

Otrzymano: 27.08.2019
 Zaakceptowano: 11.09.2019
 Opublikowano: 30.09.2019

Wpływ lokalizacji taśmy TVT w stosunku do spojenia łonowego na likwidację objawów wysiłkowego nietrzymania moczu oraz lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej

The role of TVT position in relation to the pubic symphysis in eliminating the symptoms of stress urinary incontinence and urethral funneling

Piotr Pędraszewski¹, Edyta Wlazlak², Wiktor Wlazlak², Magda Krzycka², Paulina Pajak², Grzegorz Surkont²

¹ Oddział Ginekologiczno-Położniczy, Wojewódzki Szpital Zespolony, Płock, Polska

² I Katedra Ginekologii i Położnictwa Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Klinika Ginekologii Operacyjnej i Onkologicznej, Łódź, Polska

Adres do korespondencji: Dr n. med. Edyta Wlazlak, I Katedra Ginekologii i Położnictwa Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Klinika Ginekologii Operacyjnej i Onkologicznej, ul. Wileńska 37, 94-029 Łódź, Polska; tel.: +48 502626675, e-mail: edytawlazlak@gmail.com

DOI: 10.15557/JoU.2019.0031

Słowa kluczowe

wysiłkowe nietrzymanie moczu, ultrasonografia, głowica przezpochwowa, lejek cewki moczowej, taśma podcewkowa

Keywords

stress urinary incontinence, ultrasonography, transvaginal transducer, urethral funneling, suburethral sling

Abstract

The introduction of suburethral sling was a breakthrough in the treatment of stress urinary incontinence in women. The method is highly effective. However, the mechanism of action of a sling and the reasons for surgical failures are not fully understood. **Aim:** The aim of the study was to assess the impact of sling-pubic symphysis distance on eliminating the symptoms of stress urinary incontinence and urethral funneling. **Materials and methods:** The analysis included 106 patients who reported 3 to 6 months after sling placement for a follow-up visit encompassing clinical examination and standard ultrasonography. We evaluated the position of sling in relation to the pubic symphysis, urethral length, as well as urethral funneling length and width. **Results:** Cure criteria were met by 91 patients. Elimination of urethral funneling was achieved in 76.9% ($n = 70$) of cured patients. Urethral funneling was still present, yet shorter by a mean of 10.2 mm ($p = 0.02$) than before surgery in the remaining cured patients. There was a 32.5% reduction in the mean relative length of urethral funneling ($p = 0.002$). No significant differences were found in the pre- and postoperative funneling width. The tape-pubic symphysis distance was lower in cured women: 23.2 mm vs. 26.1 mm in failed women ($p = 0.04$). Similar observations were made for cured patients with persistent urethral funneling vs. failed patients (22.47 mm vs. 26.0 mm, $p = 0.027$). There were no differences between cured patients without urethral funneling and cured patients with persistent postoperative funneling (23.5 mm; 22.5 mm; $p = 0.417$). **Conclusions:** Tape position in relation to the pubic symphysis is important for the elimination of stress urinary incontinence. Sling location closer to the pubic symphysis reduces the length of urethral funneling, but has no effects on its width in cured patients with persistent postoperative funneling.

Wstęp

Najczęstszym rodzajem nietrzymania moczu (NM) u kobiet jest wysiłkowe nietrzymanie moczu (WNM)^(1,2), którego patofizjologia jak dotąd nie została w pełni poznana. Uważa się, że w większości przypadków objawy WNM są związane z nadmierną ruchomością cewki moczowej oraz niskim maksymalnym ciśnieniem zamknięcia cewki moczowej^(3,4).

Wprowadzenie beznapięciowych taśm podcewkowych stało się przełomem w leczeniu operacyjnym WNM. Skuteczność metody jest wysoka – do 93% wyleczeń po 6 miesiącach od zabiegu⁽⁵⁾. Nie poznano natomiast dokładnego mechanizmu działania taśmy oraz przyczyn niepowodzeń operacyjnych. Badanie USG wskazuje na dwa prawdopodobne mechanizmy podczas wzrostu ciśnienia w jamie brzusznej: dociśnięcie cewki do spojenia łonowego⁽⁶⁾ oraz ucisk taśmy na cewkę moczową⁽⁵⁾.

W rozpoznaniu i ocenie pacjentek z objawami WNM poza klasycznymi metodami diagnostycznymi, takimi jak: próba kaszlowa, test podpaskowy, dziennik mikcji oraz badanie urodynamiczne, istotną rolę może w przyszłości odgrywać badanie ultrasonograficzne (USG)⁽²⁾. Ultrasonografia dna miednicy wykonywana przezprzedsionkowo głowicą dopochwową (*pelvic floor sonography, transvaginal probe, PFS-TV*) cechuje się bardzo wysoką powtarzalnością uzyskiwanych wyników^(4,7,8). Poza ultrasonograficzną oceną ruchomości cewki moczowej i szyi pęcherza moczowego oraz pooperacyjnej lokalizacji taśmy w badaniu USG możliwe jest uwidocznienie lejka pęcherzowego ujścia cewki moczowej (*aurethral funneling*), który według różnych autorów może towarzyszyć WNM u kobiet w częstości od 18,6% do 100%^(2,9). Ultrasonograficzna ocena lejka cewki moczowej może być ważnym parametrem w diagnostyce WNM oraz efektów operacyjnego leczenia WNM w przyszłości⁽²⁾. Na obecnym etapie opublikowano zbyt mało danych na ten temat.

Wcześniejsze badania wskazują, że taśma znajdująca się bliżej spojenia łonowego zwiększa szanse na skuteczną likwidację WNM⁽⁶⁾. Do tej pory nie analizowano tego, czy odległość taśmy od spojenia łonowego wpływa na efekt likwidacji lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej (u.p.c.m.).

Celem pracy była ocena wpływu odległości taśmy TVT od spojenia łonowego na wyleczenie objawów WNM oraz likwidację lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej.

Materiał i metody

W latach 2006–2012 do założenia taśmy podcewkowej TVT (Ethicon, Johnson&Johnson, USA) zakwalifikowano 121 pacjentek. Spośród nich 115 zgłosiło się na operację. Wszystkie pacjentki wyraziły zgodę na udział w badaniu. Analizą objęto wyniki uzyskane od 106 pacjentek, które zgłosiły się na wizytę kontrolną w okresie od 3 do 6 miesięcy od operacji. Na badanie uzyskano zgodę Komisji Etyki przy Uniwersytecie Medycznym w Łodzi.

Przed operacją zostało potwierdzone WNM poprzez obiektywne i subiektywne kryteria uzyskane podczas badania klinicznego i urodynamicznego, opisane przez Kociszewskiego i wsp.^(10,11). Kliniczną ocenę obniżenia ścian pochwy przeprowadzono według skali POP-Q⁽¹²⁾. U pacjentek wykonywano USG dna miednicy (PFS-TV).

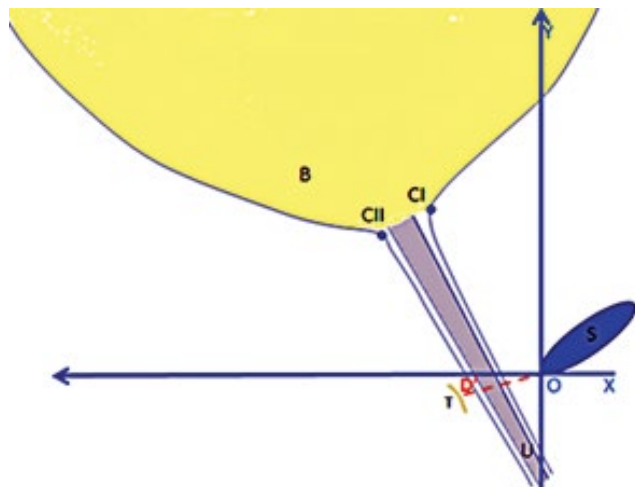
Planowy pobyt pacjentek po operacji wynosił 2 doby. Cewnik Foleya usuwano po około 24 godzinach po operacji. Zaburzenia mikcji były rozpoznawane, gdy zaleganie moczu po mikcji przekraczało 100 ml i utrzymywało się powyżej doby od usunięcia cewnika. Analizą naukową objęto wyniki obserwacji medycznych pacjentek w szpitalu oraz wyniki badań kontrolnych, przeprowadzonych w okresie od 3 do 6 miesięcy po operacji TVT. Diagnostyka pooperacyjna obejmowała badanie kliniczne oraz ultrasonograficzne (PFS-TV)^(10,11).

Badanie PFS-TV było wykonywane w wystandaryzowany sposób na aparatach USG: Philips EnVisorC, Hitachi EUB-525 oraz BK Pro Focus, głowicą przezpochwową o częstotliwości 6,5 MHz, kąt wiązki 160° zgodnie z techniką opracowaną przez Kociszewskiego^(7,5,10,11), w pozycji półsiedzącej pacjentki, ze znormalizowaną objętością wypełnienia pęcherza 250–300 ml wyliczaną na podstawie trzech wymiarów pęcherza: poprzecznego, przednio-tylnego i górno-dolnego.

W ocenie wyniku operacji uwzględniono subiektywne dolegliwości, takie jak ból w pachwinie, nadmierne parcie oraz dysfunkcja oddawania moczu. Do grupy wyleczonych zaliczono pacjentki z ujemną próbą kaszlową, negatywnym 1-godzinnym testem podpaskowym (<2 g), u których stopień subiektywnych dolegliwości zgodnie ze skalą wzrokowo-analogową (*visual analogue scale, VAS*) wyniósł 0 lub 1. Jeśli pacjentki nie spełniły wszystkich tych warunków, leczenie uznano za nieskuteczne – pacjentki zakwalifikowano do grupy niewyleczonych.

U pacjentek po założeniu taśmy TVT na wizycie kontrolnej podczas PFS-TV oceniano lokalizację taśmy względem spojenia łonowego. Badanie zaczynano od umieszczenia głowicy zgodnie z osią pacjentki. Na jednym ujęciu uwiadczniano spojenie łonowe (które było jedynym stałym punktem odniesienia), cewkę moczową oraz szyję pęcherza i oceniano lokalizację taśmy względem spojenia łonowego (Ryc. 1, Ryc. 2).

Przed operacją i po niej dla precyzyjnego uwidocznienia lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej zmieniano kąt ustawienia głowicy zgodnie z techniką Kociszewskiego. Podczas maksymalnego parcia sprawdzano obecność lejka cewki moczowej i mierzono jego geometrię oraz sprawdzano, czy w badaniu USG jest widoczne wypływanie moczu. Zgodnie z opisaną wcześniej techniką⁽²⁾ mierzono długość cewki moczowej oraz długość i szerokość lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej, a także obliczano odsetek względnej długości lejka. Zgodnie z wcześniej opublikowaną definicją⁽²⁾ długi lejek oznaczał taki o długości >50% ultrasonograficznej długości cewki moczowej wraz z widocznym w USG wypływaniem moczu. Krótki lejek rozpoznawano, gdy nie było widoczne w USG wypływanie moczu, a długość lejka wynosiła ≤50%.



Ryc. 1. Schemat pomiaru parametru taśma-spojenie (odcinek D'O). S – spojenie łonowe, B – pęcherz moczowy, U – cewka moczowa, CI i CII – ujście pęcherzowe cewki moczowej, T – taśma, D'O – parametr taśma-spojenie

Badane zmienne charakteryzowały się rozkładem normalnym, co analizowano testem Shapiro-Wilka. Do porównania grup pacjentek wyleczonych i niewyleczonych zastosowano test t-Studenta dla zmiennych niezależnych. Analizę statystyczną danych przed zabiegiem i po nim przeprowadzono testem t-Studenta dla zmiennych zależnych. Dla zmiennych ciągłych określono zakres ich wartości średnich.

Wyniki

Analizą objęto 106 pacjentek. Średni wiek badanych kobiet wynosił 60,8 roku (od 47 do 77 lat). Wartość średnia wskaźnika masy ciała (*body mass index*, BMI) wynosiła 27,2 kg/m² (odchylenie standardowe 4,5 kg/m²). Kobiety podawały w wywiadzie średnio 2 porody (od 0 do 6). Porody drogami i siłami natury zgłosiło 83% badanych, cięcie cesarskie – 13,2%. Porody zabiegowe (kleszcze, vacuum) w wywiadzie stwierdzono u 7,5% badanych. Nieródki stanowiły 7,5%. Pacjentki po usunięciu macicy – 13,2% ($n = 14$). U 19,8% ($n = 21$) w przeszłości wykonano co najmniej jedną operację w związku z dolegliwościami uroginekologicznymi, w tym zabieg sposobem Burcha u 2,8% ($n = 3$). Wśród badanych nie było ani jednej pacjentki po wcześniejszym założeniu taśmy podcewkowej.

U pacjentek zakwalifikowanych do założenia taśmyTVT nie stwierdzono istotnych zaburzeń statyki narządu płciowego poza 3 kobietami (2,8%) z uchyłkiem odbytnicy *rectocele* 2. stopnia, u których podczas operacji wykonano dodatkowo plastykę tylną. U pozostałych pacjentek założono tylko taśmęTVT. Przed operacją objawy pęcherza nadreaktywnego suchego zgłaszało 40 kobiet (37,7%). W żadnym przypadku nie stwierdzono nieprawidłowości w zakresie fazy mikcji.

Sto sześć pacjentek zgłosiło się na wizytę kontrolną w okresie od 3 do 6 miesięcy od operacji. W okresie około i pooperacyjnym nie stwierdzono u żadnej z nich istotnych powikłań. Nie zanotowano ani jednego przypadku

istotnego zalegania moczu po mikcji. Nie wykryto erozji błony śluzowej pochwy u żadnej pacjentki. Utrzymywanie się objawów pęcherza nadreaktywnego suchego podawało 13 kobiet (12,3%). Nasilenie parć nagłących zaobserwowały 2 pacjentki (1,9%). Objawy parć nagłących *de novo* bez popuszczania moczu nie podała żadna pacjentka.

Na wizycie kontrolnej 91 pacjentek spełniało kryteria wyleczenia (grupa W). Do grupy niewyleczonych (grupa N) zakwalifikowano 15 kobiet. Na Ryc. 3 przedstawiono liczebność pacjentek w poszczególnych grupach w zależności od występowania objawów WNM oraz lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej.

Przed operacją u wszystkich pacjentek ($n = 106$) z objawami WNM 2. i 3. stopnia stwierdzono występowanie długiego lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej. Długość względna lejka u wszystkich pacjentek przekraczała 50% (50,2–99,7%, średnio 53,3%), średnia długość bezwzględna wynosiła 16,7 mm (9,7–32,8 mm), a szerokość lejka – średnio 5,5 mm (1,2–16,6 mm).

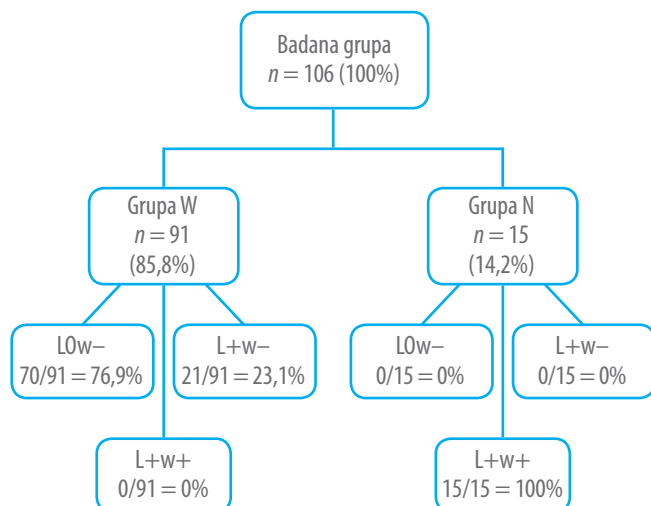
Wśród wyleczonych pacjentek ($n = 91$) zabieg doprowadził do pełnej likwidacji lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej u 76,9% ($n = 70$). U pozostałych 23,1% ($n = 21$) wyleczonych pacjentek lejek nadal był widoczny, jednak bez widocznego w badaniu ultrasonograficznym wpływu na moczu (krótki lejek). W tej grupie wyleczonych był on krótszy niż w badaniu przedoperacyjnym: średnia 10,2 mm, (4,5–17,3 mm, $p = 0,02$). Średnia względna długość lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej była mniejsza niż przed implantacjąTVT: 32,5% (11,8–48%, $p = 0,002$). Natomiast szerokość lejka przed operacją i po niej nie różniła się istotnie (5,6 mm vs 5,9 mm).

U pozostałych 15 niewyleczonych pacjentek podczas PFS-TV zaobserwowano utrzymywanie się długiego lejka. Zarówno długość, jak i szerokość nie zmieniły się istotnie pod wpływem implantacjiTVT.

Stwierdzono istotne statystycznie różnice ($p = 0,04$) w odległości taśmy od spojenia łonowego pomiędzy wyleczonymi (W) i niewyleczonymi pacjentkami (N). Wartości



Ryc. 2. Sposób pomiaru parametru taśma-spojenie (odcinek D'O) – obraz w badaniu PFS-TV. S – spojenie łonowe, B – pęcherz moczowy, U – cewka moczowa, strzałka – taśma podcewkowa, 1 – linia wykreślona wzdłuż dolnego brzegu spojenia łonowego, 2 – lokalizacja taśmy w osi Y względem spojenia łonowego, 3 – lokalizacja taśmy w osi X względem spojenia łonowego, 4 – odległość taśmy od spojenia łonowego



Ryc. 3. Podział pacjentek w zależności od pooperacyjnego występowania objawów WNM oraz lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej. W – pacjentki wyleczone, N – grupa pacjentek niewyleczonych, L0w- – USG: bez lejka u.p.c.m., bez wypływania moczu, L+w- – USG: z lejkiem u.p.c.m., bez wypływania moczu (krótki lejek), L+w+ – USG: z lejkiem u.p.c.m., z wypływaniem moczu (długi lejek)

dla W były niższe niż dla niewyleczonych (N). W grupie W średnia wynosiła: 23,2 mm, N – 26,1 mm (Ryc. 4).

Analiza odległości taśmy od spojenia łonowego potwierdziła istotną statystycznie różnicę tej odległości pomiędzy pacjentkami wyleczonymi, z utrzymującym się po założeniu taśmyTVT lejkiem ujścia pęcherzowego cewki moczowej (L+), a pacjentkami niewyleczonymi (N) [$p = 0,027$, średnia (L+) = 22,47 mm, średnia (N) = 26,0 mm].

Pomiary USG położenia taśmyTVT względem spojenia łonowego nie wykazały istotnych różnic pomiędzy grupą pacjentek wyleczonych – u których operacja zlikwidowała lejek ujścia pęcherzowego cewki moczowej (L0) – a grupą wyleczonych pacjentek z zachowanym lejkiem (L+) [$p = 0,417$, średnia (L0) = 23,5 mm, średnia (L+) = 22,5 mm].

Omówienie

Analizowane wyniki potwierdziły, że lokalizacja taśmy względem spojenia łonowego wpływa na efekt wyleczenia pacjentek z WNM. Zdaniem Dietza i Wilsona taśma porusza się w obrębie łuku wokół spojenia łonowego, co podczas parcia powoduje zmniejszenie odległości pomiędzy taśmą a spojeniem łonowym⁽⁶⁾. Duckett i wsp. zwrócili uwagę, że efekt trzymania moczu jest uzyskiwany poprzez dociśnięcie cewki moczowej do spojenia łonowego i dlatego, ich zdaniem, odległość taśmy od spojenia łonowego odgrywa istotną rolę w wyleczeniu objawów WNM po założeniu taśmy podcewkowej^(13,14).

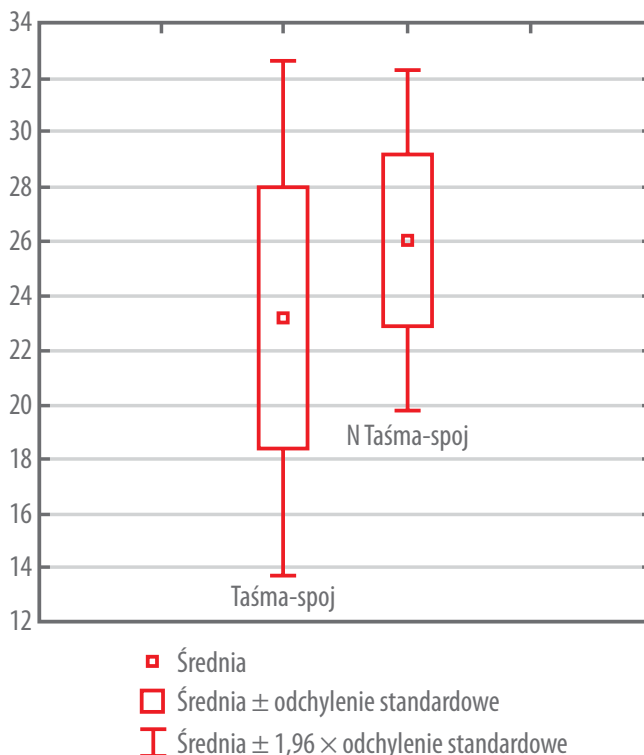
Yang i wsp. uważają, że jedynym czynnikiem, który może być kontrolowany śródoperacyjnie, jest napięcie taśmy⁽¹⁵⁾. Do tego celu wykorzystywali śródoperacyjne USG.

Kociszewski i wsp. zasugerowali możliwość śródoperacyjnego wpływu na lokalizację taśmy w osi podłużnej cewki moczowej poprzez przedoperacyjny wybór miejsca nacięcia śluzówki pochwy i zwrócili uwagę na wpływ odległości taśmy od światła cewki moczowej na skuteczność likwidacji WNM po implantacji taśmy podcewkowej^(5,10,11).

Dietz i wsp. w badaniu 4D USG nie potwierdzili, że lokalizacja taśmy w osi podłużnej i poprzecznej cewki moczowej wpływa na efekt pooperacyjny^(6,16).

W badaniu autorów niniejszej pracy nie porównywano wpływu lokalizacji taśmy względem spojenia łonowego i cewki moczowej. Wyniki tych badań potwierdzają, że efekt wyleczenia pacjentek z WNM zależy od lokalizacji taśmy względem spojenia łonowego. Taśma umiejscowiona chirurgicznie bliżej spojenia łonowego daje większe szanse na wyleczenie WNM. Niestety nie są znane techniki operacyjne pozwalające na indywidualne zaplanowanie i uzyskanie optymalnej lokalizacji względem spojenia łonowego.

U 77% wyleczonych pacjentek taśma zlokalizowana bliżej spojenia łonowego spowodowała likwidację WNM oraz lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej. Badania i analizy przeprowadzone przez autorów niniejszej pracy nie wykazały istotnego wpływu odległości taśmy od spojenia łonowego na szerokość lejka u pacjentek wyleczonych z zachowanym pooperacyjnie lejkiem oraz niewyleczonych. Taśma położona bliżej spojenia łonowego powodowała



Ryc. 4. Porównanie wartości parametrów lokalizacji taśmy pomiędzy pacjentkami wyleczonymi (W) i niewyleczonymi (N). Taśma-spoj – parametr taśma-spojenie w grupie W; N Taśma-spoj – parametr taśma-spojenie w grupie N

skrócenie lejka u pacjentek bez WNM po implantacji taśmy TVT, natomiast nie miała wpływu na jego długość u pacjentek niewyleczonych.

W dostępnym piśmiennictwie światowym nie opublikowano analiz wpływu umiejscowienia operacyjnego taśmy względem spojenia łonowego na pełną likwidację lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej, podobnie jak na jego rozmiary.

Zdaniem autorów niniejszej pracy do prawdopodobnych przyczyn pooperacyjnego utrzymywania się lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej można zaliczyć uszkodzenia wewnętrznego mechanizmu zwieracza cewki moczowej i struktur okołocewkowych. U pacjentek, u których mechanizm wewnętrzny zwieracza cewki moczowej jest wystarczająco sprawny, poprawienie efektywności mechanizmu pozazwieraczowego poprzez właściwie umiejscowioną taśmę TVT może pozwolić na pełną likwidację lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej.

Falconer i wsp. przeprowadzili badania, których wyniki sugerują, że wyleczenie WNM po zastosowaniu taśmy podcewkowej może być także rezultatem zmian w metabolizmie okołocewkowej tkanki łącznej⁽¹⁷⁾. Autorzy ci podejrzewają, że taśma prawdopodobnie sprzyja odtwarzaniu właściwości podporowych tkanki łącznej wzdłuż założonej

taśmy podcewkowej, stanowiąc dodatkowy argument za umiejscowieniem taśmy w obrębie środkowej strefy cewki moczowej, a nie w okolicy szyi pęcherza, gdzie ilość włókien okołocewkowych jest znacznie mniejsza.

Wyniki badań autorów niniejszej pracy ponownie potwierdziły⁽²⁾, że krótki lejek nie jest objawem WNM.

Wnioski

1. Lokalizacja taśmy TVT względem spojenia łonowego ma znaczenie dla wyleczenia wysiłkowego nietrzymania moczu.
2. Taśma TVT położona bliżej spojenia łonowego powoduje skrócenie długości lejka ujścia pęcherzowego cewki moczowej, natomiast nie ma wpływu na szerokość lejka u pacjentek wyleczonych, z zachowanym po operacji lejkiem.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść niniejszej publikacji oraz rościć sobie do niej prawo.

Piśmiennictwo

1. Shek KL, Chantarasorn V, Dietz HP: The urethral motion profile before and after suburethral sling placement. *J Urol* 2010; 183(4): 1450–1454.
2. Właźlak E, Kluz T, Surkont G, Kociszewski J: Urethral funneling visualized during pelvic floor sonography – analysis of occurrence among urogynecological patients. *Ginekol Pol* 2018; 89(2): 55–61.
3. Właźlak E, Surkont G, Shek KL, Dietz HP: Can we predict urinary stress incontinence by using demographic, clinical, imaging and urodynamic data? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015; 193: 114–117.
4. Właźlak E, Viereck V, Kociszewski J, Kuszka A, Rautenberg O, Walsler C *et al.*: Role of intrinsic sphincter deficiency with and without urethral hypomobility on the outcome of tape insertion. *Neurourol Urodyn* 2017; 36(7): 1910–1916.
5. Kociszewski J, Rautenberg O, Kuszka A, Eberhard J, Hilgers R, Viereck V: Can we place tension-free vaginal tape where it should be? The one-third rule. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 39(2): 210–214.
6. Dietz HP, Wilson PD: The ‘iris effect’: how two-dimensional and three-dimensional ultrasound can help us understand anti-incontinence procedures. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23(3): 267–271.
7. Właźlak E, Kluz T, Kociszewski J, Frachowicz K, Janowska M, Właźlak W *et al.*: The analysis of repeatability and reproducibility of bladder neck mobility measurements obtained during pelvic floor sonography performed introitally with 2D transvaginal probe. *Ginekol Pol* 2017; 88(7): 360–365.
8. Dresler MM, Kociszewski J, Właźlak E, Pędraszewski P, Trzeciak A, Surkont G: Repeatability and reproducibility of measurements of the suburethral tape location obtained in pelvic floor ultrasound performed with a transvaginal probe. *J Ultrason* 2017; 17(69): 101–105.
9. Harms L, Emons G, Bader W, Lange R, Hilgers R, Viereck V: Funneling before and after anti-incontinence surgery – a prognostic indicator? Part 2: tension-free vaginal tape. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007; 18(3): 289–294.
10. Kociszewski J, Rautenberg O, Perucchini D, Eberhard J, Geissbühler V, Hilgers R *et al.*: Tape functionality: sonographic tape characteristics and outcome after TVT incontinence surgery. *Neurourol Urodyn* 2008; 27(6): 485–490.
11. Kociszewski J, Rautenberg O, Kolben S, Eberhard J, Hilgers R, Viereck V: Tape functionality: position, change in shape, and outcome after TVT procedure – mid-term results. *Int Urogynecol J* 2010; 21(7): 795–800.
12. Lemos N, Korte JE, Iskander M, Freeman R, Arunkalaivanan A, Rizk D *et al.*: Center-by-center results of a multicenter prospective trial to determine the inter-observer correlation of the simplified POP-Q in describing pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J* 2012; 23(5): 579–584.
13. Chantarasorn V, Shek KL, Dietz HP: Sonographic appearance of transobturator slings: implications for function and dysfunction. *Int Urogynecol J* 2011; 22(4): 493–498.
14. Duckett J, Basu M, Papanikolaou N: Transperineal ultrasound to assess the effect of tension-free vaginal tape position on flow rates. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 36(3): 379–383.
15. Yang JM, Yang SH, Huang WC: Dynamic interaction involved in the tension-free vaginal tape obturator procedure. *J Urol* 2008; 180(5): 2081–2087.
16. Dietz HP, Mouritsen L, Ellis G, Wilson PD: How important is TVT location? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004; 83(10): 904–908.
17. Falconer C, Ekman-Ordeberg G, Malmström A, Ulmsten U: Clinical outcome and changes in connective tissue metabolism after intravaginal slingplasty in stress incontinent women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1996; 7(3): 133–137.