

Varicocele

*Autoria: Sociedade Brasileira de Urologia
Colégio Brasileiro de Radiologia*

Elaboração Final: 18 de novembro de 2008

Participantes: Sadi M, Cavalcanti A, Cedenho AP, Borges Jr E,
Pasqualotto FF, Hallak J, Cartafina L, Favorito L,
Vieira M, Esteves S, Glina S, Prando A

O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Revisão extensa da literatura.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

- A:** Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.
- B:** Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.
- C:** Relatos de casos (estudos não controlados).
- D:** Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Orientar procedimentos diagnósticos, tratamento clínico e indicações cirúrgicas para pacientes com varicocele, incluindo a faixa etária da adolescência e a possibilidade de infertilidade associada.

CONFLITO DE INTERESSE:

Os conflitos de interesse declarados pelos participantes da elaboração desta diretriz estão detalhados na página 7.

QUAL A INCIDÊNCIA DE VARICOCELE NA POPULAÇÃO? EXISTE RELAÇÃO COM FATORES EPIDEMIOLÓGICOS? SE SIM, QUAIS?

A incidência de varicocele varia com a idade, sendo de 7,2% em indivíduos entre 2 e 19 anos, com a seguinte distribuição: 2 a 6 anos – 0,79%; 7 a 10 anos – 0,96%; 11 a 14 anos – 7,8% e 15 a 19 anos – 14,1%¹(B). Após os 20 anos, a incidência é de 10% a 25%²(D). Em pacientes idosos (mediana de 60 anos), a varicocele está presente em até 42,9%³(C). Nessa faixa etária, não existem estudos adequados que demonstrem existir relação entre varicocele e alterações hormonais.

A incidência de varicocele é maior nos homens com infertilidade, situando-se ao redor de 40%⁴(A). Parece existir uma relação inversa entre índice de massa corpórea (IMC) e a incidência de varicocele⁵(B). Homens com varicocele que realizam atividade física regular de 4 a 5 vezes por semana, com duração de 2 a 4 horas, por um período de 4 anos, têm piora dos parâmetros seminais⁶(B). A varicocele é frequente em parentes de primeiro grau de pacientes portadores de varicocele⁷(B).

QUAIS OS MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS ENVOLVIDOS NA SUA GÊNESE? EXISTEM ALTERAÇÕES HISTOLÓGICAS TESTICULARES TÍPICAS DA VARICOCELE?

As possíveis causas da varicocele são: a) ausência ou incompetência congênita das válvulas da veia espermática interna; b) dificuldade da drenagem venosa por obstrução ou compressão do sistema venoso⁸(D). Existem várias teorias para explicar o impacto da varicocele sobre a função testicular, embora nenhuma isoladamente consiga elucidar o efeito variável da varicocele sobre a espermatogênese e a fertilidade masculina⁸(D). Essas teorias incluem hipertermia⁸(D), hipoxia^{8,9}(D), diminuição do fluxo sanguíneo intratesticular e epididimário, alterações hormonais intratesticulares⁸(D), estresse oxidativo⁹(D) e refluxo de metabólitos do rim e adrenal⁸(D).

Não há alteração histológica testicular patognomônica da varicocele¹⁰(C). Pode ocorrer hiperplasia das células de *Leydig*, parada da maturação espermática, diminuição do número de células

de *Sertoli* por túbulo e descolamento do epitélio germinativo^{10(C)}^{11(D)}. As alterações teciduais são semelhantes às encontradas em pacientes com alteração da espermatogênese e que não apresentam varicocele^{10(C)}.

A VARICOCELE É CAUSA DE INFERTILIDADE?

A varicocele é considerada a causa primária tratável mais comum de infertilidade masculina, muito embora a literatura contenha dados conflitantes e conclusões obtidas a partir de estudos com nível baixo de evidência ou desenhos não adequados. A Organização Mundial de Saúde, em estudo observacional envolvendo 9034 homens, verificou que 25,6% dos pacientes com alterações seminais são portadores de varicocele e que nesses homens existe redução significativa de volume do testículo envolvido quando comparado ao contralateral, fato que não existe nos homens com infertilidade e sem varicocele^{12(C)}.

COMO CLASSIFICAR A VARICOCELE E QUAIS OS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO RECOMENDADOS?

Até o momento, não existem critérios padronizados para o diagnóstico da varicocele^{13(D)}. O exame físico, com o paciente em posição ortostática e examinado numa sala aquecida, tem sido o método mais utilizado^{14(D)}, mas tem sensibilidade e especificidade de somente 70%^{15(C)}.

As varicoceles diagnosticadas pelo exame físico são ditas “clínicas”, e são classificadas de acordo com o tamanho. Varicoceles grandes (grau III) são aquelas visíveis através da pele do escroto; as moderadas (grau II) são aquelas palpadas sem o auxílio da manobra de Valsalva;

enquanto as pequenas (grau I) são aquelas palpadas somente com auxílio da manobra de Valsalva^{14,16(D)}.

Os exames subsidiários não são capazes de diferenciar varicoceles clínicas e subclínicas^{17(B)}^{15(C)}.

O padrão-ouro para o diagnóstico do refluxo venoso no plexo pampiniforme (varicocele clínica e subclínica) é a venografia da veia espermática^{18(B)}^{19(C)}. Em comparação à venografia, a ultrassonografia com doppler colorido tem sensibilidade e especificidade superiores a 90%^{15(C)}, enquanto a termografia escrotal e a cintilografia apresentam resultados variáveis^{17,18(B)}^{15(C)}.

O refluxo venoso não ocorre no paciente normal, quer em repouso, quer durante a manobra de Valsalva. O calibre do vaso ectasiado pode aumentar durante a manobra sem que ocorra refluxo, apenas pela maior dificuldade de retorno venoso imposta pelo esforço ou pela posição ortostática^{20(C)}. Na varicocele determinada pela compressão ou trombose da veia cava inferior, o fluxo detectado pelo Doppler no plexo pampiniforme é constante, mais alto que na varicocele por insuficiência valvar e não se altera com a manobra de Valsalva. O melhor sítio para a obtenção do sinal Doppler é o funículo, no canal inguinal, pois nele o fluxo é menos lento que no escroto e o refluxo mais facilmente detectado durante a manobra de Valsalva.

O refluxo é clinicamente classificado em grau 1, quando termina antes do fim do esforço abdominal e, em graus 2 e 3, se ele termina junto ou após o final da manobra^{21(C)}. A avaliação precisa da duração do refluxo é obtida

pelo Doppler pulsado²²(D). O refluxo breve dura menos de 1 segundo e é considerado fisiológico. O refluxo intermediário dura menos de 2 segundos, é decrescente e cessa antes do esforço. O refluxo permanente tem aspecto em platô e é observado pelo menos 2 segundos durante a manobra de Valsalva.

Os refluxos permanentes têm sempre uma flebografia positiva, mas cerca de 40% deles não são palpáveis. Os refluxos decrescentes não são palpáveis. A detecção isolada do refluxo permanente em um paciente sem varicocele palpável corresponde à varicocele subclínica e tem comportamento ao Doppler e evolução pós-operatória idênticos aos da varicocele palpável²²(D).

EXISTE INDICAÇÃO DE TRATAMENTO MEDICAMENTOSO PARA VARICOCELE? SE SIM, QUAIS E QUANDO?

Existem poucos trabalhos bem desenhados sobre o tratamento medicamentoso da varicocele. O uso de carnitina associado a anti-inflamatório não-hormonal por seis meses nos pacientes com infertilidade e varicocele clínica não se mostrou eficaz²³(A)²⁴(B).

Na varicocele subclínica, o citrato de clomifeno não melhora a concentração e a motilidade espermática de maneira tão eficaz quanto a cirurgia, apesar de ambas não promoverem melhora seminal ou taxa de gravidez significativa²⁵(A). Não existem informações adequadas para validar o uso de citrato de clomifeno em varicocele clínica.

Em um estudo com 65 pacientes, a caliceína utilizada por três meses em 38 homens demonstrou melhora estatística da motilidade e

morfologia seminal em comparação ao grupo controle²⁶(B).

A associação de menotropina por três meses e varicocelectomia é benéfica quando comparada com o grupo tratado somente com cirurgia. Quanto mais precoce a introdução do tratamento clínico concomitante à cirurgia, melhor²⁷(A).

Não existem estudos adequados em humanos sobre o uso de vitaminas e antioxidantes no tratamento da varicocele.

COMO CARACTERIZAR E CONDUZIR A VARICOCELE SUBCLÍNICA?

Varicocele subclínica é definida como aquela não palpável pelo exame físico estando o paciente em posição ortostática e identificada por exames subsidiários²⁸(C). A varicocele subclínica pode estar associada a infertilidade masculina⁹(D). A ultrassonografia com doppler escrotal pode ser indicada para a avaliação dos pacientes inférteis quando o exame físico é inconclusivo e para detecção de refluxo venoso²⁹(B)³⁰(D).

Não existe evidência contundente na literatura médica para definir a conduta com relação ao tratamento ideal do paciente com varicocele subclínica³¹(B)³²(C).

EXISTE VANTAGEM ENTRE AS DIFERENTES TÉCNICAS CIRÚRGICAS? QUANDO INDICAR E COMO ESCOLHER A MELHOR? EXISTE PAPEL PARA PROCEDIMENTOS ENDOVASCULARES?

Existem dois métodos para o tratamento da varicocele: ligadura cirúrgica e embolização

percutânea³⁰(D). O procedimento cirúrgico pode ser realizado por diversas vias: retroperitoneal, inguinal, subinguinal ou laparoscópica³³(A). A embolização percutânea é realizada por oclusão da veia espermática interna³⁴(C). Não existem trabalhos que comprovem a superioridade de um método sobre o outro na capacidade de melhorar a fertilidade, entretanto existem diferenças nas taxas de complicação e recidiva³⁵(A).

Varicocelectomia subinguinal com magnificação ótica aumenta a probabilidade de preservação dos vasos arteriais e linfáticos, reduzindo significativamente o risco de recorrência da varicocele e de complicações pós-operatórias em relação à laparoscopia e às cirurgias sem magnificação³⁵⁻³⁷(A)³⁸(C).

A embolização percutânea está associada a taxas de recidiva superiores aos métodos cirúrgicos convencionais, além de complicações relacionadas ao método³⁵(A)³⁹(B).

Pacientes que apresentem varicoceles clinicamente detectáveis bilaterais devem ser submetidos à varicocelectomia bilateral⁴⁰(C).

APÓS A CIRURGIA EXISTE MELHORA NOS PARÂMETROS SEMINAIS? EXISTE AUMENTO DA CHANCE DE FERTILIZAÇÃO? EXISTEM PARÂMETROS PREDITIVOS QUE INDICAM MELHOR RESPOSTA AO TRATAMENTO? SE SIM, QUAIS?

Existem poucos trabalhos com bom nível de evidência que avaliam o resultado do tratamento cirúrgico da varicocele. Mesmo assim não existe padronização nos métodos de seleção, diagnóstico, formas de tratamento e variáveis analisadas.

Um estudo randomizado demonstra existir melhora dos parâmetros seminais em 50%⁴¹(B).

Uma metanálise de estudos clínicos randomizados demonstrou que a cirurgia ou a embolização de varicocele em homens com infertilidade não aumenta a chance de gestação natural⁴²(A), porém várias críticas existem quanto à seleção dos artigos incluídos neste estudo⁴³(D). Outro estudo demonstrou que, após a varicocelectomia, as chances de gravidez natural aumentaram em média, 2,8 vezes comparadas com pacientes sem tratamento ou submetido a tratamento clínico⁴⁴(C).

Tamanho testicular, grau da varicocele, parâmetros seminais e níveis hormonais podem ser considerados parâmetros prognósticos para homens portadores de varicocele⁴⁵(D). Entretanto, não é possível concluir quais parâmetros são preditivos do resultado do tratamento⁴(A)^{41,46}(B)⁴⁷(C).

COMO CONDUZIR A VARICOCELE DO ADOLESCENTE?

O principal desafio no manejo da varicocele em adolescentes é estabelecer os critérios para a indicação do tratamento, identificando-se aqueles que irão se beneficiar.

Na população adolescente, a taxa de hipotrofia testicular causada por varicocele é de 9%, devendo ser relacionada com o desenvolvimento segundo critérios de classificação de Tanner Kass⁴⁸(B).

Em adultos, o grau da varicocele relaciona-se com o volume testicular: a presença de varicocele grau I tem pouco impacto sobre o volume testicular, o grau II relaciona-se com

atrofia unilateral e o grau III, com alterações bilaterais⁴⁸(B). Apesar disso, o grau de varicocele não se relaciona com a presença ou gravidade da desproporção testicular em adolescentes⁴⁹(B).

Os critérios para a definição de hipotrofia testicular são arbitrários e com significado pouco claro, pois não foram comparados com a fertilidade em longo prazo. Dentre as definições de hipotrofia incluem-se:

- Valores de volume diferencial entre os testículos de 10% a 25%⁵⁰(B)⁵¹(C);
- O valor absoluto diferencial entre os testículos de 2 ml ou 3 ml⁵²(C).

A dor escrotal parece ser pouco comum em adolescentes com varicocele, com incidência de 2% a 4%⁵³(D). Não existem estudos avaliando a indicação de varicolectomia para estes casos.

As mesmas técnicas para a correção da varicocele em adultos são rotineiramente utilizadas nos adolescentes^{54,55}(B)⁵⁶⁻⁵⁸(C).

A melhora da motilidade espermática após varicolectomia é superior nos adolescentes comparados aos adultos⁵⁹(C) e a recuperação do crescimento do testículo afetado ocorre entre 50% e 90%⁵¹(C).

Na presença de desenvolvimento normal testicular bilateral e ausência de sintomas não existe evidência de benefício do tratamento cirúrgico. Esses adolescentes devem ser

acompanhados anualmente com exame físico, ultrassonografia e análise seminal, quando possível⁵³(D). Quando existir a hipotrofia testicular e/ou alteração seminal, a correção cirúrgica deve ser indicada.

EXISTE BENEFÍCIO DA CIRURGIA DE VARICOCELE PARA CASAIS COM INDICAÇÃO DE FERTILIZAÇÃO ASSISTIDA? SE SIM, PARA QUAIS PACIENTES?

A correção cirúrgica da varicocele tem capacidade de melhorar os parâmetros do sêmen, levando a aumento do número total de espermatozóides móveis, da morfologia espermática, redução dos níveis de radicais livres de oxigênio, causando melhora funcional do gameta masculino⁹(D).

A correção cirúrgica da varicocele tem o potencial de evitar a necessidade de reprodução assistida, inclusive podendo reduzir o grau de complexidade dos procedimentos quando indicados⁶⁰(B)⁶¹(C).

Nos pacientes azoospermicos, a correção da varicocele pode promover a recuperação da espermatogênese, evitando a necessidade de obtenção de espermatozóides intratesticulares para a utilização em reprodução assistida³⁴(C).

CONFLITO DE INTERESSE

Esteves SC: Recebeu honorários por participação em congresso patrocinado pela empresa Rhosse Instrumentos e Equipamentos Cirúrgicos.

REFERÊNCIAS

1. Akbay E, Cayan S, Doruk E, Duce MN, Bozlu M. The prevalence of varicocele and varicocele-related testicular atrophy in Turkish children and adolescents. *BJU Int* 2000;86:490-3.
2. Callam MJ. Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg* 1994;81:167-73.
3. Canales BK, Zapzalka DM, Ercole CJ, Carey P, Haus E, Aeppli D, et al. Prevalence and effect of varicoceles in an elderly population. *Urology* 2005;66:627-31.
4. Madgar I, Weissenberg R, Lunenfeld B, Karasik A, Goldwasser B. Controlled trial of high spermatic vein ligation for varicocele in infertile men. *Fertil Steril* 1995;63:120-4.
5. Handel LN, Shetty R, Sigman M. The relationship between varicoceles and obesity. *J Urol* 2006;176:2138-40.
6. Di Luigi L, Gentile V, Pigozzi F, Parisi A, Giannetti D, Romanelli F. Physical activity as a possible aggravating factor for athletes with varicocele: impact on the semen profile. *Hum Reprod* 2001;16:1180-4.
7. Raman JD, Walmsley K, Goldstein M. Inheritance of varicoceles. *Urology* 2005;65:1186-9.
8. Nistal M, Gonzalez-Peramato P, Serrano A, Regadera J. Physiopathology of the infertile testicle. Etiopathogenesis of varicocele. *Arch Esp Urol* 2004;57:883-904.
9. Agarwal A, Prabakaran S, Allamaneni SS. Relationship between oxidative stress, varicocele and infertility: a meta-analysis. *Reprod Biomed Online* 2006;12:630-3.
10. Wang YX, Lei C, Chandley AC, MacIntyre M, Hargreave TB. Study of bilateral histology and meiotic analysis in men undergoing varicocele ligation. *Fertil Steril* 1991;55:152-5.
11. Paduch DA, Skoog SJ. Current management of adolescent varicocele. *Rev Urol* 2001;3:120-33.
12. World Health Organization. The influence of varicocele on parameters of fertility in a large group of men presenting to infertility clinics. *Fertil Steril* 1992;57:1289-93.
13. Liguori G, Trombetta C, Garaffa G, Bucci S, Gattuccio I, Salamè L, et al. Color Doppler ultrasound investigation of varicocele. *World J Urol* 2004;22:378-81.
14. Dubin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicoelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertil Steril* 1970;21:606-9.
15. Trum JW, Gubler FM, Laan R, van der Veen F. The value of palpation, varicoscreen contact thermography and colour Doppler ultrasound in the diagnosis of varicocele. *Hum Reprod* 1996;11:1232-5.
16. Nagler HM, Luntz RK, Martinis FG. Varicocele. In: Lipshultz LI, Howards SS, eds. *Infertility in the male*. 3rd ed. New York: Mosby;1977. p.343.
17. Geatti O, Gasparini D, Shapiro B. A comparison of scintigraphy, thermography,

- ultrasound and phlebography in grading of clinical varicocele. *J Nucl Med* 1991;32:2092-7.
18. Gat Y, Bachar GN, Zukerman Z, Belenky A, Gorenish M. Physical examination may miss the diagnosis of bilateral varicocele: a comparative study of 4 diagnostic modalities. *J Urol* 2004;172(4 Pt 1):1414-7.
 19. Kattan S. Incidence and pattern of varicocele recurrence after laparoscopic ligation of the internal spermatic vein with preservation of the testicular artery. *Scand J Urol Nephrol* 1998;32:335-40.
 20. Rifkin MD, Foy PM, Kurtz AB, Pasto ME, Goldberg BB. The role of diagnostic ultrasonography in varicocele evaluation. *J Ultrasound Med* 1983;2:271-5.
 21. Battino J, Battino A. Diagnosis of varicocele by Doppler effect. *J Mal Vasc* 1989;14:339-42.
 22. Cornud F. Varicocèle et infertilité: rôle de l'imagerie dans le diagnostic et le traitement. In: Ardaens Y, Cornud F, eds. *Imagerie et infertilité du couple*. Paris:Masson;1988. p.35-47.
 23. Cavallini G, Ferraretti AP, Gianaroli L, Biagiotti G, Vitali G. Cinnoxicam and L-carnitine/acetyl-L-carnitine treatment for idiopathic and varicocele-associated oligoasthenospermia. *J Androl* 2004;25: 761-70.
 24. Cavallini G, Biagiotti G, Ferraretti AP, Gianaroli L, Vitali G. Medical therapy of oligoasthenospermia associated with left varicocele. *BJU Int* 2003;91:513-8.
 25. Unal D, Yeni E, Verit A, Karatas OF. Clomiphene citrate versus varicolectomy in treatment of subclinical varicocele: a prospective randomized study. *Int J Urol* 2001;8:227-30.
 26. Micic S, Tulic C, Dotlic R. Kallikrein therapy of infertile men with varicocele and impaired sperm motility. *Andrologia* 1990;22:179-83.
 27. De Rose AF, Gallo F, Giglio M, Parisini B, Carmignani G. Early use of menotropin in the treatment of varicocele. *Arch Ital Urol Androl* 2003;75:53-7.
 28. Gat Y, Gornish M, Navon U, Chakraborty J, Bachar GN, Ben-Shlomo I. Right varicocele and hypoxia, crucial factors in male infertility: fluid mechanics analysis of the impaired testicular drainage system. *Reprod Biomed Online* 2006;13:510-5.
 29. Donkol RH, Salem T. Paternity after varicolectomy: preoperative sonographic parameters of success. *J Ultrasound Med* 2007;26:593-9.
 30. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Report on varicocele and infertility. *Fertil Steril* 2006;86(5 Suppl):S93-5.
 31. Pasqualotto FF, Lucon AM, Góes PM, Sobreiro BP, Hallak J, Pasqualotto EB, et al. Is it worthwhile to operate on subclinical right varicocele in patients with grade II-III varicocele in the left testicle? *J Assist Reprod Genet* 2005;22:227-31.

32. Gat Y, Zukerman ZV, Bachar GN, Feldberg DO, Gornish M. Adolescent varicocele: is it a unilateral disease? *Urology* 2003;62:742-6.
33. Evers JL, Collins JA. Surgery or embolisation in subfertile men. *The Cochrane Library* 2007;Issue 1.
34. Gat Y, Bachar GN, Everaert K, Levinger U, Gornish M. Induction of spermatogenesis in azoospermic men after internal spermatic vein embolization for the treatment of varicocele. *Hum Reprod* 2005;20:1013-7.
35. Al-Kandari AM, Shabaan H, Ibrahim HM, Elshebiny YN, Shokeir AA. Comparison of outcomes of different varicocelectomy techniques: open inguinal, laparoscopic, and subinguinal microscopic varicocelectomy: a randomized clinical trial. *Urology* 2007;69:417-20.
36. Yavetz H, Levy R, Papo J, Yogev L, Paz G, Jaffa AJ, et al. Efficacy of varicocele embolization versus ligation of the left internal spermatic vein for improvement of sperm quality. *Int J Androl* 1992;15:338-44.
37. Nieschlag E, Behre HM, Schlingheider A, Nashan D, Pohl J, Fishedick AR. Surgical ligation vs. angiographic embolization of the vena spermatica: a prospective randomized study for the treatment of varicocele-related infertility. *Andrologia* 1993;25:233-7.
38. 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;148:1808-11.
39. Shlansky-Goldberg RD, Van Arsdalen KN, Rutter CM, Soulen MC, Haskal ZJ, Baum RA, et al. Percutaneous varicocele embolization versus surgical ligation for the treatment of infertility: changes in seminal parameters and pregnancy outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:759-67.
40. Libman J, Jarvi K, Lo K, Zini A. Beneficial effect of microsurgical varicocelectomy is superior for men with bilateral versus unilateral repair. *J Urol* 2006;176:2602-5.
41. Cayan S, Kadioglu TC, Tefekli A, Kadioglu A, Tellaloglu S. Comparison of results and complications of high ligation surgery and microsurgical high inguinal varicocelectomy in the treatment of varicocele. *Urology* 2000;55:750-4.
42. Evers JL, Collins JA. Surgery or embolisation for varicocele in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(3):CD000479.
43. Ficarra V, Cerruto MA, Liguori G, Mazzoni G, Minucci S, Tracia A, et al. Treatment of varicocele in subfertile men: The Cochrane Review-a contrary opinion. *Eur Urol* 2006;49:258-63.
44. Marmar JL, Agarwal A, Prabakaran S, Agarwal R, Short RA, Benoff S, et al. Reassessing the value of varicocelectomy as a treatment for male subfertility with a new meta-analysis. *Fertil Steril* 2007;88:639-48.

45. Fretz PC, Sandlow JI. Varicocele: current concepts in pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Urol Clin North Am* 2002;29:921-37.
46. Grasso M, Lania C, Castelli M, Galli L, Franzoso F, Rigatti P. Low-grade left varicocele in patients over 30 years old: the effect of spermatic vein ligation on fertility. *BJU Int* 2000;85:305-7.
47. Krause W, Muller HH, Schäfer H, Weidner W. Does treatment of varicocele improve male fertility? results of the 'Deutsche Varikozelenstudie', a multicentre study of 14 collaborating centres. *Andrologia* 2002;34:164-71.
48. Kass EJ, Stork BR, Steinert BW. Varicocele in adolescence induces left and right testicular volume loss. *BJU Int* 2001;87:499-501.
49. Alukal JP, Zurakowski D, Atala A, Bauer SB, Borer JG, Cilento BG Jr, et al. Testicular hypotrophy does not correlate with grade of adolescent varicocele. *J Urol* 2005;174:2367-70.
50. Sayfan J, Siplovich L, Koltun L, Benyamin N. Varicocele treatment in pubertal boys prevents testicular growth arrest. *J Urol* 1997;157:1456-7.
51. Parrott TS, Hewatt L. Ligation of the testicular artery and vein in adolescent varicocele. *J Urol* 1994;152:791-3.
52. Podesta ML, Gottlieb S, Medel R Jr, Ropelato G, Bergada C, Quesada EM. Hormonal parameters and testicular volume in children and adolescents with unilateral varicocele: preoperative and postoperative findings. *J Urol* 1994;152:794-7.
53. Diamond DA. Adolescent varicocele. *Curr Opin Urol* 2007;17:263-7.
54. Cayan S, Acar D, Ulger S, Akbay E. 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;174:2003-6.
55. Mazzoni G, Spagnoli A, Lucchetti MC, Villa M, Capitanucci ML, Ferro F. Adolescent varicocele: Tauber antegrade sclerotherapy versus Palomo repair. *J Urol* 2001;166:1462-4.
56. Yaman O, Soygur T, Zumurubas AE, Resorlu B. Results of microsurgical subinguinal varicocelectomy in children and adolescents. *Urology* 2006;68:410-2.
57. Schiff J, Kelly C, Goldstein M, Schlegel P, Poppas D. Managing varicoceles in children: results with microsurgical varicocelectomy. *BJU Int* 2005;95:399-402.
58. Barqawi A, Furness P 3rd, Koyle M. Laparoscopic Palomo varicocelectomy in the adolescent is safe after previous ipsilateral inguinal surgery. *BJU Int* 2002;89:269-72.
59. Ku JH, Kim SW, Park K, Paick JS. Benefits of microsurgical repair of adolescent varicocele: comparison of semen parameters in fertile and infertile adults with varicocele. *Urology* 2005;65:554-8.

60. Daitch JA, Bedaiwy MA, Pasqualotto EB, Hendin BN, Hallak J, Falcone T, et al. Varicocelectomy improves intrauterine insemination success rates in men with varicocele. *J Urol* 2001;165:1510-3.
61. Cayan S, Erdemir F, Ozbey I, Turek PJ, Kadiolu A, Tellalolu S. Can varicocelectomy significantly change the way couples use assisted reproductive technologies? *J Urol* 2002;167: 1749-52.