

WOJCIECH JAWORSKI, WOJCIECH APOZNAŃSKI, RAFAŁ CHRZAN

## Leczenie nawracających zwężeń cewki moczowej u dzieci laserem neodymowym

### Treatment of Recurrent Pediatric Urethral Stricture with Neodymium Laser

Katedra i Klinika Chirurgii i Urologii Dziecięcej AM we Wrocławiu

#### Streszczenie

**Cel pracy.** Ocena skuteczności przezcewkowej laseroterapii nawracających zwężeń cewki moczowej u dzieci.

**Materiał i metody.** Opisano leczenie 16 chłopców ze zwężeniem cewki moczowej. Stosowano laser Nd: YAG firmy Heraeus Surgical Inc. (Laser 5040) o mocy 100 W. Określono parametry pracy lasera. Szczegółowo przedstawiono technikę zabiegu. Okres obserwacji wynosił 6–36 miesięcy.

**Wyniki.** Po jednej sesji laseroterapii dobry wynik uzyskano u 9 chłopców. U 5 chorych wykonano powtórny zabieg z powodu nawrotu zwężenia cewki moczowej. U 2 chłopców druga sesja laseroterapii zakończyła się sukcesem. U 3 pacjentów zastosowane leczenie było nieskuteczne. Dwóch pacjentów nie zgłosiło się do badań kontrolnych. Nie odnotowano żadnych poważnych powikłań.

**Wnioski.** Leczenie laserem Nd: YAG zwężeń cewki moczowej u dzieci jest metodą małoinwazyjną i bezpieczną. Charakteryzuje się dużą skutecznością i może zastępować tradycyjną przezcewkową terapię tego schorzenia (**Adv Clin Exp Med.** 2004, 13, 6, 981–985).

**Słowa kluczowe:** nawracające zwężenia cewki moczowej, endoskopia, leczenie laserem, dzieci.

#### Abstract

**Objectives.** The aim of study was to assess the efficacy and safety of transurethral laserotherapy in the treatment of recurrent urethral stricture in children.

**Material and Methods.** Sixteen boys with stricture of urethra, previously treated with conventional methods, were included in the study. Nd: YAG laser (Heraeus Surgical Inc. – Laser 5040) of 100 W power was used. The parameters of the device work were established. The procedure technique was precisely presented. Follow-up was 12 to 36 months.

**Results.** Good results were obtained in 9 boys after one laserotherapy session. In 5 patients the next procedure had to be performed because of the recurrence of the constriction. In two of the five boys the second laserotherapy session was successful. In 3 patients laserotherapy was ineffective. Two patients were missed for follow-up. No serious complications after this treatment were observed.

**Conclusion.** The treatment of urethral constriction by means of Nd: YAG laser in children is non-invasive and safe procedure. The method is effective and can replace the traditional transurethral therapy. To assess of the exact results of laserotherapy for urethral constriction long-lasting follow-up and randomized studies are required (**Adv Clin Exp Med.** 2004, 13, 6, 981–985).

**Key words:** recurrent urethral stricture, endoscopy, laser treatment, children.

Tradycyjne leczenie zwężeń cewki moczowej polega na nacięciu blizny uretrotomem Otisa, Sachsa lub stopniowym poszerzaniu światła cewki [1, 2]. W niektórych ośrodkach stosuje się laserową resekcję zwężonej cewki moczowej [2, 3]. Laser neodymowy (Nd: YAG) ze względu na swoje

właściwości biofizyczne oraz sposób przewodzenia wiązki światła jest wykorzystywany w leczeniu schorzeń urologicznych [4]. Po rejestracji w 1984 r. w USA znalazł szerokie zastosowanie w leczeniu nowotworów pęcherza moczowego, przezcewkowej ablacji stercza, laserowej śród-

miąższowej koagulacji stercza, kruszeniu złogów moczowodowych oraz w leczeniu zwężeń cewki moczowej u dorosłych [4–7]. Materiałem czynnym w laserze Nd: YAG jest kryształ granatu itrowo-aluminiowego z domieszką neodymu [8]. Wygodnym narzędziem do przecinania, waporyzacji i koagulacji tkanek jest powlekane silikonem włókno kwarcowe połączone z laserem, wprowadzane przez kanał manipulacyjny cystoskopu do światła cewki moczowej. Wielu autorów opisuje laseroterapię zwężeń cewki moczowej u dorosłych [9, 10]. Doniesienia o przezcewkowym leczeniu laserem zwężeń cewki u dzieci są nieliczne [4]. Autorzy po doświadczeniach w tradycyjnym leczeniu zwężeń cewki moczowej u dzieci zastosowali laser Nd: YAG do usunięcia nawrotowej przeszkody w obrębie cewki moczowej.

Celem pracy jest ocena wyników leczenia zwężeń cewki moczowej u dzieci z użyciem lasera Nd: YAG.

## Material i metody

W latach 1996–2001 w Klinice Urologii i Chirurgii Dziecięcej Akademii Medycznej we Wrocławiu zastosowano laser w leczeniu nawracających zwężeń cewki moczowej u 16 chłopców w wieku 3–16 lat. Wszystkich pacjentów poddano wcześniej wielokrotnym zabiegom kalibracji cewki moczowej. U 2 dzieci pierwotnie nacięto zwężony fragment cewki moczowej uretrotomem Otis. Przyczyną powstania zwężenia cewki moczowej u 11 chłopców były powikłania po operacji spodziectwa, u 2 chłopców uraz miednicy. U 2 chłopców zwężenie powstało na skutek długotrwałego stosowania cewnika Foleya. U jednego chłopca uszkodzenie cewki i następnie zwężenie powstało podczas operacji zarośnięcia odbytu. U 8 spośród 11 chłopców leczonych pierwotnie z powodu spodziectwa zwężenie cewki moczowej było na wysokości zespolenia istniejącej cewki moczowej z jej nowo wytworzoną częścią, a u 3 chorych obejmowało odcinek cewki moczowej położony dystalnie w stosunku do zespolenia. Długość zwężenia nie przekraczała u żadnego z pacjentów 10 mm.

U wszystkich chłopców obserwowano zwężenie strumienia moczu podczas mikcji. U 3 chorych zwężenie cewki moczowej było przyczyną ostrego zatrzymania moczu. U 12 (75%) chłopców okresowo występowały zakażenia dróg moczowych.

Zwężenie cewki rozpoznano na podstawie danych klinicznych i wyników badań dodatkowych. W badaniu uroflowmetrycznym stwierdzano spłaszczenie krzywej mikcyjnej, obniżenie wskaźników maksymalnego i średniego przepływu cewkowego

oraz wzrost objętości moczu zalegającego po mikcji w pęcherzu moczowym. Rozpoznanie potwierdzano ostatecznie, uwidoczniając miejsce zwężenia podczas uretrocytostkopii.

Zabiegi laseroterapii prowadzono w systemie szpitala jednodniowego w znieczuleniu ogólnym. Do wzornikowania cewki moczowej użyto cystoskopu Storza o prostej optyce, średnicy 10,5 oraz 12 F. Stosowano laser Nd: YAG firmy Heraeus Surgical Inc. (Nd: YAG Laser 5040). Cewkę moczową szynowano matową, elastyczną prowadnicą znajdującą zastosowanie w kaniulacji dużych naczyń krwionośnych sposobem Seldingera. Przez kanał manipulacyjny cystoskopu wprowadzano włókno kwarcowe o odpowiednio dobranej średnicy (Heraeus Lasersonics). Bliźnię nacinano, a następnie waporyzowano metodą kontaktową. Narzucano moc wyjściową lasera 10–20 W. Czas trwania pojedynczego sygnału wynosił 10 sekund. Do chłodzenia włókna stosowano ciągły przepływ soli fizjologicznej o temperaturze 16°C.

U 12 chłopców, śródoperacyjnie, prawidłowe światło cewki moczowej uzyskano po nacięciu jej zwężonego fragmentu i waporyzacji bliźny na godzinie 6. i 12. Z powodu okrężnego i nieregularnego charakteru bliźny u 4 chorych zastosowano technikę kontaktowego, punktowego podpowierzchniowego odparowania bliźnowatej tkanki, a następnie przecinano laserem mostki tkankowe między mikrootworami wytworzonymi w bliźnie. U 11 chłopców założono cewnik moczowy na 24 godziny. W okresie pooperacyjnym wszyscy chorzy otrzymywali leki odkażające drogi moczowe przez 10 dni. Najkrótszy okres obserwacji wynosił 6 miesięcy. Dane kliniczne dotyczące 16 leczonych pacjentów, szczegóły stosowanej terapii oraz wyniki laseroterapii przedstawiono w tabeli 1. Nie wykonywano rutynowo kontrolnej cystostkopii lub uretrografii.

Głównym kryterium skuteczności laseroterapii była subiektywna ocena mikcji dokonywana przez pacjenta lub rodziców oraz ustąpienie objawów klinicznych.

## Wyniki

Pięciu chłopców, u których nie zakładano cewnika moczowego po zabiegu, bez trudności oddawało moc. 10 chorych, u których utrzymywano cewnik przez 24 godziny po laseroterapii również nie miało zaburzeń mikcji po jego usunięciu. U jednego chłopca wystąpiło miernie nasilone krwawienie z cewki moczowej, które zatrzymało się spontanicznie po 24 godzinach. Nie obserwowano innych powikłań. Kontrolne badania prowadzone przez okres 6–12 miesięcy po jednokrotnym

**Tabela 1.** Wyniki przezcewkowego laserowego rozcięcia zwężeń cewki moczowej u chłopców**Table 1.** Results of transurethral laserotherapy of urethral stricture in boys

Wiek (Age – years)	Etiologia zwężenia (Stenosis etiology)	Liczba seansów (Number of procedures) – months)	Okres obserwacji – miesiące (Period of obser- vations)	Parametry pracy lasera (Laser parameters)	Ostateczny wynik leczenia (Final results)
5	spodziectwo (hypospadiasis)	1	9	5 W/750 J	dobry (good)
4	spodziectwo (hypospadiasis)	1	8	11 W/845 J	dobry (good)
5	spodziectwo (hypospadiasis)	1	9	10 W/670 J	dobry (good)
4	spodziectwo (hypospadiasis)	1	8	11 W/845 J	dobry (good)
3	spodziectwo (hypospadiasis)	1	9	18 W/1150 J	dobry (good)
4	spodziectwo (hypospadiasis)	1	6	14 W/450 J	dobry (good)
8	spodziectwo (hypospadiasis)	1	6	12 W/550 J	dobry (good)
5	spodziectwo (hypospadiasis)	1	9	10 W/670 J	dobry (good)
16	pourazowe zwężenie (post trauma stenosis)	1	10	20 W/1350 J	dobry (good)
5	przedłużone cewnikowanie (catheterisation)	2	9	10 W/600 J	dobry (good)
6	spodziectwo (hypospadiasis)	2	6	10 W/935 J	dobry (good)
7	spodziectwo (hypospadiasis)	2	8	14 W/1000 J	zły (bad)
3	zarośnięcie odbytu (anal atresia)	2	9	18 W/1150J	zły (bad)
16	pourazowe zwężenie (post trauma stenosis)	2 ?	10	20 W/1350 J	zły (bad)
4	spodziectwo (hypospadiasis)	1	6	14 W/450 J	bd. (no data)
8	przedłużone cewnikowanie (catheterisation)	1	6	12 W/550 J	bd. (no data)

zabiegu wykazały dobry wynik laseroterapii u 9 (56%) chłopców spośród 16 leczonych z powodu zwężenia cewki moczowej. U 5 (30%) chłopców wykonano powtórny zabieg na skutek ponownego zwężenia cewki moczowej. U 2 chorych wynik drugiego seansu laseroterapii był dobry. U 3 (18%) chorych powtórna laseroterapia zwężonego odcinka cewki moczowej była nieskuteczna. Dwóch pacjentów nie zgłosiło się do badań kontrolnych.

Wyniki leczenia chłopców przedstawiono

w tabeli 1. Badania uroflowmetryczne wykonane u 10 spośród 11 chorych w 6 miesiącu po laseroterapii wykazało poprawę wskaźników mikcji. W tabeli 2 zestawiono wyniki badania uroflowmetrycznego w okresie przed- i pooperacyjnym.

## Omówienie

Laserowa resekcja zwężeń cewki moczowej u dorosłych jest stosowana w wielu ośrodkach.

**Tabela 2.** Badanie uroflowmetryczne pacjentów przed i po laseroterapii wykonanej z powodu zwężenia cewki moczowej (4 wybranych pacjentów)**Table 2.** Uroflowmetry before and after laserotherapy (4 patients of the group)

	Przed zabiegiem (Before laserotherapy)				Po zabiegu (After laserotherapy)			
Pacjenci (Patients)	Q <sub>max</sub> ml/s	Q <sub>ave</sub> ml/s	V ml	PVR ml	Q <sub>max</sub> ml/s	Q <sub>ave</sub> ml/s	V ml	PVR ml
1	8	4	126	38	13	10	140	–
3	6	3	105	42	12	9	185	20
9	9	5	240	50	15	12	290	15
11	5	2	140	45	11	8	190	–

Q<sub>max</sub> – maksymalny przepływ cewkowy,Q<sub>ave</sub> – średni przepływ cewkowy,

V – objętość wydalonego moczu,

PVR – zaleganie moczu po mikcji.

Q<sub>max</sub> – maximal flow,Q<sub>ave</sub> – average flow,

V – voiding volume,

PVR – post-voiding residual.

Skuteczność tej metody budzi wątpliwości wielu autorów [2, 4].

Według Perkasha et al. prawidłowa drożność cewki moczowej po laseroterapii utrzymywała się jedynie w pierwszych miesiącach po zabiegu, a następnie stwierdzono nawrót choroby [2, 4]. Nie znaleziono w dostępnej literaturze randomizowanych badań jednoznacznie potwierdzających efektywność lasera Nd: YAG w leczeniu zwężeń cewki u dzieci. Piśmiennictwo jest bardzo skąpe, a liczby poddanych takiej terapii chorych nie przekraczają kilkunastu pacjentów [5]. Stosowanie różnych typów laserów dodatkowo utrudnia porównywanie uzyskiwanych wyników [11, 12]. Znaczna część urologów i chirurgów dziecięcych prezentuje opinię, że postępowaniem z wyboru w zwężeniu cewki jest wykonywana pod kontrolą wzroku endoskopowa uretrotomia, ostrzyknięcie blizny steroidami, a w przypadku krótkoodcinkowych zwężeń wielokrotnie poszerzanie [1]. Zachęcające wyniki leczenia laserem zwężeń cewki moczowej u dzieci uzyskali Faerber et al. [4]. Dwunastomiesięczna obserwacja wykazała brak cech zwężenia u 10 spośród 12 leczonych przez niego dzieci et al. [4]. Doświadczenie własne obejmowało 16 chorych. W poddanym analizie okresie obserwacji uzyskano dobre wyniki terapii laserem u 11 dzieci (69%), ale w 2 przypadkach konieczna była powtórna laseroterapia.

Z nieznanых przyczyn laseroterapia zwężeń cewki u dzieci wydaje się bardziej efektywna niż u dorosłych [13]. Prawdopodobnie istotną rolę odgrywa mała długość zwężonego odcinka cewki moczowej (u dzieci w materiale własnym nieprze-

kracząca 20 mm) w porównaniu z rozległymi zwężeniami cewki u dorosłych [2, 4]. Podkreśla się, że w przypadku poważnych zwężeń cewki moczowej należy wprowadzić do jej światła prowadnicę wyznaczającą długą oś cewki moczowej i rozpoczynać waporyzację blizny na godzinie 12. jej poprzecznego przekroju. Wyżej wymienione postępowanie zapobiega niekontrolowanemu uszkodzeniu ścian cewki moczowej i przeciwdziała powstawaniu przetok [2]. Stosowano je u wszystkich chorych leczonych w naszym ośrodku. Niektórzy autorzy zalecają technikę kontaktowej waporyzacji okrężnej blizny, doprowadzając do powstania wielu małych otworów, a następnie przecinając łączące je mostki łącznotkankowe [2]. Inni odradzają okrężną waporyzację jako sprzyjającą powstaniu wtórnych okrężnych blizn [4]. Opisaną technikę autorzy zastosowali dwukrotnie, uzyskując dobry efekt u jednego dziecka. Zaletą leczenia zwężeń cewki z użyciem lasera u dzieci jest bezkrwawy charakter oraz bardzo duża precyzja zabiegu [2]. Przy prawidłowym doborze parametrów pracy lasera oraz odpowiedniej technice nie obserwuje się nasilonego obrzęku cewki moczowej [4]. U 5 spośród 16 leczonych chłopców nie stosowano po laseroterapii cewników. Nie stwierdzono również u żadnego chorego, opisywanych przez innych autorów, powikłań w postaci przetok, zacieku moczu lub zwężenia ujścia zewnętrznego cewki moczowej [2, 4]. Mimo zachęcających wstępnych wyników leczenia zwężeń cewki u chłopców laserem Nd: YAG, konieczna jest randomizacja badań oraz dłuższy okres obserwacji.

## Piśmiennictwo

- [1] Noe HN: Complication and management of childhood urethral stricture disease. Urol Clin North Am 1983, 10, 531–536.
- [2] Perkash I: Ablation of urethral strictures using contact chisel crystal firing Neodymium: YAG-laser. J Urol 1997, 157, 809–813.

- [3] **Turek PJ, Malloy TR, Cendron M, Carpiniello VL, Wein AJ:** KTP-532 laser ablation of urethral strictures. *Urology* 1992, 40, 330–334.
- [4] **Faerber GJ, Park JM, Bloom DA:** Treatment of pediatric urethral stricture disease with the neodymium: yttrium-aluminium-garnet laser. *Urology* 1994, 44, 264–267.
- [5] **Bar K:** Ocena wyników leczenia nowotworów pęcherza moczowego za pomocą elektroresekcji przezcewkowej i lasera neodymowego Nd: YAG. *Urol Pol* 1998, 51, 207–220.
- [6] **Pypno W, Husiatyński W:** Przezcewkowa laserowa ablacja stercza – cztery lata doświadczeń. *Urol Pol* 1998, 51, 236–243.
- [7] **Pypno W, Husiatyński W:** Laserowa śródmiąższowa koagulacja stercza. *Urol Pol* 1998, 51, 244–251.
- [8] **Nowakowski W:** Zarys klinicznych zastosowań laserów. Dom Wydawniczy „Ankar”, Warszawa 1995, 25–33.
- [9] **Shanberg AM, Chalfin SA, Tansey LA:** Neodymium-YAG laser: new treatment for urethral stricture disease. *Urology* 1984, 24, 15–17.
- [10] **Smith JA Jr, Dixon JA:** Neodymium: YAG laser treatment of benign urethral strictures. *J Urol* 1984, 131, 1080–1081.
- [11] **Merkle W:** Laser incision for treatment of recurrent urethral stenoses in men. *Laser Med* 1991, 7, 91–95.
- [12] **Shanberg A, Baghdassarian R, Tansey R, Sawyer D:** K.T.P.-532 laser in treatment of urethral strictures. *Urology* 1988, 32, 517–520.
- [13] **Smith JA Jr:** Endoscopic application of laser energy. *Urol Clin North Am* 1986, 13, 405–419.

### Adres do korespondencji:

Wojciech Jaworski  
Klinika Chirurgii i Urologii Dziecięcej AM  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 52  
50-369 Wrocław

Praca wpłynęła do Redakcji: 9.03.2004 r.  
Po recenzji: 25.03.2004 r.  
Zaakceptowano do druku: 16.04.2004 r.

Received: 9.03.2004  
Revised: 25.03.2004  
Accepted: 16.04.2004