

(50)

Skuteczność trabekuloplastyki pneumatycznej (PNT) u chorych z jaskrą otwartego kąta i nadciśnieniem ocznym – doniesienie wstępne

Efficacy of pneumatic trabeculoplasty (PNT) in patients with open angle glaucoma and ocular hypertension – a preliminary report

Joanna Wierzbowska, Andrzej Stankiewicz, Łucja Romańska

Z Kliniki Okulistycznej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Andrzej Stankiewicz

Summary:

Purpose: To evaluate the efficacy of PNT in lowering intraocular pressure (IOP) in patients treated for open angle glaucoma (OAG) and ocular hypertension (OH).

Material and methods: The study group consisted of 24 eyes of 14 patients (10 F and 4 M), aged from 35 to 72 (mean 53.7 ± 8.7) who were treated for OAG or OH. Twelve patients were treated with prostaglandin analogues (PA) in monotherapy, one patient with PG and nonselective beta-bloker (BB) and one patient with PG, BB and topical carbonic anhydrase inhibitor (CAI). The baseline mean IOP measured with Goldmann tonometry one hour before first PNT procedure was 20.7 ± 3.3 mmHg (range 16-27). The PNT was performed routinely at 0 and 7-10 day using PNT Unit 1000-Coronado (Ophthalmic International, Inc., Fountain Hills, Arizona, USA). Then the IOP was measured monthly and if increased to the preoperative values the procedure was repeated. The mean observation time was 6 months, with the shortest and longest follow-up being 4 and 12 months, respectively. The IOP changes were estimated one hour after the first PNT on day 0, then on day 7-10, after 1, 2, 3, 4, 5 and 6 months. A paired Student's t test was used for statistical analysis.

Results: The mean IOP measured one hour after PNT was 19.26 ± 4.0 mmHg (p = 0.17). After 7 days mean IOP was 17.35 ± 2.64 mmHg (p < 0.01), after one month 16.52 ± 2.81 mmHg (p < 0.01) and after next months 16.37 ± 2.61 mmHg (p < 0.01), 17.63 ± 2.28 mmHg (p < 0.01), 15.64 ± 2.06 mmHg (p < 0.01), 16.14 ± 3.42 mmHg (p < 0.01) i 16.64 ± 3.14 mmHg (p < 0.01), respectively. The mean IOP reduction was 1.48 mmHg (7.14%) one hour after PNT procedure, 3.39 mmHg (16.35%) after 7-10 days, 4.22 mmHg (20.35%) after one month, then respectively 4.37 mmHg (21.07%), 3.11 mmHg (15.02%), 5.10 mmHg (24.59%), 4.60 mmHg (22.18%) i 4.10 mmHg (19.77%) after 2, 3, 4, 5 i 6 months of observation. In 8 eyes the procedure was repeated again after 3 months, in 4 eyes after 6 months and in 2 eyes after 12 months. After the procedures transient moderate conjunctival hyperemia was observed in 24 eyes (100%) and mild subconjunctival hemorrhages in 4 eyes (16%). Lasting a few hours after the PNT procedure foreign body sensations occurred in 3/14 patients (21%).

Conclusions: PNT is an effective method of lowering IOP in patients treated for OAG and OH.

Słowa kluczowe:

trabekuloplastyka pneumatyczna, jaskra otwartego kąta, nadciśnienie oczne, ciśnienie wewnątrzgałkowe, utkanie beleczkowe.

Key words:

pneumatic trabeculoplasty, open angle glaucoma, ocular hypertension, intraocular pressure, trabecular meshwork.

Trabekuloplastyka pneumatyczna (pneumatic trabeculoplasty – PNT) jest nową nieinwazyjną metodą obniżania ciśnienia wewnątrzgałkowego (cw) u chorych z jaskrą otwartego kąta (JOK) i nadciśnieniem ocznym (NO). Wprowadzona do praktyki medycznej przed kilkoma laty znalazła zastosowanie w krajach Unii Europejskiej jako leczenie uzupełniające lub pierwszego rzutu. Jest metodą powtarzalną, przeprowadzaną w warunkach ambulatoryjnych.

Do zabiegu PNT wykorzystuje się wykonany z tworzywa sztucznego pierścień jednorazowego użytku, który przykłada się do znieczulonej powierzchni chorego oka poza rąbek rogówki. Pierścień, za pomocą trójdrożnego łącznika i pojedynczego

przewodu silikonowego, jest podłączony do pompy próżniowej wytwarzającej podciśnienie 21 cali słupa Hg (533,4 mmHg). Pierścień zawiera dodatkowo trzy symetrycznie położone tabulatory, które zapewniają równomierne działanie próżni na gałkę oczną. Zabieg jest przeprowadzany w pozycji leżącej chorego, w znieczuleniu miejscowym kropelkowym. Po rozszerzeniu szpary powiekowej pierścień jest centrowany wokół rogówki i delikatnie wciskany w gałkę w celu optymalnego dopasowania do powierzchni gałki (ryc. 1). Włączenie pompy próżniowej uruchamia 60-sekundowy okres ssania, w czasie którego ciśnienie wewnątrzgałkowe wzrasta do ok. 45-50 mmHg. Po 5-minutowej przerwie zabieg jest powtarzany.



Ryc. 1. Pierścień ssący ufixowany na gałce ocznej podczas zabiegu PNT.
Fig. 1. Vacuum ring fixed on bulbi during PNT procedure.

Mechanizm obniżenia cw nie jest do końca poznany. Obniżenie cw następuje prawdopodobnie w drodze mechanizmu rozciągnięcia obwódki rzęskowej i następowych zmian w obrębie utkania beleczkowego na skutek uwalniania chemicznych mediatorów i/ lub mechanicznego otwarcia otworków trabekulum. Przypuszcza się, że mikrouraz okolicy obwódki rzęskowej powoduje rozciągnięcie macierzy zewnątrzkomórkowej (mz) i jej dystorsję, co z kolei pobudza komórki utkania beleczkowego do zwiększonej aktywności metaloproteinaz (matrix metalloproteinases – MMS) i innych enzymów modelujących mz (wzrostu – MMP-2 i MMP-14, obniżenia – TIMP-2), co przyczynia się do redukcji oporu odpływu cieczy wodnistej i obniżenia cw. W badaniach doświadczalnych wykazano, że stres mechaniczny trabekulum wywołuje zwiększoną ekspresję IL-6 i TGF- β , co skutkuje skurczem komórek beleczkowania i wzrostem odpływu cieczy wodnistej, nawet o 30% (1,2). W badaniu UBM, w oczach poddanych zabiegowi PNT, Ceruti (3) zauważył zmniejszenie grubości ciała rzęskowego (największe w odległości 1000 μ m od sclera spur) oraz zwiększenie refleksyjności naczyńki, nie zaobserwował jednocześnie zmian głębokości komory przedniej ani szerokości kąta SCPA (Scleral Ciliary Process Angle).

Dotychczas przeprowadzone badania kliniczne potwierdzają skuteczność nowej metody w obniżaniu cw u chorych leczonych z powodu jaskry otwartego kąta i NO. Zakres średniej redukcji cw wynosi od 16,6% do 28,8% w obserwacjach 1-miesięcznych (4, Fiodorow, dane nieopublikowane), 18,1% w obserwacjach 4-miesięcznych (5) i od 13,5% do 13,9% w obserwacjach 6-9 miesięcznych (6,7,8). Największy spadek cw obserwowany jest w pierwszych 3 miesiącach po zabiegu, po których, w przypadku wzrostu cw, zabieg można powtórzyć. Najczęściej obserwowane działania niepożądane po zabiegu PNT to umiarkowane przekrwienie spojówki gałkowej i niewielkie wylewy podspojówkowe (4-8).

Cel

Celem pracy jest przedstawienie wyników własnych dotyczących skuteczności zabiegu PNT u chorych z JOK i NO leczonych w Poradni Jaskrowej Kliniki Okulistycznej WIM w War-

szawie, u których nie uzyskano odpowiedniej redukcji cw pod wpływem dotychczasowej miejscowej terapii przeciwjaskrowej – na podstawie 6-miesięcznej obserwacji.

Materiał i metodyka

Zabiegowi PNT poddano 24 oczu 14 chorych (10 kobiet i 4 mężczyzn) w wieku od 35 lat do 72 lat (średni wiek 53,7 roku \pm 8,7 roku). Kryterium włączenia do badania był wiek powyżej 18 lat, rozpoznanie JOK (włączając jaskrę pseudoeksfoliacyjną i jaskrę w przebiegu zespołu rozproszenia barwnika) lub NO i brak odpowiedniej redukcji cw pod wpływem dotychczas stosowanych leków przeciwjaskrowych. Kryterium wyłączenia z badania była jaskra otwartego kąta z zaawansowanymi zmianami na tarczy nerwu II (n. II) ($c/d \geq 0,8$) i w polu widzenia ($MD \geq 12$ dB, schód nosowy), jaskra zamykającego się kąta (JZK), jaskra neowaskularna, zapalna, pourazowa, fakolityczna, przebyte operacje wewnątrzgałkowe, AMD, rubeoza tęczówki, krótkowzroczność powyżej 6 D, zwyrodnienie siatkówki, schorzenia rogówki, ciężka postać suchego oka, uczulenie na tetrakainę. Rozpoznanie jaskry stawiano na podstawie obecności typowych ubytków pola widzenia stwierdzanych w badaniu automatycznej perymetrii statycznej Humphreya 24-2 odpowiadającym obrazowi tarczy n. II. Rozpoznanie nadciśnienia ocznego stawiano na podstawie wartości cw w granicach 22-30 mmHg (bez leczenia) i braku czynnościowych i morfologicznych zmian w obrębie n. II.

U chorych zakwalifikowanych do badania podczas leczenia miejscowego stosowano: u 12 osób – analogi prostaglandyn w monoterapii, u jednej osoby – terapię skojarzoną analogu prostaglandyn z nieselektywnym beta-blokerem, u jednej osoby – politerapię złożoną z analogu prostaglandyn, nieselektywnego beta-blokera i inhibitora anhidrazy węglanowej. Leczenia miejscowego nie modyfikowano przez czas trwania badania. Ciśnienie wewnątrzgałkowe, mierzone metodą tonometrii aplanacyjnej Goldmanna, godzinę przed zabiegiem wynosiło od 16 mmHg do 27 mmHg (średnio $20,7 \pm 3,3$ mmHg).

Zabieg PNT wykonano w pozycji leżącej chorego – na plecach, w znieczuleniu miejscowym, podając trzykrotnie 1 kroplę 2% Xylocainy do worka spojówkowego co 2 minuty. Po rozszerzeniu szpary powiekowej jałowy pierścień ssący, podłączony do pompy próżniowej aparatu PNT Unit 1000-Coronado (Ophthalmic International Inc, Fountain Hills, Arizona, USA), ustawiono centralnie na oku wokół rogówki, następnie lekko wciśnięto go w gałkę w celu dokładnego dopasowania do powierzchni oka. Poprzez naciśnięcie przycisku uruchomiono 60-sekundowy okres ssania zatrzymywany automatycznie. Po uwolnieniu pierścienia podawano miejscowo 1 kroplę antybiotyku i zabieg powtarzano po 5 minutach. W postępowaniu po zabiegu stosowano miejscowo diclofenac 3 razy dziennie i sztuczne tży 5 razy dziennie przez 7 dni.

Zabieg PNT powtarzano rutynowo po 7-10 dniach we wszystkich oczach. Następnie mierzono cw co miesiąc i w razie jego wzrostu do wartości wyjściowej zabieg powtarzano. Średni czas obserwacji wynosił 6 miesięcy; najkrótszy – 4 miesiące, najdłuższy – 12 miesięcy. Badano zmianę cw w pierwszej dobie (przed zabiegiem PNT i godzinę po nim), w 7.-10. dobie (przed powtórny zabiegiem PNT), następnie po 1, 2, 3, 4, 5 i 6 miesiącach. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą testu t-Studenta. Porównywano wartości mierzonego parametru między bilanami. Za istotne statystycznie uważano różnice dla $p < 0,01$.

Wyniki

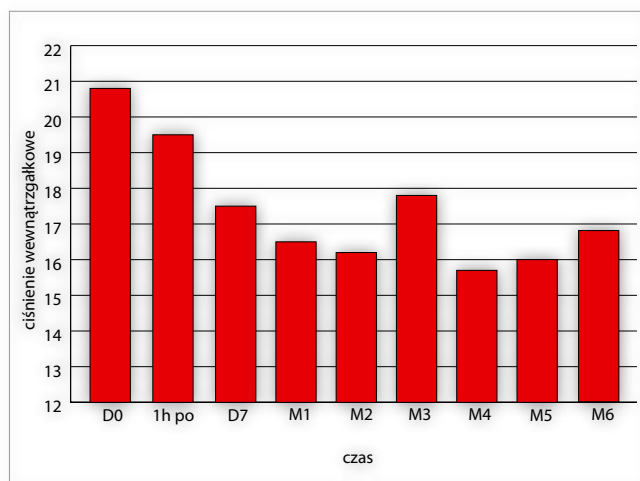
Zabieg PNT powtórzono w 8 oczach po 3 miesiącach, w 4 oczach – po 6 miesiącach i w 2 oczach – po 12 miesiącach. W czasie obserwacji zabieg wykonano dwukrotnie w 14 oczach, trzykrotnie – w 8 oczach i czterokrotnie – w 2 oczach.

Średnie cw mierzone godzinę przed zabiegiem PNT wynosiło $20,74 \pm 3,31$ mmHg, godzinę po zabiegu zaś $19,26 \pm 4,0$ mmHg ($p = 0,17$). Po 7-10 dniach średnie cw wynosiło $17,35 \pm 2,64$ mmHg ($p < 0,01$), po miesiącu – $16,52 \pm 2,81$ mmHg ($p < 0,01$), po 2 miesiącach – $16,37 \pm 2,61$ mmHg ($p < 0,01$). Średnie cw w trzecim miesiącu wynosiło $17,63 \pm 2,28$ mmHg ($p < 0,01$), w 8 oczach wartość cw była większa o 2-4 mmHg niż wskazywał pomiar sprzed miesiąca, i zabieg PNT powtórzono. Po czterech miesiącach średnie cw wynosiło $15,64 \pm 2,06$ mmHg ($p < 0,01$), po pięciu miesiącach – $16,14 \pm 3,42$ mmHg ($p < 0,01$) i po sześciu miesiącach – $16,64 \pm 3,14$ mmHg ($p < 0,01$). W 4 oczach zaobserwowano wówczas ponowny wzrost cw o 2-3 mmHg i zabieg PNT powtórzono. Średnia redukcja cw wynosiła 1,48 mmHg (7,14%) po godzinie od zabiegu, 3,39 mmHg (16,35%) – po 7-10 dniach, 4,22 mmHg (20,35%) – po miesiącu, następnie odpowiednio 4,37 mmHg (21,07%), 3,11 mmHg (15,02%), 5,10 mmHg (24,59%), 4,60 mmHg (22,18%) i 4,10 mmHg (19,77%) po 2, 3, 4, 5 i 6 miesiącach obserwacji. Średnie cw przed zabiegiem PNT i po nim w czasie 6-miesięcznej obserwacji przedstawiono w tabeli I i na rycinie 2.

Po zabiegach PNT w 24 oczach obserwowano umiarkowany nasyk powierzchniowy spojówki gałkowej oraz w 4 oczach niewielkie wybroczyny podspojówkowe. Objawy te ustąpiły samoistnie w ciągu średnio 2 dni (od 30 minut do 4 dni). Uczucie ciała obcego utrzymujące się kilka godzin po zabiegu podawało 3 chorych (21%).

Omówienie

W przeprowadzonych na kotach badaniach doświadczalnych z zastosowaniem pierścienia ssącego kilkusekundowe działanie wysokiej próżni (450 mbarów) powodowało 4-fazową reakcję zmian cw. W pierwszej fazie obserwowano gwałtowny wzrost cw z 25 mmHg do 90 mmHg (o 360%),



Ryc. 2. Średnia wartość ciśnienia wewnątrzgałkowego (mmHg) przed zabiegiem PNT i po nim w obserwacji 6-miesięcznej.

Fig. 2. Mean intraocular pressure (mmHg) before and after PNT procedure during 6-months follow-up.

po którym w ciągu 5 minut następował szybki spadek cw o 4,5 mmHg/ min (druga faza), następnie jego powolna redukcja o 1,2 mmHg/ min przez kolejne 20 min (trzecia faza), wreszcie faza względnego plateau (spadek o 0,48 mmHg/ min) od 20. minuty do 40. minuty obserwacji. Działanie ssania na gałkę oczną powodowało jej ucisk, zmniejszenie objętości komory przedniej, co prowadziło do natychmiastowego wzrostu ciśnienia panującego wewnątrz oka (pierwsza faza). Zgodnie z prawem Poiseuille'a [$F = (P_o - P_v) \times C$, gdzie F jest wielkością odpływu cieczy, P_o jest cw, P_v jest ciśnieniem w żyłach nadtwardówkowych, a C – współczynnikiem łatwości odpływu], odpływ cieczy wodnistej z gałki ocznej gwałtownie wzrastał na skutek dramatycznego wzrostu cw w krótkim czasie. Nagły wzrost odpływu cieczy wodnistej z oka, połączony z wywołanym wzrostem cw, zahamowaniem jej produkcji, skutkowało następnie szybkim spadkiem cw w drugiej fazie reakcji. Wytworzenie nowej równowagi między produkcją cieczy wodnistej a jej odpływem warunkowało kształt krzywej cw w ostatnich dwóch fazach.

Z kolei zastosowanie początkowego mniejszego ssania 250 mbarów i stopniowe jego zwiększanie o 5 mbarów/ min przez kolejne 40 minut powodowało szybki (ale nie tak gwałtowny jak w pierwszym doświadczeniu) wzrost cw z 26 mmHg do 66 mmHg (o 167%) z następującą fazą plateau przez cały 40-minutowy okres działania próżni. Wspólną cechą obu tych eksperymentów była hypotonia, która wystąpiła w oczach po 1-6 dniach od zastosowania pierścienia ssącego. Zdaniem Li (9) przyczyną hypotonii mogło być: po pierwsze – mechaniczne uszkodzenie trabekulum lub innych elementów drogi odpływu cieczy wodnistej z oka powodujące dramatyczne obniżenie oporu odpływu cieczy wodnistej, po drugie – przejściowe niedokrwienie mięśnia rzęskowego lub innych struktur, także skutkujące obniżeniem oporu odpływu, wreszcie po trzecie – nieprawidłowe ukrwienie ciała rzęskowego i przejściowe zaburzenie produkcji cieczy wodnistej. Autor przypuszcza, że podobny mechanizm może występować u ludzi po

Badanie/ Visit	Średnie ciśnienie wewnątrzgałkowe (mmHg)/ Mean intraocular pressure (mmHg)	SD (mmHg)	P
Dzień 0 przed PNT	20,74	3,31	–
Dzień 0 1 h po PNT	19,26	4,00	<0,01
Dzień 7-10 przed PNT	17,35	2,64	<0,01
Miesiąc 1.	16,52	2,81	<0,01
Miesiąc 2.	16,37	2,61	<0,01
Miesiąc 3.	17,63	2,28	<0,01
Miesiąc 4.	15,64	2,06	<0,01
Miesiąc 5.	16,14	3,42	<0,01
Miesiąc 6.	16,64	3,14	<0,01

Tab. I. Średnie ciśnienie wewnątrzgałkowe i odchylenie standardowe przed zabiegiem PNT i po nim w czasie 6-miesięcznej obserwacji.

Tab. I. Mean intraocular pressure and SD values before and after PNT procedure during 6-months follow-up.

zastosowaniu pierścienia ssącego w czasie keratektomii podczas zabiegów LASIK (obserwowany jest wtedy wzrost cw do około 80 mmHg) czy podczas oftalmodynamometrii. Modyfikacja czasu i siły działania próżni umożliwia zmniejszenie wartości szczytowego cw (do 45-50 mmHg w przypadku PNT), uzyskanie stabilnej fazy plateau w pierwszej godzinie po zabiegu i zmniejszenie ryzyka powikłań ze strony siatkówki i n. II (9).

W badaniach własnych nie modyfikowano dotychczas stosowanego leczenia farmakologicznego. Dotychczasowe badania kliniczne nie dostarczyły bowiem danych o skuteczności PNT jako jedynej metody leczenia u chorych z JOK i NO. W badaniu prospektywnym aż u 24% chorych stwierdzono niedostateczną kontrolę cw po zabiegu PNT, co spowodowało wykluczenie ich z dalszego badania i konieczność włączenia farmakoterapii miejscowej (10).

Dotychczas przeprowadzone badania kliniczne potwierdzają skuteczność metody PNT, jako metody skojarzonej z farmakoterapią, w obniżaniu cw u chorych z jaskrą pierwotnie otwartego kąta, jaskrą pseudoeksfoliacyjną, jaskrą w przebiegu rozproszonego barwnika oraz nadciśnieniem ocznym.

W badaniu własnym po godzinie od zabiegu PNT uzyskano nieistotny statystycznie spadek średniego cw ($p = 0,17$), niewielki wzrost cw o 2-3 mmHg względem wartości wyjściowych zaobserwowano w 4 oczach. Podobne obserwacje notował Prigione (11) (wzrost średniego cw z 25,7 mmHg do 26,5 mmHg), a także stwierdzano je w badaniach przedklinicznych u nielicznych chorych, u których przed zabiegiem PNT odstawiono leki przeciwjaskrowe (Coronado Industries, dane nieopublikowane). Inni autorzy nie obserwowali tych zmian (10,12).

W pozostałych bilansach uzyskano znamienne statystycznie obniżenie cw względem wartości początkowych. Średnia redukcja cw po 7 dniach (mierzona godzinę przed powtórny zabiegiem PNT) wynosiła 3,4 mmHg (16,4%) ($p < 0,01$). Podobne wyniki uzyskał Librando (4) (16,6%), mniejszą redukcję – Prigione (11) u rasy czarnej (2,9 mmHg, 11,1%), nieco większą redukcję cw notowali Uva (6) (4,4 mmHg, 19,1%) i Ceruti (3) (4,6 mmHg, 21%).

W badaniach własnych po miesiącu od zabiegu PNT średnia redukcja cw wynosiła 4,2 mmHg (20,4%) ($p < 0,01$). Nieco niższe wyniki uzyskali Uva (6) (4,0 mmHg, 17,5%) i Ceruti (3) (3,8 mmHg, 16,6%). Fiodorow w obserwacji krótkoterminowej stwierdził większą redukcję cw w oczach z monoterapią niż w oczach leczonych kilkoma lekami przeciwjaskrowymi, zarówno po 7 dniach (5,7 mmHg, 20,9% vs. 2,9 mmHg, 9,4%), jak i po miesiącu (6,3 mmHg, 26,4% vs. 2,0 mmHg, 6,6%) (Coronado Industries, dane nieopublikowane).

Wg danych z piśmiennictwa największa redukcja cw po zabiegu PNT utrzymuje się przez pierwsze 3 miesiące. W badaniach własnych po 2 miesiącach od zabiegu średnie cw wynosiło 16,4 mmHg (obniżenie o 4,4 mmHg, 21,1% względem wartości wyjściowych). Uzyskane wyniki były lepsze niż podają Ceruti (3) (redukcja o 19,3%) i Fogagnolo (7) (11,0%). Po 3 miesiącach notowano mniejszą redukcję cw niż po 2 miesiącach (15,0% vs. 21,1%), w 8 oczach ze względu na wzrost cw zabieg PNT powtórzono. Podobną skuteczność zabiegu PNT po 3 miesiącach podaje Uva (6) (17,1%).

Po 4 miesiącach średnie cw uległo ponownemu obniżeniu (o 5,1 mmHg, 24,6%). Wyniki własne były lepsze niż wyniki innych autorów (3,7) (7,0-15,8%), do czego prawdopodobnie przyczyniło się powtórzenie procedury PNT.

Powtarzane zabiegi PNT wykazały podobną skuteczność zarówno w czasie kolejnych sesji leczenia, jak i podczas leczenia początkowego. W kolejnych miesiącach obserwacji średni zakres redukcji cw wynosił 4,6 mmHg (22,2%) i 4,1 mmHg (19,8%), odpowiednio po 5 i 6 miesiącach. W badaniach własnych odsetek powtórných zabiegów PNT wynosił 41,6%, w innych badaniach – około 30% (12).

Najczęściej obserwowane działania niepożądane po zabiegu PNT to przekrwienie spojówek występujące u 30-100% chorych (7,10,11), wylewy podspojówkowe (u 19-38% chorych) (6,10,11) i dyskomfort związany z uczuciem ciała obcego (u 41% chorych) (7). W badaniach własnych objawy te wystąpiły odpowiednio u 100%, 16% i 21% chorych, w umiarkowanym stopniu nasilenia, i ustąpiły samoistnie w ciągu kilku dni (od 30 minut do 4 dni). Jako rzadziej występujące powikłania inni autorzy wymieniają przejściowe zamglone widzenie (7) i ubytki nabłonka rogówki (8). W badaniach własnych powikłań tych nie obserwowano.

Wnioski

Badania własne wykazały, że trabekuloplastyka pneumatyczna (PNT) jest skuteczną metodą obniżania ciśnienia wewnątrzgałkowego u chorych leczonych z powodu JOK i NO. W celu zdefiniowania grupy chorych dobrze odpowiadających na to leczenie, jak również określenia czynników ryzyka niepowodzenia metody niezbędne są dalsze badania na większym materiale klinicznym i z dłuższym okresem obserwacji.

Piśmiennictwo:

1. Liton PB, Luna C, Bodman M et al.: *Induction of IL-6 expression by mechanical stress in the trabecular meshwork*. Biochem Biophys Res Commun 2005, 337, 1229-1236.
2. Nakamura Y, Hirano S, Suzuki K et al.: *Signaling mechanism of TGF-beta1-induced collagen contraction mediated by bovine trabecular meshwork cells*. Invest Ophthalmol Vis Sci 2002, 43, 3465-3472.
3. Ceruti P, Marraffa M, Morbio R et al.: *Efficacy of Pneumatic Trabeculoplasty in Primary Open Angle Glaucoma*. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006 (47) ARVO E-Abstract 5483.
4. Librando A, Pacella E, Gabrielli A et al.: *Evaluation of Pneumatic Trabeculoplasty (PNT) on Intraocular Pressure with Different Treatment Sequences in Primary Open Angle Glaucoma*. Boll Ocul 2006, 85, 279-288.
5. Offermann I, Augustin AJ: *Pneumatische Trabekuloplastik (PNT) bei primärem Offenwinkelglaukom (Pneumatic Trabeculoplasty (PNT) in Primary Open Angle Glaucoma)*. Praca przedstawiona na 19. Międzynarodowym Kongresie Niemieckich Okulistów, Norymberga, Niemcy, 2006.
6. Uva MG, Longo A, Reibaldi M et al.: *Efficacy of Pneumotrabeculoplasty in Primary Open Angle Glaucoma and Ocular Hypertension*. ARVO 2007, Poster 863/ B766.
7. Fogagnolo P, Rossetti L, Marraffa M et al.: *The Efficacy and Safety of Pneumotrabeculoplasty: Results of a 6-Month. Multicenter Study*. ARVO 2007, Poster 864/ B767.
8. Hor M, Offermann I, Augustin AJ: *Effect of Pneumatic Trabeculoplasty (PNT) on Intraocular Pressure in Patients Suffering from Primary Open Angle Glaucoma*. ARVO 2007, Poster 865/ B768.
9. Li B: *Effect of Pneumatic Suction Ring Placement on Intraocular Pressure in Cats*. Ophthalmic Res 2001, 33, 271-275.

10. Bucci MG, Centofanti M, Oddone F et al.: *Pilot study to evaluate the efficacy and safety of pneumatic trabeculoplasty in glaucoma and ocular hypertension*. Eur J Ophthal 2005, 15, 347-352.
11. Prigione G, Hesse A, Lester M et al.: *Safety and Efficacy of Pneumatic Trabeculoplasty in African Population*. Invest Ophthal Vis Sci 2006 (47) ARVO E-Abstract 5482.
12. Avalos-Urzuza G, Bores LD, LiVecchi JT: *Pneumatic Trabeculoplasty – A New Method To Treat Primary Open-Angle Glaucoma and Reduce the Number of Concomitant Medications*. Ann Ophthalmol 2005, 37, 37-46.

Praca wpłynęła do redakcji 14.06.2008 r. (1060)
Zakwalifikowano do druku 20.09.2008 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

dr n. med. Joanna Wierzbowska
Klinika Okulistyczna CSK MON WIM
ul. Szaserów 128
00-909 Warszawa
e-mail: joanna.wierzbowska@gmail.com



Sekcja Jaskry PTO
Glaucoma Section
of the Polish
Ophthalmological
Society

**Komitet Organizacyjny VI Sympozjum Jaskry PTO
ma przyjemność zaprosić do udziału w Sympozjum,
które odbędzie się w Łodzi w dniach 9-11 października 2008
w Teatrze Wielkim**

Wiodąca tematyka Sympozjum:

Współczesna problematyka jaskry młodzieńczej
Nowe trendy w diagnostyce, zachowawczym i operacyjnym leczeniu jaskry

Sesje naukowe:

- Współczesna problematyka jaskry młodzieńczej
- Nowe metody diagnostyczne jaskry
- Obecne trendy w zachowawczym leczeniu jaskry
- Monitorowanie progresji jaskry
- Jaskra normalnego ciśnienia
- Co nowego w operacyjnym leczeniu jaskry?
- Czy można poprawić jakość życia chorych na jaskrę?
- Tematy wolne z dziedziny glaukematologii
- Sesja plakatowa
- Kursy przedsympozjalne



Uczestnicy Sympozjum mogą zgłaszać referaty do wszystkich sesji naukowych. Termin nadsyłania streszczeń (on-line) – 31 maja 2008.

Komitet Naukowy Sympozjum:

Przewodniczący: Prof. Janusz Czajkowski
Prof. Roman Goś
Prof. Wojciech Omulecki
Dr med. Magdalena Pilas-Pomykalska

Biuro Organizacyjne Sympozjum:

Exactus sp.j.
Al. Kościuszki 17 lp
tel. 0 42/632 28 66, fax: 0 42/632 28 59
e-mail: info@exactus.pl

Sponsorzy Sympozjum:

Alcon

ALLERGAN

MSD

Pfizer

www.sympozjumjaskry.pl