

Żylaki powrózka nasiennego — obecne trendy leczenia Varicocele — current trends in treatment

Krzysztof Kowalik¹, Paweł Narożnicki², Andrzej Modrzejewski¹

¹Oddział Kliniczny Chirurgii Ogólnej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego, Szczecin (Clinical Department of General Surgery of the Pomeranian Medical University, Szczecin, Poland)

²kierunek lekarski, Kolegium Wojskowo-Lekarskie, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny, Łódź (medical faculty, Collegium of Military Medicine, Faculty of Medicine, Medical University, Lodz, Poland)

Streszczenie

Żylaki powrózka nasiennego są częstą przyczyną bólów w obrębie moszny w grupie młodych mężczyzn. Żylaki moszny mogą pogarszać jakość nasienia, powodując przemijającą bezpłodność. Wskazaniem do leczenia operacyjnego są dolegliwości bólowe jądra lub trudność z poczęciem potomstwa.

W artykule omówiono metody operacji, przedstawiono wady i zalety najczęściej stosowanych typów zabiegów.

Słowa kluczowe: żylaki powrózka nasiennego; warikocelktomia; warikocelktomia laparoskopowa; embolizacja; leczenie

Chirurgia Polska 2022, 24, 1–2, 16–21

Abstract

Varicocele is a common cause of scrotal pain in young men. Scrotal varicoceles can impair sperm quality, causing transient infertility. Indications for surgical treatment are complaints of testicular pain or difficulty conceiving offspring.

In this article, the authors discuss the methods of surgery. The advantages and disadvantages of the most common types of surgery are presented.

Key words: varicocele; varicocelectomia; laparoscopic varicocelectomia; embolisation; treatment

Chirurgia Polska 2022, 24, 1–2, 16–21

Wstęp

Żylaki powrózka nasiennego (łac. *varicocele*), inaczej nazywane również żylakami moszny, to nieprawidłowe poszerzenie żył splotu wiciowatego jądra o krętym przebiegu, które jest spowodowane zaburzeniami odpływu krwi żyłnej z jądra.

Żylaki moszny pojawiają się głównie w okresie dojrzewania. Niekiedy są rozpoznawane u dzieci poniżej 10. roku życia [1, 2]. Częstość występowania żylaków moszny

u młodzieży jest porównywalna z częstością występowania u osób dorosłych i wynosi 10–20% [1–6].

Istnieją żylaki pierwotne oraz wtórne. Żylaki moszny występują zwykle po lewej stronie. Żylaki pierwotne stanowią 80–85% przypadków żylaków moszny. Żylaki wtórne stwierdza się znacznie rzadziej i występują jako następstwo innych chorób. Przyczyną wtórnych żylaków moszny mogą być na przykład zmiany rozrostowe w przestrzeni zaotrzewnowej, czopy nowotworowe w świetle żyły nerkowej lub guz nerki.

Obustronne żyłaki powrózka nasiennego dotyczą 10–15% populacji męskiej [1, 3–7]. Do metod leczenia zabiegowego żyłaków powrózka nasiennego należą między innymi metoda Palomo, metoda laparoskopowa oraz coraz częściej embolizacja żyły gonadalnej.

Wskazania do leczenia zabiegowego

Wskazaniem do interwencji zabiegowej są mężczyźni z objawowymi żyłakami powrózka nasiennego. Zaleca się, aby leczenie zabiegowe było przeprowadzane u pacjentów z żyłakami co najmniej drugiego stopnia, czyli wyczuwalnymi palpacyjnie przez mosznę. Kolejnym wskazaniem do zabiegu są żyłaki powodujące uporczywe dolegliwości bólowe jądra. Innym wskazaniem do zabiegu są żyłaki moszny u mężczyźni, którzy starają się bezskutecznie o potomstwo, oraz jeśli u partnera stwierdzono jeden lub więcej nieprawidłowych parametrów nasienia w seminogramie [7].

Ponadto klinicznym wskazaniem do operacji jest hipotrofia jądra towarzysząca żyłakom powrózka szczególnie u dorastających chłopców i młodych mężczyzn, która jest najbardziej przekonującym wskazaniem do profilaktycznej warikocelktomii [1, 8]. Jak wynika z piśmiennictwa światowego, chorzy ci są narażeni na ryzyko wystąpienia w przyszłości dysfunkcji jąder i ewentualnej niepłodności. Dowiedziono, że żyłaki moszny mają postępujący charakter [8]. Ryzyko wystąpienia żyłaków moszny wzrasta o 10% w populacji ogólnej w ciągu każdych kolejnych dekad życia [8–14].

Niektórzy autorzy zalecają wykonanie warikocelktomii u mężczyźni z hipogonadyzmem. Wiadomo, że żyłaki upośledzają funkcję komórek Leydiga, co skutkuje zmniejszeniem produkcji testosteronu [15], a korekta żyłaków może poprawić poziom testosteronu w surowicy [16].

Metody leczenia zabiegowego żyłaków powrózka nasiennego

Leczenie zabiegowe żyłaków moszny jest jedynym udokumentowanym skutecznym postępowaniem terapeutycznym. Leczenie objawowe u pacjentów z tępych bólem jądra z powodu żyłaków przynosi poprawę u około 1% chorych. W dobie rozwoju technik chirurgicznych do najczęściej stosowanych technik zabiegowego leczenia żyłaków powrózka nasiennego należy warikocelktomia laparoskopowa. Obecnie coraz częściej stosuje się również obliterację żyły jądrowej technikami radiologii zabiegowej.

Warikocelktomia laparoskopowa

Warikocelktomię laparoskopową zwykle wykonuje się przy użyciu trzech dostępów przezotrzewnowych. Laparoskopowy dostęp 5-milimetrowy umieszcza się w okolicy pępka. Jest on wytwarzany techniką Veressa lub Hassona. Następnie pod kontrolą wprowadzonej kamery umieszcza się dwa dodatkowe dostępy, jeden pomiędzy pępkiem a spojeniem łonowym, a drugi bocznie

do naczyń lewego nadbrzusza [17]. Około 3 cm powyżej wewnętrznego pierścienia pachwinowego nacina się otrzewną pokrywającą naczynia powrózka nasiennego. Potem oddziela się naczynia nasienne od otaczających je tkanek. W trakcie zabiegu można wyizolować i zaoszczędzić tętnicę jądrową. Następnie zamykane są naczynia żyłne powrózka nasiennego za pomocą zacisków. Rany skórne są zaopatrywane pojedynczymi szwami [18].

Z dokonanego przeglądu piśmiennictwa wynika, że metoda oszczędzająca tętnicę jądrową wiąże się z wyższym odsetkiem nawrotów żyłaków powrózka nasiennego, natomiast metoda nieoszczędzająca tętnicy wiąże się ze zwiększonym ryzykiem powstawania wodniaka jądra po zabiegu [18–20].

Wielu autorów zaleca jednak stosowanie techniki oszczędzającej tętnicę jądrową. Warikocelktomia bez oszczędzania tętnicy jądrowej może zwiększyć ryzyko rozwoju atrofii jądra u pacjentów po wazektomii, ponieważ jądro po tym zabiegu jest ukrwione z tętnicy dźwigacza jądra. Przeważająca laparoskopowa warikocelktomia może powodować takie powikłania, jak uszkodzenie jelit lub naczyń. Powikłaniem odległym laparoskopowej warikocelktomii są wodniaki jąder, które występują u 7–43% pacjentów. Nawroty żyłaków po operacji laparoskopowej obserwuje się u 3–7% chorych operowanych tą metodą [21, 22].

Warikocelktomia z dostępu pachwinowego

Warikocelktomia z dostępu pachwinowego polega na wykonaniu 3–4-centymetrowego nacięcia nad dolnym wejściem do kanału pachwinowego, rozpoczynając od dwóch do trzech szerokości palców po stronie przysrodkowej w stosunku do kolca biodrowego przedniego. Nacięcie to jest prowadzone w dół do powięzi Scarpa oraz przez nią. Następnie należy podwiązać żyły nadbrzusne powierzchowne. Potem jest odnajdywane rozścięgnie mięśnia skośnego zewnętrznego i wykonuje się nacięcie tego rozścięgnięcia równoległe do włókien powięziowych, a następnie kontynuuje się nacięcie w kierunku dolnym przez pierścień pachwinowy zewnętrzny. Kolejno należy znaleźć i oddzielić od innych struktur nerw biodrowo-łędźwiowy, aby nie uległ on uszkodzeniu. Z kanału pachwinowego należy ostrożnie odizolować i wyciągnąć powrózek nasienny. Po wyciągnięciu z kanału pachwinowego powrózka nasiennego należy rozdzielić jego struktury, aby zaoszczędzić tętnicę jądrową podczas zabiegu. Następnie należy podwiązać naczynia żyłne powrózka nasiennego. Po podwiązaniu naczyń żylnych i odprowadzaniu struktur powrózka do kanału pachwinowego zamyka się kanał pachwinowy w sposób typowy. Do zamknięcia powięzi skośnej i przestrzeni podskórnej stosuje się szwy wchłaniające [23].

Warikocelktomia z dostępu pachwinowego wiąże się ze zwiększonym bólem pooperacyjnym ze względu na konieczność nacięcia rozścięgnięcia powięzi mięśnia skośnego zewnętrznego [24]. Warikocelktomia tą metodą jest obecnie stosowana coraz rzadziej.

Mikrochirurgiczna warikocelktomia

Mikrochirurgiczna warikocelktomia polega na wykonaniu 3-centymetrowego poprzecznego nacięcia skóry nad spojeniem łonowym, poniżej pierścienia zewnętrznego. Następnie cięcie to należy prowadzić w dół i przez powięź Scarpa. Struktury powrózka nasiennego są chwywane za pomocą atraumatycznego zacisku Babcocka i uniesione do poziomu skóry. Kolejno wykonuje się oddzielenie na ostro oraz tępo naczyń powrózka nasiennego. Potem przy użyciu mikroskopu chirurgicznego powięź nasienna zewnętrzna zostaje rozcięta, a następnie podzielona. Zabieg przeprowadza się z zaoszczędzeniem pęczków naczyniowych powrózka nasiennego.

W trakcie zabiegu tą metodą można zastosować mikrochirurgiczną sondę dopplerowską do identyfikacji tętnicy jądrowej. W tej metodzie wszystkie naczynia limfatyczne są zaoszczędzane, jeśli jest to możliwe, podobnie jak wszystkie dodatkowe tętnice jądrowe. Następnie wszystkie żyły w obrębie powrózka nasiennego są zamykane za pomocą klipsów chirurgicznych lub szwami 4–0. Dojście do powrózka nasiennego zamyka się głębokim szwem skórnym oraz szwem podskórnym [23].

W przeprowadzonych metaanalizach leczenia żylaków powrózka tą metodą dowiedziono poprawę parametrów nasienia. Ponadto stwierdzono, że metody mikrochirurgiczne mają najniższy odsetek powikłań pooperacyjnych, w tym tworzenia się wodniaka i nawrotu żylaków [25–28]. W wykonanej innej metaanalizie dowiedziono, że warikocelktomia mikrochirurgiczna jest obarczona niższym wskaźnikiem powstania wodniaka jądra (0,44%) w porównaniu z laparoskopową warikocelktomią (2,84%). Autorzy tej metaanalizy dowiedli również, że odsetek nawrotów jest znacząco niższy, gdy wykonuje się leczenie żylaków metodą mikrochirurgii (1,05%) w porównaniu z metodą laparoskopową (4,3%) oraz radiologiczną embolizacją (12,7%) [29].

Embolizacja przezskórna żylaków powrózka nasiennego (obliteracja metodami radiologii zabiegowej)

Embolizacja żylaków moszny jest mało inwazyjną metodą, która wiąże się z mniejszym bólem pooperacyjnym i mniejszym ryzykiem powstania wodniaka w porównaniu ze standardowymi metodami chirurgicznymi. Embolizacja przezskórna jest zwykle wykonywana w warunkach dożylniej sedacji i znieczulenia miejscowego. W przypadku żylaków po stronie lewej dostęp żylny uzyskuje się przez prawą żyłę udową wspólną. Dostęp prawostronny jest rutynowo preferowany, ponieważ jest łatwiejszy technicznie i zapewnia optymalny kąt dla dostępu cewnika do lewej żyły nerkowej i żyły nasiennej wewnętrznej. W przypadku żylaków obustronnych lub prawostronnych dostęp uzyskuje się przez żyłę szyjną wewnętrzną lub częściej stosuje się dostęp przez żyłę główną dolną. Prawa żyła nasienna wewnętrzna uchodzi pod kątem ostrym do żyły głównej dolnej tuż poniżej prawej żyły nerkowej. Wykorzystując

ten fakt do żylaków prawostronnych można w dość prosty sposób dojść przez żyłę szyjną wewnętrzną, prowadząc cewnik niemal w linii prostej aż do żyły głównej dolnej i następnie do prawej żyły nasiennej. Po wprowadzeniu końcówki cewnika do dystalnego odcinka żyły nasiennej wewnętrznej i spłotu wiciowatego wykonuje się wenografię. Podczas wenografii pacjenta układa się w odwróconej pozycji Trendelenburga albo chory wykonuje manewr Valsalvy. Poszerzone spłoty żyłne powrózka nasiennego są następnie embolizowane za pomocą stałych środków okluzyjnych, takich jak cewki i zatyczki naczyniowe, lub płynnych środków embolizacyjnych, takich jak sklerotyzujący siarczan tetradecylu [30]. Efekty tej metody leczenia zwykle obserwuje się po 3–6 miesiącach od zabiegu, wtedy pacjent powinien zostać poddany ponownej ocenie w USG moszny w celu potwierdzenia skuteczności leczenia [31].

W wielu badaniach wykazano poprawę parametrów nasienia po obliteracji ze skutecznością podobną do zabiegu typowymi metodami chirurgicznymi [30, 32, 33]. Inni autorzy wykazali, że wśród 47 nieplodnych mężczyzn z żylakami powrózka nasiennego po stronie lewej i przynajmniej jednym nieprawidłowym parametrem nasienia przezskórna embolizacja żylaków moszny spowodowała poprawę średniej liczby plemników z 5,78 mln do 38,75 mln na ejakulat oraz istotną poprawę ruchliwości progresywnej z 21,8% do 29,32% [34].

Powodzenie embolizacji zależy od uzyskania dostępu do żyły gonadalnej i wprowadzenia cewnika do żyły. Niepowodzenie w tym zakresie występuje u 8–30% pacjentów poddanych próbie embolizacji [31]. W jednej cytowanej metaanalizie stwierdzono ogólny odsetek niepowodzeń na poziomie 13,05% wśród 314 pacjentów, niezależnie od strony, po której występowały żylaki [29]. Jednakże kilka badań wskazuje, że niepowodzenie leczenia jest rzadkie w przypadku leczenia żylaków lewostronnych, podczas gdy udokumentowano wskaźniki niepowodzenia wynoszące nawet 49% w przypadku żylaków prawostronnych [35, 36].

Inną zaletą embolizacji jest brak ryzyka powstania wodniaka jądra. Wynika to z faktu całkowitego zaoszczędzenia układu limfatycznego podczas zabiegu. W opublikowanym piśmiennictwie stwierdzono, że odsetek nawrotów żylaków po embolizacji wynosi 3–11%, co jest wartością znacznie wyższą niż w przypadku mikrochirurgicznej warikocelktomii [37–45]. Ze względu na zwiększone ryzyko nawrotu i ryzyko nieuzyskania dostępu do żyły gonadalnej, embolizacja nie jest zwykle zalecana jako opcja pierwszego wyboru w leczeniu żylaków powrózka u mężczyzn z nieplodnością [32].

Korzyści z leczenia żylaków moszny

Wykazano, że u pacjentów po operacji żylaków powrózka nasiennego obserwuje się istotną poprawę parametrów nasienia. U par starających się o potomstwo odnotowuje się większy odsetek spontanicznych ciąży w porównaniu z brakiem wykonania warikocelktomii [46, 47].

W przeprowadzonych badaniach randomizowanych przez autorów cytowanej pracy leczenie wyczuwalnych żyłaków u mężczyzn z co najmniej jednym nieprawidłowym parametrem nasienia spowodowało 15-procentowy wzrost liczby plemników i 15-procentową poprawę ich ruchliwości w porównaniu z grupą kontrolną [47]. Wyniki te zostały potwierdzone w wielu innych metaanalizach [48–51]. Dowiedziono, że nawet u ponad 49% mężczyzn z azoospermią z żyłakami moszny obserwuje się plemniki w ejakulacji po warikocektomii. Odnotowuje się również wzrost odsetka spontanicznych ciąży o 13,6% w takich związkach [52]. Podobnie jak w przypadku populacji dorosłych, u młodzieży z nieprawidłowymi parametrami nasienia i żyłakami moszny obserwuje się istotną poprawę w wyniku leczenia tej choroby [51]. Po naprawie mikrochirurgicznej u 53–93% przypadków stwierdza się całkowite ustąpienie dolegliwości bólowych. U 5–20% mężczyzn stwierdza się częściowe ustąpienie dolegliwości bólowych jądra. Niepowodzenie zabiegu dotyczy natomiast do 20% chorych [52, 53].

W niektórych badaniach wykazano również, że u pacjentów z hipogonadyzmem ze współistniejącymi żyłakami powrózka nasiennego odnotowano znaczną poprawę poziomu testosteronu w porównaniu ze stężeniem przedoperacyjnym [15, 16, 54]. Jednak w badaniu przeprowadzonym przez innych autorów dowiedziono, że mężczyźni z hipogonadyzmem i żyłakami moszny po jednej stronie, u których żyłaki mają niski stopień zaawansowania, nie odnoszą korzyści z warikocektomii [55].

Podsumowanie

W leczeniu żyłaków powrózka nasiennego w dobie rozwoju technik chirurgii laparoskopowej i technik mikrochirurgicznych metody klasycznej chirurgii są wykonywane coraz rzadziej. Warikocektomia z dostępu pachwinowego z podwiązaniem tętnicy jądrowej (metoda Palomo) lub bez niej nadal pozostaje metodą z wyboru.

Obecnie zwykle stosuje się leczenie żyłaków powrózka nasiennego metodą laparoskopową. Na uwagę zasługuje fakt, że laparoskopowa warikocektomia w porównaniu z metodą leczenia mikrochirurgicznego wiąże się z większym odsetkiem nawrotów i większym odsetkiem wodniaków, ale mimo to jest mniej inwazyjna od klasycznej warikocektomii pachwinowej.

Obliteracja żyłaków powrózka nasiennego metodami radiologii zabiegowej jest preferowana przez pacjentów ze względu na wykonywanie tego zabiegu w znieczuleniu miejscowym, bardzo niskie ryzyko powikłań, w tym brak ryzyka wodniaka jądra po operacji tą metodą oraz krótki czas rekonwalescencji. Embolizacja żyłaków moszny jest szczególnie polecana u pacjentów z nawrotami żyłaków, na przykład po wcześniejszej warikocektomii laparoskopowej. Jednak w tej metodzie obserwuje się wyższy odsetek niepowodzeń w porównaniu z metodami chirurgicznymi.

W wielu badaniach dowiedziono poprawę jakości nasienia, wzrostu odsetka spontanicznych ciąży, zmniejszenia bólu jądra oraz wzrostu stężenia testosteronu u pacjentów

po warikocektomii. U młodzieży odnotowano poprawę funkcji hipotroficznego jądra po tym zabiegu i dowiedziono, że u młodych chłopców z żyłakami warikocektomia chroni przed hipotrofią jądra po stronie żyłaków.

Konflikt interesów

Nie zgłoszono

Piśmiennictwo

- Salonia A, Bettocchi C, Carvalho J, et al. Wytyczne EAU dotyczące zdrowia seksualnego i reprodukcyjnego. Europejskie Stowarzyszenie Urologiczne 2021. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Sexual-and-Reproductive-Health-2021.pdf>.
- Sidhu P, Brijakic B, Derchi L. EFSUMB – podręcznik europejski. USG moszny. 2011. https://issuu.com/efsumb/docs/podręcznik-moszny_ch13?e=3336122/660397.
- Radmayr C, Bogaert G, Dogan HS, et al. Wytyczne EAU dotyczące urologii dziecięcej. Europejskie Towarzystwo Urologiczne 2021. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Paediatric-Urology-2021.pdf>.
- Freeman S, Bertolotto M, Richenberg J, et al., członkowie ESUR-SPIWG: Ultradźwiękowa ocena żyłaków powrózka nasiennego: wytyczne i zalecenia Europejskiego Towarzystwa Radiologii Moszny i Obrazowania Prącia (ESUR-SPIWG) do wykrywania, klasyfikacji i oceniania. *Eur Radiol* 2020; 30:11-25.
- Bertolotto M, Freeman S, Richenberg J. Ocena ultrasonograficzna żyłaków powrózka nasiennego: systematyczny przegląd literatury i uzasadnienie wytycznych i zaleceń ESUR-SPIWG. *J USG*. 2020; 23: 487–507.
- Lorenc T, Krupniewski L, Palczewski P, et al. Wartość ultrasonografii w diagnostyce żyłaków powrózka nasiennego. *J Ultrason*. 2017; 16(67): 359–370, doi: [10.15557/jou.2016.0036](https://doi.org/10.15557/jou.2016.0036), indexed in Pubmed: [28138407](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28138407/).
- Sharlip ID, Jarow JP, Belker AM, et al. Best practice policies for male infertility. *Fertil Steril*. 2002; 77: 873–882, doi: [10.1016/s0015-0282\(02\)03105-9](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(02)03105-9), indexed in Pubmed: [12009338](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12009338/).
- Sigman M, Jarow JP. Ipsilateral testicular hypotrophy is associated with decreased sperm counts in infertile men with varicoceles. *J Urol*. 1997; 158(2): 605–607, indexed in Pubmed: [9224376](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9224376/).
- Akbay E, Cayan S, Doruk E, et al. Występowanie żyłaków powrózka nasiennego i zaniku jąder związanego z żyłakami powrózka nasiennego u dzieci i młodzieży tureckiej. *BJU* 2000; 86: 490–493.
- Baazeem A, Belzile E, Ciampi A, et al. Leczenie żyłaków powrózka nasiennego i czynnika męskiego: nowa metaanaliza i przegląd roli naprawy żyłaków powrózka nasiennego. *Eur Urol*. 2011; 60(4): 796–808.
- Masson P, Brannigan RE. Żylaki powrózka nasiennego. *Urol Clin North Am*, 2014, 41: 129–144. 9. Niedzielski J, Paduch D, Raczynski P. Assessment of adolescent varicocele. *Pediatr Surg Int* 1997; 12 (5-6): 410–413.
- Oster J. Żylaki powrózka nasiennego u dzieci i młodzieży. Dochodzenie w sprawie incydentu wśród duńskich dzieci w wieku szkolnym. *Scand J Urol Nephrol*. 1971; 5: 27–32.
- Paduch DA, Niedzielski J, Skoog SJ. Diagnostyka, ocena i leczenie żyłaków młodzieńczych. *Med Sci Monit*, 1999; 5 (6): 1255–1267.
- Radmayr C, Bogaert G, Dogan HS, et al. Wytyczne EAU dotyczące urologii dziecięcej. 2018. <http://uroweb.org/guideline/pediatric-urology/> (dane dostępu: 17.11.2019).
- Comhaire F, Vermeulen A. Plasma testosterone in patients with varicocele and sexual inadequacy. *J Clin Endocrinol Metab*. 1975; 40(5): 824–829, doi: [10.1210/jcem-40-5-824](https://doi.org/10.1210/jcem-40-5-824), indexed in Pubmed: [236323](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/236323/).

16. Su LM, Goldstein M, Schlegel PN. The effect of varicocelectomy on serum testosterone levels in infertile men with varicoceles. *J Urol.* 1995; 154(5): 1752–1755, indexed in Pubmed: [7563339](#).
17. Rizkala E, Fishman A, Gitlin J, et al. Long term outcomes of lymphatic sparing laparoscopic varicocelectomy. *J Pediatr Urol.* 2013; 9(4): 458–463, doi: [10.1016/j.jpuro.2012.12.009](#), indexed in Pubmed: [23498876](#).
18. Yu W, Rao T, Ruan Y, et al. Laparoscopic varicocelectomy in adolescents: artery ligation and artery preservation. *Urology.* 2016; 89: 150–154, doi: [10.1016/j.urology.2015.11.028](#), indexed in Pubmed: [26683752](#).
19. Misseri R, Gershbein AB, Horowitz M, et al. The adolescent varicocele. II: The incidence of hydrocele and delayed recurrent varicocele after varicocelectomy in a long-term follow-up. *BJU Int.* 2001; 87(6): 494–498, doi: [10.1046/j.1464-410x.2001.00110.x](#), indexed in Pubmed: [11298041](#).
20. Esposito C, Valla JS, Najmaldin A, et al. Incidence and management of hydrocele following varicocele surgery in children. *J Urol.* 2004; 171(3): 1271–1273, doi: [10.1097/01.ju.0000112928.91319.fe](#), indexed in Pubmed: [14767329](#).
21. Fast AM, Deibert CM, Van Batavia JP, et al. Adolescent varicocelectomy: does artery sparing influence recurrence rate and/or catch-up growth? *Andrology.* 2014; 2(2): 159–164, doi: [10.1111/j.2047-2927.2013.00142.x](#), indexed in Pubmed: [24339439](#).
22. Kocvara R, Dolezal 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: 430–5, doi: [10.1016/s0302-2838\(03\)00051-4](#), indexed in Pubmed: [12667726](#).
23. Shiraishi K, Oka S, Matsuyama H. Surgical comparison of subinguinal and high inguinal microsurgical varicocelectomy for adolescent varicocele. *Int J Urol.* 2016; 23(4): 338–342, doi: [10.1111/iju.13050](#), indexed in Pubmed: [26790833](#).
24. Kramolowsky EV, Wood NL, Donovan JF, et al. Randomized comparison of open versus laparoscopic varix ligation for the treatment of infertility. *J Urol.* 1997; 157: 143.
25. Ghanem H, Anis T, El-Nashar A, et al. Subinguinal microvaricocelectomy versus retroperitoneal varicocelectomy: comparative study of complications and surgical outcome. *Urology.* 2004; 64(5): 1005–1009, doi: [10.1016/j.urology.2004.06.060](#), indexed in Pubmed: [15533495](#).
26. Watanabe M, Nagai A, Kusumi N, et al. Minimal invasiveness and effectivity of subinguinal microscopic varicocelectomy: a comparative study with retroperitoneal high and laparoscopic approaches. *Int J Urol.* 2005; 12(10): 892–898, doi: [10.1111/j.1442-2042.2005.01142.x](#), indexed in Pubmed: [16323983](#).
27. Cayan S, Kadioglu TC, Tefekli A, et al. Comparison of results and complications of high ligation surgery and microsurgical high inguinal varicocelectomy in the treatment of varicocele. *Urology.* 2000; 55: 750–754, doi: [10.1016/s0090-4295\(99\)00603-2](#), indexed in Pubmed: [10792094](#).
28. Goldstein M. Surgical management of male infertility. In: Wein AJ, editor. *Campbell-Walsh Urology.* 11th ed. Philadelphia: Saunders; 2016: 580–611.
29. Cayan S, Shavakhabov S, Kadioglu A. Treatment of palpable varicocele in infertile men: a meta-analysis to define the best technique. *J Androl.* 2009; 30(1): 33–40, doi: [10.2164/jandrol.108.005967](#), indexed in Pubmed: [18772487](#).
30. Shlansky-Goldberg RD, VanArsdalen KN, Rutter CM, 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(5): 759–767, doi: [10.1016/s1051-0443\(97\)70657-2](#), indexed in Pubmed: [9314365](#).
31. Nabi G, Asterlings S, Greene DR, et al. Percutaneous embolization of varicoceles: outcomes and correlation of semen improvement with pregnancy. *Urology.* 2004; 63(2): 359–363, doi: [10.1016/j.urology.2003.09.026](#), indexed in Pubmed: [14972491](#).
32. Hawkins CM, Racadio JM, McKinney DN, et al. Varicocele retrograde embolization with boiling contrast medium and gelatin sponges in adolescent subjects: a clinically effective therapeutic alternative. *J Vasc Interv Radiol.* 2012; 23(2): 206–210, doi: [10.1016/j.jvir.2011.10.021](#), indexed in Pubmed: [22177844](#).
33. Mordel N, Mor-Yosef S, Margalioth EJ, et al. Spermatic vein ligation as treatment for male infertility. Justification by postoperative semen improvement and pregnancy rates. *J Reprod Med.* 1990; 35(2): 123–127, indexed in Pubmed: [2406437](#).
34. Abdulmaaboud MR, Shokeir AA, Farage Y, et al. Treatment of varicocele: a comparative study of conventional open surgery, percutaneous retrograde sclerotherapy, and laparoscopy. *Urology.* 1998; 52(2): 294–300, doi: [10.1016/s0090-4295\(98\)00178-2](#), indexed in Pubmed: [9697798](#).
35. Prasivoravong J, Marcelli F, Lemaître L, et al. Beneficial effects of varicocele embolization on semen parameters. *Basic Clin Androl.* 2014; 24: 9, doi: [10.1186/2051-4190-24-9](#), indexed in Pubmed: [25780583](#).
36. Alqahtani A, Yazbeck S, Dubois J, et al. Percutaneous embolization of varicocele in children: A Canadian experience. *J Pediatr Surg.* 2002; 37(5): 783–785, doi: [10.1053/jpsu.2002.32287](#), indexed in Pubmed: [11987101](#).
37. Porst H, Bähren W, Lenz M, et al. Percutaneous sclerotherapy of varicoceles—an alternative to conventional surgical methods. *Br J Urol.* 1984; 56(1): 73–78, doi: [10.1111/j.1464-410x.1984.tb07168.x](#), indexed in Pubmed: [6697110](#).
38. Gazzera C, Rampado O, Savio L, et al. Radiological treatment of male varicocele: technical, clinical, seminal and dosimetric aspects. *Radiol Med.* 2006; 111(3): 449–458, doi: [10.1007/s11547-006-0041-4](#), indexed in Pubmed: [16683090](#).
39. Ferguson JM, Gillespie IN, Chalmers N, et al. Percutaneous varicocele embolization in the treatment of infertility. *Br J Radiol.* 1995; 68(811): 700–703, doi: [10.1259/0007-1285-68-811-700](#), indexed in Pubmed: [7640922](#).
40. Flacke S, Schuster M, Kovacs A, et al. Embolization of varicoceles: pretreatment sperm motility predicts later pregnancy in partners of infertile men. *Radiology.* 2008; 248(2): 540–549, doi: [10.1148/radiol.2482071675](#), indexed in Pubmed: [18641252](#).
41. Granata C, Oddone M, Toma P, et al. Retrograde percutaneous sclerotherapy of left idiopathic varicocele in children: results and follow-up. *Pediatr Surg Int.* 2008; 24(5): 583–587, doi: [10.1007/s00383-008-2124-x](#), indexed in Pubmed: [18365215](#).
42. Lenz M, Hof N, Kersting-Sommerhoff B, et al. Anatomic variants of the spermatic vein: importance for percutaneous sclerotherapy of idiopathic varicocele. *Radiology.* 1996; 198(2): 425–431, doi: [10.1148/radiology.198.2.8596844](#), indexed in Pubmed: [8596844](#).
43. Puneekar SV, Prem AR, Ridhorkar VR, et al. Post-surgical recurrent varicocele: efficacy of internal spermatic venography and steel-coil embolization. *Br J Urol.* 1996; 77(1): 124–128, doi: [10.1046/j.1464-410x.1996.82321.x](#), indexed in Pubmed: [8653282](#).
44. Sivanathan C, Abernethy LJ. Retrograde embolisation of varicocele in the paediatric age group: a review of 10 years' practice. *Ann R Coll Surg Engl.* 2003; 85(1): 50–51, doi: [10.1308/003588403321001453](#), indexed in Pubmed: [12585634](#).
45. Coley SC, Jackson JE. Endovascular occlusion with a new mechanical detachable coil. *AJR Am J Roentgenol.* 1998; 171(4): 1075–1079, doi: [10.2214/ajr.171.4.9763000](#), indexed in Pubmed: [9763000](#).
46. Ficarra V, Crestani A, Novara G, et al. Varicocele repair for infertility: what is the evidence? *Curr Opin Urol.* 2012; 22(6): 489–494, doi: [10.1097/MOU.0b013e31823858e115](#), indexed in Pubmed: [23026895](#).
47. Abdel-Meguid TA, Al-Sayyad A, Tayib A, et al. Does varicocele repair improve male infertility? An evidence-based perspective from a randomized, controlled trial. *Eur Urol.* 2011; 59(3): 455–461, doi: [10.1016/j.eururo.2010.12.008](#), indexed in Pubmed: [21196073](#).

48. Mansour Ghanaie M, Asgari SA, Dadrass N, et al. Effects of varicocele repair on spontaneous first trimester miscarriage: a randomized clinical trial. *Urol J.* 2012; 9(2): 505–513, indexed in Pubmed: [22641495](#).
49. Krause W, Muller H, Schafer H, et al. Does treatment of varicocele improve male fertility? *Andrologia.* 2002; 34: 164–71, doi: [10.1046/j.1439-0272.2002.00494.x](#), indexed in Pubmed: [12059812](#).
50. Agarwal A, Deepinder F, Cocuzza M et al. Efficacy of varicocelelectomy in improving semen parameters: new meta-analytical approach. *Urology.* 2007; 70(3): 532–538, doi: [10.1016/j.urology.2007.04.011](#), indexed in Pubmed: [17905111](#).
51. Nork JJ, Berger JH, Crain DS, et al. Youth varicocele and varicocele treatment: a meta-analysis of semen outcomes. *Fertil Steril.* 2014; 102(2): 381–387.e6, doi: [10.1016/j.fertnstert.2014.04.049](#), indexed in Pubmed: [24907913](#).
52. Esteves SC, Miyaoka R, Roque M, et al. Outcome of varicocele repair in men with nonobstructive azoospermia: systematic review and meta-analysis. *Asian J Androl.* 2016; 18(2): 246–253, doi: [10.4103/1008-682X.169562](#), indexed in Pubmed: [26680033](#).
53. Shridharani A, Lockwood G, Sandlow J. Varicocelelectomy in the treatment of testicular pain: a review. *Curr Opin Urol* 2012; 22(6):499–506, doi: [10.1097/MOU.0b013e328358f69f](#), indexed in Pubmed: [22965318](#).
54. Elzanaty S, Johansen C. Microsurgical subinguinal varicocele repair of grade II-III lesions associated with improvements of testosterone levels. *Curr Urol.* 2017; 10(1): 45–49, doi: [10.1159/000447150](#), indexed in Pubmed: [28559777](#).
55. Hsiao W, Rosoff JS, Pale JR, et al. Varicocelelectomy is associated with increases in serum testosterone independent of clinical grade. *Urology.* 2013; 81(6): 1213–1217, doi: [10.1016/j.urology.2013.01.060](#), indexed in Pubmed: [23561709](#).

Adres do korespondencji:

Krzysztof Kowalik
Oddział Kliniczny Chirurgii Ogólnej
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego
ul. Piotra Skargi 9–11, 70–965 Szczecin
e-mail: krzysztof.kowalik.uro@gmail.com

Praca wpłynęła do Redakcji: 06.12.2022 r.