micro TESE, hydrodisekce, optoelektronická mikrometrie kanálků testes.

Recent advances in microsurgical treatment of varicocele and microTESE

The article deals with the recent developments in microsurgical techniques for microscopic varicocele surgery and microdissection testicular sperm extraction (microTESE). In varicocele surgery, recent developments have led to intraoperative microvascular Doppler diagnosis, three-dimensional magnification, and clipless ligation of the spermatic veins with preservation of the spermatic arteries. In microTESE, the benefits include preoperative triplex microvascular Doppler diagnosis, hydrodissection of testicular tubules and high magnification of the tubules in vivo with possible micrometry of the tubules, selection of tubule collection sites with a greater likelihood of sperm presence, and a high degree of protection of surrounding testicular tissue. The procedures are demonstrated in the photo documentation.

Key words: microsurgery, varicocele, 3D magnification, clipless vein ligation, microvascular Doppler, microTESE, hydrodissection, optoelectronic micrometry of testicular tubules.

Mikrochirurgická operace varikokély

V roce 1997 bylo v rámci kongresu International Society of Andrology v rakouském Salzburgu možné absolvovat kurz v operační andrologii. V témže roce jsme mohli začít s mikrochirurgickými operacemi varikokél, jako první v České republice. Od té doby se postup mikrochirurgických operací varikokél několikrát změnil, změnil se možnostmi zvětšení, přibyla možnost mikrovaskulární Dopplerovské kontroly zachování spermatické arterie a bezsvorkové ligatury spermatických žil.

Zvětšení optikou operačního mikroskopu není vždy dostačující k diferenciaci pulzací spermatické arterie. Pulzace výrazně klesají s kontrakcí stěny tepny, která reaguje stahem na dotyk operačních nástrojů při preparaci. Určitého zlepšení je možné dosáhnout aplikací roztoku muskulotropního spazmolytika přímo na stěnu tepny. Papaverin hydrochlorid, používaný v počátcích této mikrochirurgické techniky, již není k dispozici. Je možné využít muskulotropních spazmolytik používaných v současnosti – např. butylskopolaminu. Naléhající konkomitantní cévy však mohou

komplikovat diferenciaci spermatické tepny při přenosu pulzací; pak hrozí prezervace jedné z konkomitantních žil namísto arterie, která může být přerušena namísto žíly, nebo ponechání vén(y), které jsou zdrojem perzistence/recidivy varikokély (3).

Průtok krve tepnou je možné zcela jednoznačně identifikovat Dopplerovskou diagnostikou (4). K identifikaci spermatické tepny při operaci varikokély byly užívány tužkové sondy o frekvenci kolem 8–10 MHz, u kterých byl problém s šířkou sondy přesahující šíři tepny (sonda 10 mm, tepna 1,0–1,5 mm).



MUDr. Vladimír Kubíček, CSc.
Centrum andrologické péče, České Budějovice
kubicekmudr@email.cz

Cit. zkr: Urol. praxi. 2023;24(2):x-x
Článek přijat redakcí: 9. 1. 2023
Článek přijat k publikaci: 26. 2. 2023

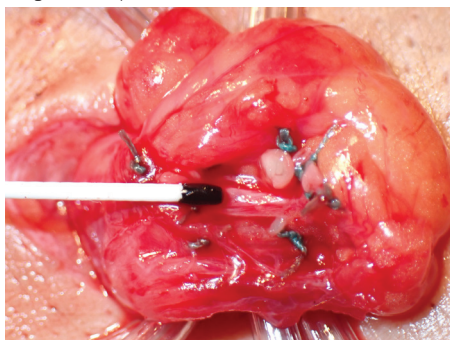
Problémy vyřešil vývoj mikrovaskulární sondy o šíři 1,2 mm (Obr. 1), tj. s průměrem srovnatelným se spermatickou tepnou, o frekvenci 16–20 MHz (3). Průtok tepnou je možné sledovat na monitoru, kde běží křivka a podle možností přístroje jsou monitorovány parametry toku krve umožňující spektrální dopplerovskou analýzu toku (Obr. 2).

Dopplerovská technika a pozdější metoda bezsvorkové ligatury žilní vyžadují více prostoru v operačním poli, kde operační mikroskop zabírá dosti místa. Snaha o náhradu mikroskopu operační kamerou s vysokým rozlišením přinesla uvolnění prostoru v operačním poli, ale také zvýšení nároků na orientaci a koordinaci pohybů; sledování obrazu na velkoplošném monitoru nebo

z dataprojektoru může připomínat koordinaci pohybů při laparoskopické operaci, ale zde je operační pole menší, pohyby nástrojů mnohem jemnější. Výhody v současné době přináší kombinace optického systému na hlavovém nástavci operátora, kde je pro každé oko samostatná optická jednotka umožňující fixní zvětšení až 8x, s výhodou prostorového vidění (3D) a současně s možností sledování obrazu z kamery s možností proměnlivého zvětšení v plošném obraze (2D, zvětšení až 80x), na monitoru či s dataprojekcí na stěně (Obr. 3). Tyto možnosti zobrazení přináší volné operační pole, kde lze lépe preparovat, a vynikající přehled s výhodou prostorového vidění, které přijde vhod při nakládání ligatur bez použití cévních svorek.

Klasický uzávěr věny ligaturou po zavorování peánem má nevýhodu nemožnost opravit uložení ligatury, pokud dojde k dislokaci tepny vláknem či k periarteriální kompresi branží svorky. Mnohonásobná dislokace stěny tepny množstvím ligatur a tlak naléhajícího ligačního materiálu v okolí tepny může významně snížit průtok krve spermatickou tepnou, zhoršit perfuzi, nutrice tkáně a zvýšit pooperační bolestivost. Možnosti bezsvorkové ligatury jednoduchým podvlečením vlákna s monitorací perfuze spermatickou arterií mikrovaskulární dopplerovskou sondou před, během a po dotažení ligatury (Obr. 5 a 6) jsou dalšími kroky vpřed při snaze o šetrnost výkonu při prezervaci průtoku krve spermatickou tepnou (Obr. 4a, b). Tím, že nejsou k uzávěru tepny používány cévní svorky, se zároveň získá několik cenných milimetrů délky cévy, které umožňují provést ligatury vén probíhajících v blízkosti tepny bez tenze, s plnou kontrolou zachování integrity perfuze spermatickou tepnou. Nevýhodou je určité prodloužení operačního času.

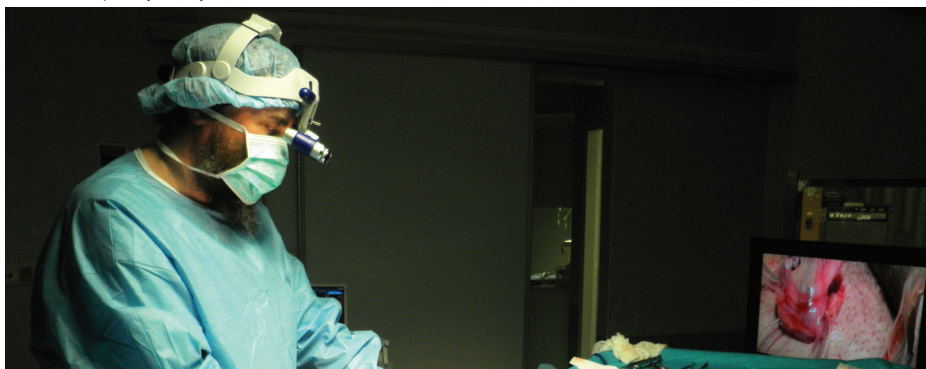
Obr. 1. Peroperační mikrovaskulární Dopplerovská diagnostika, po resekci konkomitantních vén



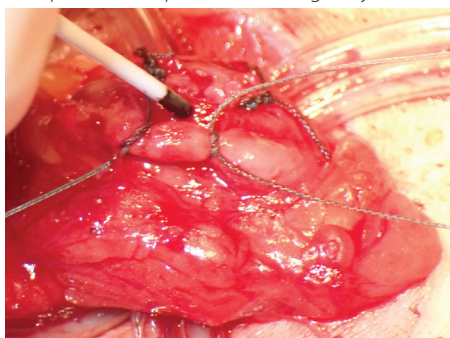
Obr. 2. Zvětšení 2D – kamera, dataprojekce, v popředí mikrovaskulární Dopplerovský přístroj



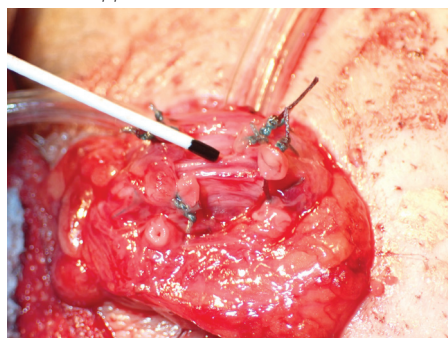
Obr. 3. Optický 3D systém, 2D zvětšení na obrazovce



Obr. 4a. Microvascul. Doppler a spermatica, no clamps resection, před utážením ligatury



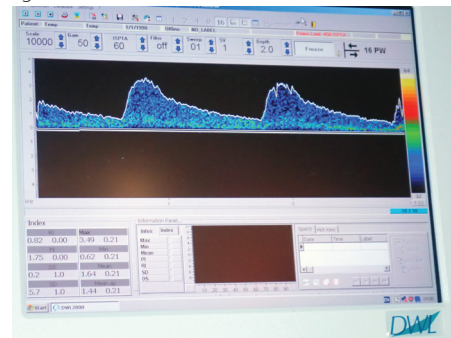
Obr. 4b. St. p. no – clamps resekci – microvaskulární Doppler



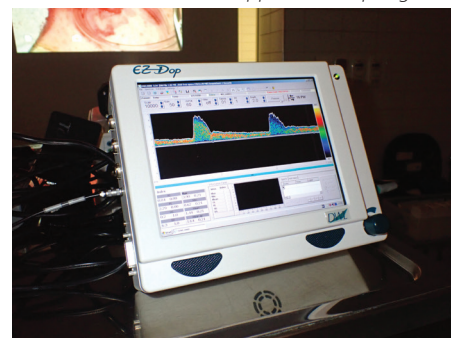
Mikrochirurgický odběr zárodečné tkáně z varlat (microTESE)

Odběr zárodečné tkáně testes k asistované reprodukci může být jedním z postu-

Obr. 5. Microvascular Doppler control před ligaturou



Obr. 6. Microvascular Doppler control po ligatuře



pů vedoucích k získání spermií a k fertilitě při nonobstrukční azoospermii (5). Odběry pod optickým zvětšením (micro Testicular Sperm Extractiom = mTESE) provádíme v České republice od roku 1998, první odběr touto technikou provedl v r. 1998 MUDr. Karel Kočí, CSc.

Vzhledem k tomu, že úspěšnost odběru ve smyslu záchytu spermií při odběru je kolem 50% (1, 5), objevuje se delší doba snaha o předoperační hodnocení parametrů, které by umožnily cílený odběr, hlavně z oblastí tkáně s lepšími podmínkami pro tvorbu zárodečných buněk. Jedním ze základních předpokladů tvorby spermií je výživa tkáně, zajišťovaná systémem cév varlete. Gilbert (2) v roce 2015 publikoval dopplerovské parametry RI (index rezistence) a PSV (Peak Systolic Velocity) intratestikulárních cév, které dle jeho sdělení mohou být lepším prediktorem dyspermie nežli hodnota FSH a objem varlete. Ve studii mělo 80 mužů s normální analýzou spermatu RI $0,56 \pm 0,05$ a 80 mužů s postižením spermiogeneze mělo statisticky signifikantně vyšší RI $0,68 \pm 0,6$. RI nad 0,60 byl indikativní pro abnormální kvalitu semen (2). Hodnocení intratestikulární arteriální perfuze umožňují high-end konfigurace ultrasonografických/dopplerovských přístrojů s vysokofrekvenčními sondami (24 MHz) a s mikrovaskulárními programy. Na obrázcích 7 a 8 je patrný záznam z vyšetření na tomto přístroji u pacienta, který měl v oblasti tkáně levého testis RI 0,50 a ve tkáni pravého testis 0,62. Nastavení mikrovaskulárního programu na „veins“ se ukázalo jako nejvýhodnější pro detekci pomalého proudění v nejtenčích tepnách. Lišit se v hodnotách RI mohou i různé segmenty jednoho testis; předoperační vyšetření pak může splnit roli mapování, které ukáže, ve kterých segmentech testis je větší pravděpodobnost záchytu spermií při mTESE.

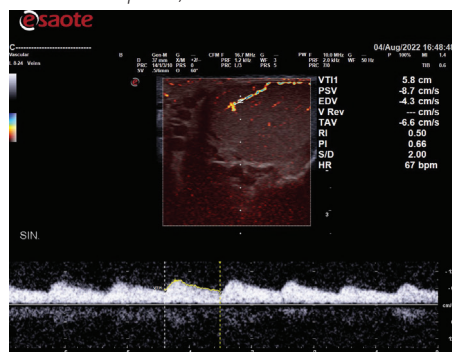
Mikrovaskulární peroperační Doppler je při mTESE výhodou při snaze vyhnout se poškození tepen testis, krvácení a poruše nutrice (Obr. 9).

Šetrnost preparace tkáně testis je výrazně zvětšena při hydrodisekci (Obr. 10), kdy proud fyziologického roztoku šetrně rozhrnuje kanálky testis a zároveň odplavuje krev zhoršující přehled.

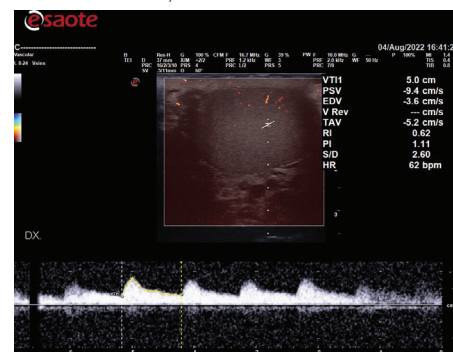
Techniky zvětšení, které byly popsány v odstavci věnovaném varikokéle, mohou být použity i při mTESE. Při rozhodování o místě odběru tkáně může přispět k úspěchu vysoké optoelektronické zvětšení; HP – high („horse“) power peroperační mikroskopie s možnostmi zvětšení až do 400 \times . Vysoké stupně zvětšení však vedou ke zmenšování operačního pole, což je nepraktické pro techniku odběru. Optoelektronický obraz

je možné během operace sledovat v data-projekci na stěně operačního sálu (Obr. 11). Již při zvětšení kolem 100 \times je možné provést v software přístroje in vivo mikrometrii průměru zárodečných kanálků (Obr. 12 a 13). Z opakovaných měření vyplývá, že rozdíl průměru kanálků bez spermiogeneze a se zachovanou spermiogenezí je 1/3 průměru a více. Definitivní hodnocení referenčních hodnot in vivo mikrometrie semenných ka-

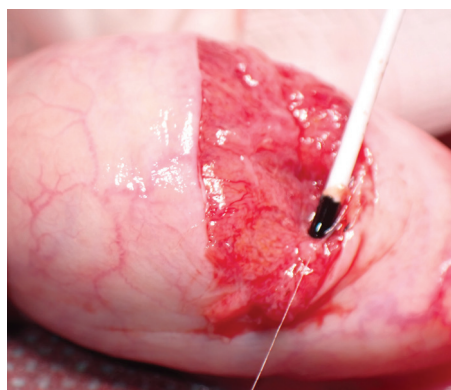
Obr. 7. RI – pod 0,60



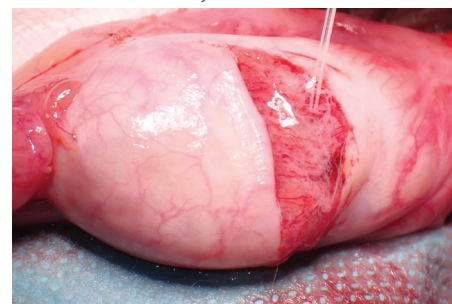
Obr. 8. RI nad 0,60



Obr. 9. HPmTESE mikrovaskulární Doppler testikulární tkáně



Obr. 10. HPmTESE hydrodisekce testikulární tkáně



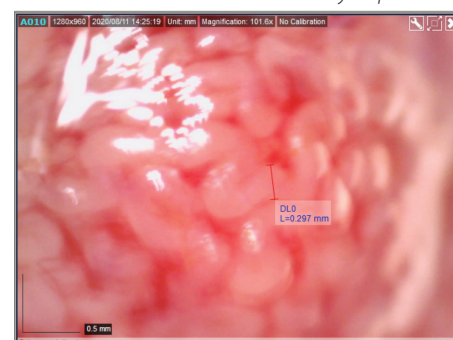
Obr. 11. HPmTESE projekce, intraoperační mikrometrie



Obr. 12. Mikrometrie mHP TESE tubuly bez spermií



Obr. 13. Mikrometrie mHP TESE tubuly se spermiemi



nálků bude potřebovat větší počet měření. Měření by mělo přinést možnost cíleného odběru, zvýšení pravděpodobnosti záchytu spermií při mTESE, zvýšení šetrnosti pro tkáň testis a pro pacienta (odběr malého objemu vzorků tkáně s vysokou pravděpodobností

výskytu spermií), bez ztráty tkáně, která neobsahuje spermie, ale obsahuje Leydigovy buňky (4, 5), produkující testosteron.

Výše uvedené postupy jsou časově náročné, vyžadují adekvátní přístrojové vybavení a erudici lékaře. Znamenají však významné

zlepšení podmínek pro úspěch při léčbě, při zvyšování šetrnosti k cévám, tkáni testes a celému organismu pacienta.

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.

LITERATURA

1. Guidelines Evropské urologické asociace pro mužskou infertilitu (2020) s aktualizací o hodnoty 6. vydání WHO laboratorního manuálu pro vyšetření a zpracování lidského semene (2021). Solen, Urologie pro Praxi 2022 A.

2. Gilbert BR (ed.). Ultrasound of the Male Genitalia, Springer 2015.

3. Esteves SC, Cho ChL, Majzoub A, Agarwal A. (eds.). Varicocele and Male Infertility, Springer 2019.

4. Sandlow JL (Ed.). Microsurgery for Fertility Specialists. Springer 2013.

5. Parekattil SJ, Esteves SC, Agarwal A. (Eds.): Male Infertility. 2nd. Springer 2020.