

© Коллектив авторов, 2016 г.
УДК 616.681-076-06:612.616.2

**С. Х. Аль-Шукри, С. Ю. Боровец,
В. А. Торопов, Д. В. Рубанов,
В. К. Осетник, М. Н. Родионова,
Д. В. Вигонюк**

ЧАСТОТА ОБНАРУЖЕНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ И ВЕРОЯТНОСТЬ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БИОПСИИ ЯИЧКА (TESA, TESE И MICRO-TESE) У БОЛЬНЫХ С НЕОБСТРУКТИВНОЙ АЗОСПЕРМИЕЙ

Кафедра урологии с курсом урологии с клиникой; Отдел урологии НИИ хирургии и неотложной медицины Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова

ВВЕДЕНИЕ

Биопсия яичка показана во всех случаях азооспермии, в том числе при необструктивной азооспермии (НОА). Данная манипуляция необходима для получения сперматозоидов из ткани яичка и последующего выполнения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), т. е. экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) или интрацитоплазматической инъекции сперматозоидов в яйцеклетку (ICSI). Мужчинам с НОА выполняют аспирационную биопсию яичка (TESA) [13], открытую биопсию яичка (TESE) [32] или микродиссек-

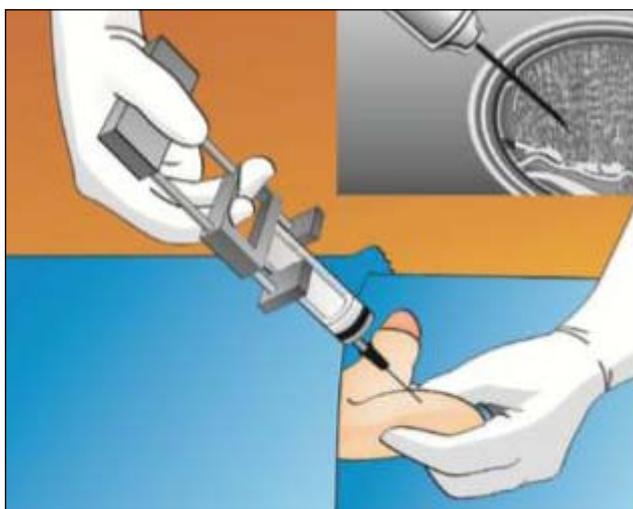


Рис. 1. Техника выполнения TESA. Биопсийная игла шприца перкутанно введена в ткань яичка [9]

ционную TESE (micro-TESE) [1 – 5, 19]. Частота обнаружения сперматозоидов во многом зависит от используемого метода их получения сперматозоидов, а также от популяции пациентов и навыков хирурга, выполняющего биопсию. При этом micro-TESE обладает рядом преимуществ по сравнению с другими, поскольку позволяет обнаружить сперматозоиды в небольших по размеру участках тестикулярной ткани.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ TESA

Аспирационную биопсию яичка в основном выполняют при обструктивной азооспермии (ОА), а в некоторых случаях – и при НОА. Процедуру производят под общей или эпидуральной анестезией. В последнее время используют также местную анестезию с внутривенной седацией. При TESA пункционную иглу вводят через кожу мошонки в ткань яичка (рис. 1). Обычно пункционный вкол производят в антротомедальную или антротатеральную часть верхнего полюса яичка под углом в направлении к его центру или нижнего полюса. В этих зонах наименее вероятно прохождение основных ветвей яичковой артерии, идущей поверхностно под белочной оболочкой яичка, что снижает риск интраоперационного повреждения артериальных сосудов при выполнении пункционного вкола. Аспирация паренхимы яичка происходит вследствие создаваемого отрицательного давления в шприце, затем полученные образцы тестикулярной ткани отправляют в лабораторию для микроскопического исследования. TESA можно выполнить также и с противоположной стороны, если во время первой попытки получено недостаточное количество сперматозоидов или их не было обнаружено. В качестве альтернативы для получения участка паренхимы яичка можно использовать специальную иглу для перкутанной биопсии, которая отрезает кусочки ткани (Tru-cut™ needle or Biopsy™ gun). Для этой процедуры иглу размещают напротив яичка, затем, опуская поршень, игла входит в паренхиму, отрезает кусочек ткани и извлекает его [25, 30].

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ TESE

TESE в настоящее время является наиболее часто используемым методом при НОА. Производят поперечный разрез кожи мошонки длиной 2,0 см, разрез мясистой и влажной оболочек яичка. Небольшой ретрактор может быть использован для лучшей визуализации белочной оболочки яичка. Интрапаренхиматозное введение 1,0 мл 1 %-го раствора лидокаина осуществляют в место предполагаемого разреза белочной оболочки яичка для облегчения получения ткани. После этого выполняют разрез белочной оболочки длиной 1,0 см, затем аккуратно надавливают на яичко для экстррузии фрагмента его паренхимы, размер которого должен составить приб-

лизительно 5×5 мм, после чего его отсекают острыми ножницами. Одиночные или множественные образцы ткани могут быть получены с использованием одного разреза (рис. 2). Разрез белочной оболочки может быть произведен в области верхнего или нижнего полюса яичка или в средней его части. Образцы ткани яичка отправляются в лабораторию для немедленного микроскопического исследования суспензии тестикулярной ткани. Белочную оболочку ушивают непрерывным двухрядным швом с использованием викрила (4 ноля) [30].

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ MICRO-TESE

Процедура прямого интраоперационного микроскопического выявления и извлечения участков потенциально функционирующих (расширенных) семенных канальцев носит название микродиссекции, micro-TESE. P. Schlegel впервые осуществил ее в 1999 г. [28]. Процедуру выполняют под внутривенной, эпидуральной, а в некоторых клиниках — под местной анестезией. Как и при стандартной мультифокальной биопсии, используют оптическое 6–8-кратное увеличение для визуализации кровеносных сосудов, расположенных под поверхностью влажной оболочки яичка, что позволяет производить разрезы в аваскулярных его зонах. При микрохирургической технике биопсии вместо нескольких разрезов широко рассекают белочную оболочку яичка вблизи срединной его части. Это обеспечивает более оптимальную визуализацию паренхимы и облегчает определение участка ткани без нарушений кровоснабжения. С помощью операционного микроскопа при 20–25-кратном увеличении осуществляют визуализацию паренхимы яичка. Идентифицируют отдельные непрозрачные белесые и более крупные по диаметру семенные канальцы (рис. 3).

Проводят забор образцов ткани паренхимы яичка весом 2–10 мг, что значительно меньше по сравнению с TESE, при которой, в зависимости от объема яичка, извлекают 250–750 мг ткани. Микрохирургическую биопсию прекращают, когда сперматозоиды получены, или в том случае, если дальнейшее вмешательство может привести к ухудшению кровоснабжения тканей яичка. После этого из каждого биоптата выделяют небольшие участки семенных канальцев. Образцы ткани рассекают на более мелкие фрагменты, что облегчает получение сперматозоидов из семенных канальцев. Затем биопсийную ткань суспензируют и несколько раз аспирируют катетером 24G (Angio-cath) и исследуют под фазово-конт-



Рис. 2. Техника TESE. Видны рассеченные оболочки яичка, разведенные ретрактором, рассеченная белочная оболочка, под которой определяется фрагмент тестикулярной ткани [9]

растным микроскопом при 200-кратном увеличении. Каждый извлеченный образец тестикулярной ткани исследуют, помещая микрокапли суспензии в камеру для подсчета клеточных элементов и обнаружения и подсчета сперматозоидов. Если сперматозоиды в биоптате не были обнаружены, берут другие образцы ткани из того же яичка, а за-

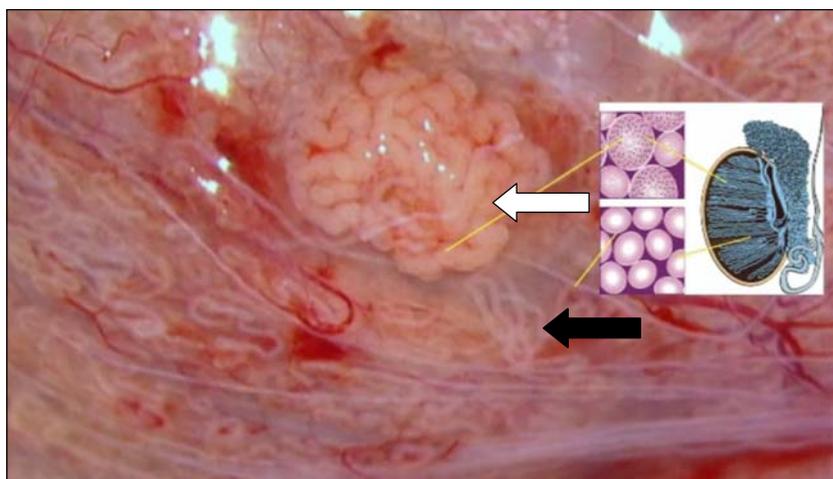


Рис. 3. Вид семенных канальцев ткани яичка во время проведения micro-TESE (при 25-кратном увеличении): черной стрелкой указан участок паренхимы с расширенными семенными канальцами, где сперматогенез потенциально сохранен; белой — где он, вероятно, отсутствует [9]

тем и из противоположного, до тех пор, пока не находят сперматозоиды, или прекращают процедуру в случае угрозы ухудшения кровоснабжения тканей яичка. Если расширенные каналы не обнаруживают, то извлекают несколько участков ткани из разных отделов паренхимы яичка [15, 28, 30].

ЧАСТОТА ОБНАРУЖЕНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ БИОПСИИ ЯИЧКА

Проанализировали результаты 15 исследований (количество пациентов — 1629, опубликованные данные в период с 1997 по 2012 г.: 6 проводили в Азии, 4 — в Европе, 3 — в Северной Америке, 2 — в Африке). Пациентам выполняли TESA, TESE или micro-TESE. Максимальное число пациентов в группах — 543 человека. Средний возраст больных составил 34,4 года.

В табл. 1 приведены данные о частоте обнаружения сперматозоидов в процессе выполнения TESA и TESE.

Как видно из данных табл. 1, частота нахождения сперматозоидов при выполнении TESE была выше по данным всех исследователей по сравнению с таковой при TESA.

В табл. 2 приведены сведения о частоте обнаружения сперматозоидов в зависимости от вида биопсии — TESE или micro-TESE.

Как видно из данных табл. 2, по результатам всех исследователей частота нахождения сперматозоидов в процессе выполнения micro-TESE была выше по сравнению с таковой после TESE.

Таким образом, частота обнаружения сперматозоидов после TESE и micro-TESE составила в среднем 35 и 52 %, а после TESA и TESA — 56 и 28 % соответственно. В итоге эффективность выявления сперматозоидов после micro-TESE оказалась в среднем в 1,5 раза выше, чем после TESE, и в среднем в 2 раза выше, чем после методики TESA.

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА MICRO-TESE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЗКОСПЕКТРАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Являясь мощным техническим средством усиления оптического изображения, узкоспектральная

визуализация (Narrow Band Imaging-NBI) улучшает видимость сосудов и структур слизистых оболочек. Это происходит благодаря использованию узкополосного освещения, спектр которого состоит всего из двух волн разной длины, а именно: света синего цвета (415 нм) и зеленого цвета (540 нм). Свет узкоспектральной визуализации поглощают сосуды, но отражает слизистая оболочка. При этом достигается максимальная контрастность сосудов и окружающей их слизистой оболочки. Более короткие волны света узкоспектральной визуализации поглощаются только поверхностными сосудами. Более длинные волны света при NBI (с длиной волны 540 нм) проникают глубже и поглощаются кровеносными сосудами, расположенными в слизистом слое.

В настоящее время данную технологию используют преимущественно в эндоскопической гастроэнтерологии и при выполнении цистоскопии с целью обнаружения злокачественных новообразований мочевого пузыря, поскольку метод позволяет выявить обильное кровоснабжение в зоне роста раковых клеток, что может указывать на их наличие [21]. N. Enatsu et al. предложили использовать данную технологию при выполнении micro-TESE [18]. Известна взаимосвязь между перфузией тестикулярной ткани и активностью сперматогенеза [7, 17, 18, 33, 34]. Участки с низким кровоснабжением содержат небольшое количество сперматозоидов, в то время как хорошо кровоснабжаемые зоны ткани яичка содержат большее количество сперматозоидов. Таким образом, улучшение визуализации ткани яичка с лучшей васкуляризацией повышает вероятность обнаружения сперматозоидов в процессе выполнения micro-TESE. В тестикулярной ткани крыс с инициированным повреждением ткани яичка при визуальном осмотре практически отсутствовали зоны с сохраненным сперматогенезом, однако их удавалось выявлять с помощью NBI [18].

Таким образом, использование узкоспектральной визуализации может способствовать существенному повышению эффективности обнаружения сперматозоидов при проведении процедуры micro-TESE за счет улучшения качества визуализации.

Таблица 1

Частота выявления сперматозоидов при TESA и TESE

Автор исследования	Частота обнаружения сперматозоидов	
	при TESA	при TESE
Friedler, 1997	4 из 37 (11 %)	16 из 37 (43 %)
Ezeh, 1998	5 из 35 (14 %)	22 из 35 (63 %)
Rosenlund, 1998	9 из 22 (41 %)	13 из 22 (59 %)
Tourmaye, 1999	1 из 14 (7 %)	9 из 14 (64 %)
Bettella, 2005	33 из 125 (26 %)	74 из 125 (59 %)
Hauser, 2006	36 из 87 (41 %)	54 из 87 (62 %)
Nowroozi, 2012	161 из 385 (42 %)	196 из 385 (51 %)

Таблица 2

Частота выявления сперматозоидов при TESE и micro-TESE

Автор исследования	Частота обнаружения сперматозоидов	
	при TESE	при micro-TESE
Schlegel, 1999	10 из 22 (45 %)	17 из 27 (63 %)
Amer, 2000	30 из 100 (30 %)	47 из 100 (47 %)
Okada, 2002	4 из 24 (17 %)	33 из 74 (45 %)
Tsujimura, 2002	13 из 37 (35 %)	24 из 56 (43 %)
Ramasamy, 2005	27 из 83 (33 %)	267 из 460 (58 %)
Colpi, 2009	29 из 69 (42 %)	36 из 69 (52 %)
Ghalayini, 2011	26 из 68 (38 %)	37 из 65 (57 %)

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БИОПСИИ ЯИЧКА

К наиболее частым осложнениям, встречающимся в процессе биопсии яичка, относят интратестикулярную гематому, гипогонадизм, фиброз тканей яичка, острый эпидидимит, гидроцеле.

Использование УЗИ позволяет выявить патологические изменения, происходящие в тканях яичек после биопсии. По данным на основе УЗИ, выполненного через 3 месяца после биопсии яичка, развитие интратестикулярной гематомы наблюдали после *micro-TESE* и *TESE* у 6,7 (44 %) и у 51,7 (80 %) пациентов соответственно. У 2 из 34 пациентов УЗИ подтвердило наличие интратестикулярной гематомы после *TESA*, которая разрешилась в течение 4 недель [31]. Таким образом, риск образования гематомы яичка выше при выполнении открытой биопсии, чем после *micro-TESE*.

Другим возможным осложнением биопсии яичка является развитие фиброзных изменений тканей яичка. R. Ron-El et al. выявляли у 14 пациентов с НОА через 3 и 6 месяцев после биопсии гипо- и гиперэхогенные очаги в 64 и 54 % случаев соответственно [23]. Последующее наблюдение через 6 месяцев после *TESE* показало, что у 9 из 14 пациентов выявлялись интрапаренхиматозные кальцификаты и гиперэхогенные очаги рубцовой ткани. T. Schill et al. показали, что только у 1 из 30 больных выявили патологические изменения при УЗИ в течение 18 месяцев наблюдения после биопсии яичка [11]. M. Amer et al. оценили распространенность очагов фиброза через 6 месяцев после выполнения *TESE* и *micro-TESE* [22]. Фиброзные изменения тканей наблюдали в 30 % случаев после *TESE* и лишь у 3,3 % после *micro-TESE*. Аналогичные результаты были получены в исследовании H. Okada et al. [15]. Очаговые гиперэхогенные изменения при УЗИ диагностировали у 23 % пациентов после выполнения *TESE* и ни у кого из больных после *micro-TESE* [36].

После выполнения *TESE* риск развития гипогонадизма и андрогенной недостаточности выше вследствие посттравматического повреждения клеток Лейдига. Удаление меньшего объема тестикулярной ткани при *micro-TESE* (по сравнению с *TESE*) снижает риск этих осложнений. По результатам P. K. Schlegel, P. S. Ji, лишь у 2 из 64 больных после *TESE* была отмечена атрофия яичка, подтвержденная данными УЗИ и доплерографии [36].

Зарубежные ученые проанализировали риск снижения уровня тестостерона в плазме крови после *TESE* и после *micro-TESE*. Оказалось, что уровень тестостерона через 12 месяцев после *TESE* достиг дооперационного у 85 %, а после *micro-TESE* — у 95 % больных. При этом существенных отличий содержания общего и свободного тестостерона в плазме крови через 1, 6 и 12 месяцев после выполнения данных видов биопсии выявлено не было [36].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа сравнительной характеристики методов биопсии яичка (*TESA*, *TESE* и *micro-TESE*) в отношении вероятности обнаружения сперматозоидов и частоты возможных осложнений можно сделать вывод, что методика *micro-TESE* является наиболее эффективной, а риск осложнений после нее минимальным. В свою очередь, эффективность *micro-TESE* может быть увеличена после внедрения в клиническую практику техники узкоспектральной визуализации, позволяющей улучшать качество интраоперационной визуализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витязева И. И. Лечение бесплодия у мужчин с необструктивной формой азооспермии методом микродиссекционной техники извлечения сперматозоидов из ткани яичка в программе экстракорпорального оплодотворения с применением техники интрацитоплазматической инъекции единичного сперматозоида: обзор литературы // Андрол. и генитальная хирургия. — 2014. — Т. 15. — № 2. — С. 6–22.
2. Гамигов С., Красова О. Обструктивная азооспермия: современное состояние проблемы // Врач. — 2013. — № 6. — С. 50–55.
3. Опыт применения микрохирургической биопсии яичка и его придатка у пациентов с необструктивной азооспермией / Е. В. Касатонова, Е. А. Ефремов, Я. И. Мельник [и др.] // Эксперимент. и клин. урол. — 2014. — № 4. — С. 38–42.
4. Особенности диагностики и лечения азооспермии при бесплодии у мужчин / В. В. Михайличенко, А. И. Новиков, В. Н. Фесенко, Э. Д. Казимзаде // Андрол. и генитальная хирургия. — 2010. — № 4. — С. 32–35.
5. Получение сперматозоидов методом пункционной биопсии придатка яичка у больных обструктивной азооспермией / Ю. Г. Аляев, А. В. Амосов, С. Н. Алленов, П. А. Шестиперов // Андрол. и генитальная хирургия. — 2009. — № 2. — С. 97.
6. A comparison between open and percutaneous needle biopsies in men with azoospermia / B. Rosenlund [et al.] // Human Reproduction. — 1998. — Vol. 13. — № 5. — P. 1266–1271.
7. A new power Doppler ultrasound guiding technique for improved testicular sperm extraction / J. Har-Toov [et al.] // Fertility and sterility. — 2004. — Vol. 81. — № 2. — P. 430–434.
8. A prospective study of multiple needle biopsies versus a single open biopsy for testicular sperm extraction in men with non-obstructive azoospermia / U. I. Ezech, H. D. Moore, I. D. Cooke // Hum. Reproduction. — 1998. — Vol. 13. — № 11. — P. 3075–3080.
9. An update on sperm retrieval techniques for azoospermic males / S. C. Esteves, R. Miyaoka, J. E. Orosz, A. Agarwal // Clinics. — 2013. — Vol. 68. — P. 99–110.
10. An update on sperm retrieval techniques for azoospermic males / S. C. Esteves, R. Miyaoka, J. E. Orosz [et al.] // Clinics (Sao Paulo). — 2013. — Vol. 68. — Suppl. 1. — P. 99–110.
11. Clinical and endocrine follow-up of patients after testicular sperm extraction / T. Schill [et al.] // Fertil Steril. — 2003. — Vol. 79. — № 2. — P. 281–286.
12. Clinical comparison of conventional testicular sperm extraction and microdissection techniques for non-obstructive azoospermia / I. F. Ghalayini [et al.] // Journal of clinical medicine research. — 2011. — Vol. 3. — № 3. — P. 124.
13. Comparison of efficacy of two techniques for testicular sperm retrieval in nonobstructive azoospermia: multifocal

testicular sperm extraction versus multifocal testicular sperm aspiration / R. Hauser [et al] // Journal of andrology. — 2006. — Vol. 27. — № 1. — P. 28–33.

14. Conventional multiple or microdissection testicular sperm extraction: a comparative study / A. Tsujimura [et al] // Hum. Reproduct. — 2002. — Vol. 17. — № 11. — P. 2924–2929.

15. Conventional versus microdissection testicular sperm extraction for nonobstructive azoospermia / H. Okada [et al] // Urology. — 2002. — Vol. 168. — № 3. — P. 1063–1067.

16. Delivery following intracytoplasmic injection of mature sperm cells recovered by testicular fine needle aspiration in a case of hypergonadotropic azoospermia due to maturation arrest / A. Lewin [et al.] // Hum. reproduct. — 1996. — Vol. 11. — № 4. — P. 769–771.

17. Doppler ultrasound of the testis in azoospermic subjects as a parameter of testicular function / C. Foresta [et al] // Hum. Reproduct. — 1998. — Vol. 13. — № 11. — P. 3090–3093.

18. Identification of spermatogenically active regions in rat testes by using narrow-band imaging system / N. Enatsu, H. Miyake, K. Chiba, M. Fujisawa // Urology. — 2015. — Vol. 86. — № 5. — P. 929–935.

19. Microdissection TESE: sperm retrieval in non-obstructive azoospermia / P. N. Schlegel, P. S. Li // Human Reproduction. — 1998. — Vol. 4. — № 4. — P. 439.

20. Microsurgical TESE versus conventional TESE for ICSI in non-obstructive azoospermia: a randomized controlled study / G. M. Colpi [et al] // Reprod. biomed. — 2009. — Vol. 18. — № 3. — P. 315–319.

21. Narrow – band Imaging / Y. Sano, F. Emura, H. Ikematsu // Colonoscopy: Principles and Practice. — 2009. — P. 514–526.

22. Prospective comparative study between microsurgical and conventional testicular sperm extraction in non-obstructive azoospermia: follow-up by serial ultrasound examinations / M. Amer, A. Ateyah, R. Hany, W. Zohdy // Human Reproduction. — 2000. — Vol. 15. — № 3. — P. 653–656.

23. Serial sonography and colour flow Doppler imaging following testicular and epididymal sperm extraction R. Ron-El [et al] // Hum. Reproduct. — 1998. — Vol. 13. — № 12. — P. 3390–3393.

24. Structural and functional changes to the testis after conventional versus microdissection testicular sperm extraction / R. Ramasamy, N. Yagan, P. N. Schlegel // Urology. — 2005. — Vol. 65. — № 6. — P. 1190–1194.

25. Technique of biopsy gun testis needle biopsy / A. E. Morey, G. E. Deshon, T. A. Rozanski, M. L. Dresner // Urology. — 1993. — Vol. 42. — № 3. — P. 325–326.

26. Testicular fine needle aspiration as a diagnostic tool in non-obstructive azoospermia / A. Bettella [et al] // Asian andrology. — 2005. — Vol. 7. — № 3. — P. 289–294.

27. Testicular fine-needle aspiration versus testicular open biopsy: Comparable sperm retrieval rate in selected patients / M. R. Nowroozi [et al] // Ind. urology. — 2012. — Vol. 28. — № 1. — P. 37.

28. Testicular sperm extraction with intracytoplasmic sperm injection for nonobstructive azoospermia / P. N. Schlegel [et al] // Urology. — 1997. — № 49. — P. 435–440.

29. Testicular sperm extraction: microdissection improves sperm yield with minimal tissue excision / P. N. Schlegel // Hum. Reproduct. — 1999. — Vol. 14. — № 1. — P. 131–135.

30. Testicular sperm extraction for nonobstructive azoospermia: results of a multibiopsy approach with optimized tissue dispersion / M. Ostad, D. Liotta, Z. Ye, P. N. Schlegel // Urology. — 1998. — № 52. — P. 692–696.

31. Testicular sperm retrieval by percutaneous fine needle sperm aspiration compared with testicular sperm extraction by open biopsy in men with non-obstructive azoospermia / S. Friedler [et al] // Hum. Reproduct. — 1997. — Vol. 12. — № 7. — P. 1488–1493.

32. The use of epididymal and testicular spermatozoa for intracytoplasmic sperm injection: the genetic implications for male infertility / S. J. Silber [et al] // Hum. Reproduct. — 1995. — Vol. 10. — № 8. — P. 2031–2043.

33. Tissue perfusion essential for spermatogenesis and outcome of testicular sperm extraction (TESE) for assisted reproduction / R. Herwig [et al] // Assist reproduct. genet. — 2004. — Vol. 21. — № 5. — P. 175–180.

34. Tissue perfusion-controlled guided biopsies are essential for the outcome of testicular sperm extraction / R. Herwig [et al] // Fertility and sterility. — 2007. — Vol. 87. — № 5. — P. 1071–1076.

35. Tournaye H. Surgical sperm recovery for intracytoplasmic sperm injection: which method is to be preferred? // Hum. Reproduct. — 1999. — Vol. 14. — Suppl. 1. — P. 71–81.

36. Which is the best sperm retrieval technique for non-obstructive azoospermia? A systematic review / P. Donoso, H. Tournaye, P. Devroey // Hum. reproduct. update. — 2007. — Vol. 13. — № 6. — P. 539–549.

РЕЗЮМЕ

С. Х. Аль-Шукри, С. Ю. Боровец, В. А. Торопов, Д. В. Рубанов, В. К. Осетник, М. Н. Родионова, Д. В. Вигонюк

Частота обнаружения сперматозоидов и вероятность осложнений после различных видов биопсии яичка (TESA, TESE и micro-TESE) у больных с необструктивной азооспермией

Проведен анализ источников отечественной и зарубежной литературы о методиках биопсии яичка (TESA, TESE и micro-TESE), их эффективности в отношении частоты обнаружения сперматозоидов и вероятности развития послеоперационных осложнений у больных необструктивной азооспермией. Также представлены сведения о новой модификации метода micro-TESE с использованием узкоспектральной визуализации.

Ключевые слова: TESA, TESE, micro-TESE, узкоспектральная визуализация.

SUMMARY

S. Kh. Al-Shukri, S. Yu. Borovets, V. A. Toropov, D. V. Rubanov, V. K. Osetnik, M. N. Rodionova, D. V. Vigoniuk

The frequency of detection of sperm and probability of postoperation complications after TESA, TESE and micro-TESE in patients with non-obstructive azoospermia

This article analyzes the sources of national and foreign literature on methodologies of testicular biopsy (TESA, TESE and micro-TESE), their effectiveness in terms of frequency of detection of sperm and probability of postoperative complications in patients with non-obstructive azoospermia. It also provides information about a new modification of the method of micro-TESE using Narrow Band Imaging (NBI).

Keywords: TESA, TESE, micro-TESE, Narrow Band Imaging-NBI.