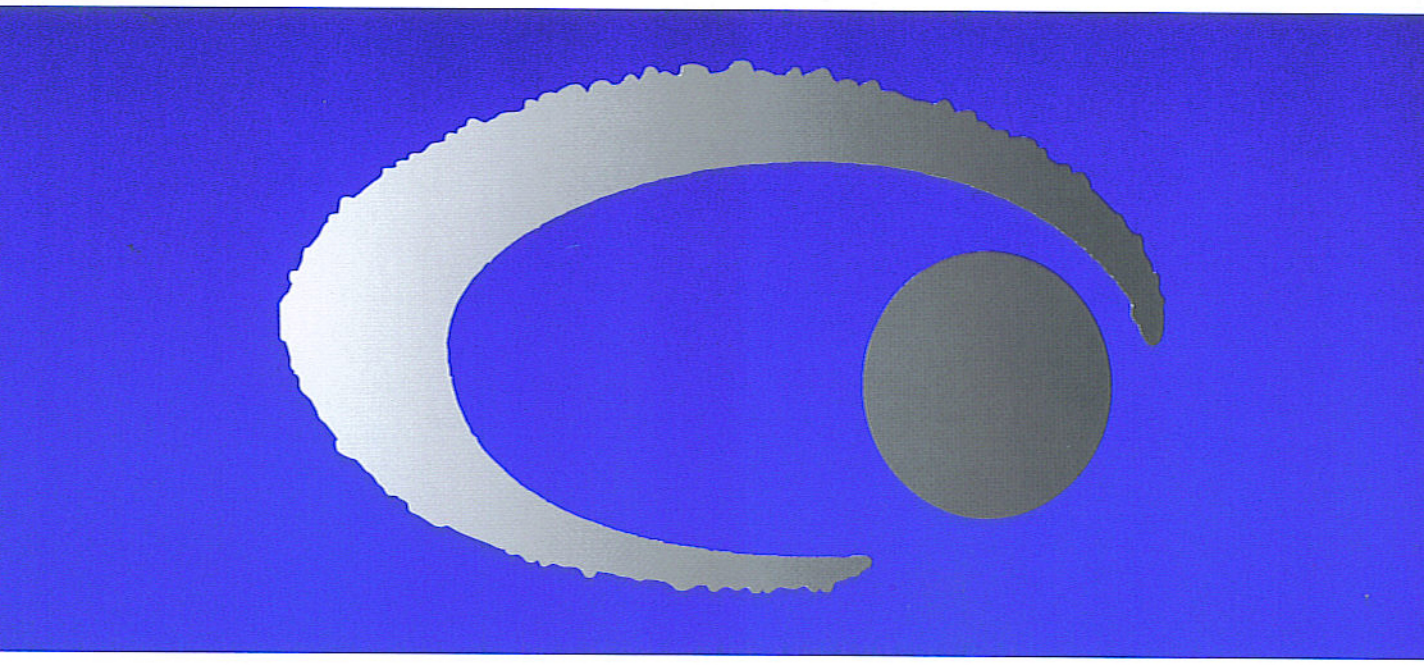
ISSN 0006-677X

BOLLETTINO DI OCULISTICA

ITALIAN OPHTHALMOLOGICAL BULLETIN

ANNO 85 - N. 3 - 2006

DIRETTORE
Prof. Jose Pecori Giraldi



ORIGINAL ARTICLES

TRAPIANTI PERFORANTI PER CHERATOCONO IN PAZIENTI CON TRISOMIA 21 E IPOEVOLUTI MENTALI
PENETRATING KERATOPLASTY FOR KERATOCONUS IN DOWN'S SYNDROME AND IN MENTALLY RETARDED PATIENTS
U. MERLIN, A. CATAPANO, F. MERLIN

Leonelli Printing

EFFETTI DELLA PNEUMOTRABECULOPLASTICA (PNT) NEL GLAUCOMA PRIMARIO AD ANGOLO APERTO

EFFECTS OF PNEUMATIC TRABECULOPLASTY (PNT) IN PRIMARY OPEN ANGLE GLAUCOMA

C. BROGIONI, A.L. CAPPONI, F. PELLEGRINI, F. DI CENSO, L. AGNIFILI, C. GAMBINO, E. DORONZO

Dipartimento di Medicina e Scienze dell'Invecchiamento
Clinica Oftalmologica
Centro Regionale di Eccellenza in Oftalmologia
Dir.: Prof. L. Mastropasqua

Riassunto

La pneumotrabeculoplastica (PNT) è una nuova tecnica parachirurgica, utile nel trattamento di forme e condizioni particolari di glaucoma, la sua azione è di tipo prevalentemente meccanico[1] e consiste nell'indurre una suzione calibrata sul bulbo oculare in grado di rimodellare il trabecolato e consentire un miglior deflusso dell'umore-acqueo.
Lo studio ha un duplice scopo: il primo è quello di valutare le modificazioni di ampiezza dell'angolo camerulare in seguito ad un duplice trattamento di PNT, mediante biomicroscopia ad ultrasuoni (UBM); il secondo è quello di valutare un eventuale effetto del trattamento sulle vie di deflusso uveo-sclerali, ponendo a confronto due gruppi di pazienti glaucomatosi di cui uno in terapia con prostaglandine e l'altro con ß-bloccanti.
La correlazione statistica evidenzia un incremento significativo dell'ampiezza angolare a 30 giorni, con una corrispondente riduzione della pressione intra-oculare (PIO); tuttavia non si evidenziano risultati che inducano a pensare ad un effetto della PNT sulle vie di deflusso uveo-sclerali.

Parole chiave: Pneumotrabeculoplastica (PNT), ampiezza angolare della camera anteriore, biomicroscopia ad ultrasuoni (UBM), deflusso uveo-sclerale.

Abstract

Pneumatic trabeculoplasty (PNT) is a recently developed non surgical approach, useful in the treatment of selected forms and conditions of glaucoma. The action of PNT is prevalently mechanical and based on the calibrated suction of the eye able to remodel the trabecular meshwork and, at the same time, able to determine a better aqueous outflow.
The aim of the study is twofold: the first one is to evaluate the wideness modification of the anterior chamber angle following a double pneumatic trabeculoplasty treatment through ultrasound biomicroscopy examination (UBM); the second one is to evaluate, the possible effect of PNT on the uveo-scleral out flow comparing two glaucomatous patients samples, one using prostaglandine and the other using ß-blockers.
The statistic correlation prove a significant increasing of the anterior chamber angle wideness at one month, with an associated reduction of intraocular pressure (IOP); nevertheless the outcomes don't prove a possible useful effect of pneumatic trabeculoplasty on the uveoscleral outflow.

Key words: Pneumatic trabeculoplasty, anterior chamber angle wideness, ultrasound biornicroscopy, uveo-scleral out flow.

Introduzione

La pneumotrabeculoplastica è una tecnica che, in seguito ad azioni combinate di tipo meccanico e verosimilmente anche biochimico, induce una riduzione delle resistenze al deflusso dell'umore acqueo distendendo ed ampliando allo stesso tempo le maglie della rete trabecolare, notoriamente il sito primariamente coinvolto nell'induzione dello stato iperbarico nella maggior parte dei glaucomi.
Tale risultato viene raggiunto mediante l'applicazione di una suzione meccanica calibrata sul bulbo oculare per mezzo di uno specifico anello monouso in plastica connesso, attraverso un tubicino di aspirazione, ad una pompa da vuoto (PNT 1000) che costituisce il corpo attivo del sistema.
Il vuoto creato dalla suzione, di intensità pari a 500 mmHg, ha una durata pari a 60 secondi, viene ripetuta per due volte a distanza di cinque minuti, ed induce effetti ipotonizzanti stabili fino a 4-6 mesi di distanza dall'applicazione. Probabilmente, nonostante l'effetto principale della PNT si localizzi a tal livello, non si possono escludere ripercussioni positive in termini di deflusso anche sul sistema uveosclerale (ad ora non confermate da studi clinici mirati).

Scopi dello studio

Lo scopo principale del lavoro è stato quello di valutare le modificazioni di ampiezza dell'angolo camerulare mediante UBM in seguito all'esecuzione di una duplice applicazione di pneumotrabeculoplastica; i controlli, accompagnati da contemporanea valutazione gonioscopica e tonometrica, sono stati effettuati nell'immediato post-trattamento e ad un mese.
A questo primo obiettivo, si è aggiunto quello secondario inerente la valutazione di un eventuale effetto positivo del trattamento sulle vie di deflusso uveo-sclerali, studiando l'esistenza di possibili variazioni di efficacia tra due gruppi selezionati di pazienti affetti da glaucoma primario ad angolo aperto, di cui uno in terapia prostaglandine (PG) e l'altro in terapia con beta-bloccanti, mediante il confronto delle curve tonometriche eseguite prima della PNT e ad un mese di distanza.

Materiali e metodi

Sono stati selezionati 20 pazienti affetti da glaucoma primario ad angolo aperto, 10 in terapia con prostagiandine e 10 in terapia con beta-bloccanti (12 maschi e 8 femmine, età media pari a 60.4±6.8 anni). Tutti presentavano pachimetria corneale centrale nella norma (sono stati considerati normali valori pachimetrici compresi tra i 530 μm ed i 560 μm) e tono intraoculare sotto terapia topica non compensato, compreso tra 21 mmHg e 25 mmHg.
Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad esame oculistico completo di entrambi gli occhi ad ogni controllo (alla visita di screening, prima dell'esecuzione del trattamento, il giorno seguente, a 7 giorni e ad un mese) mediante valutazione della BCVA con ETDRS chart, valutazione biomicroscopia del segmento anteriore alla lampada a fessura, tonometria ad applanazione, gonioscopia indiretta, esplorazione del fundus oculi in midriasi mediante lente di Volk da 90D.
Una settimana prima del trattamento è stata effettuata una curva tonometrica diurna sotto terapia topica, rilevando la pressione intraoculare con tonometro ad applanazione di Goldmann alle ore 9, 12 e 16 in entrambi i gruppi; tutte le misurazioni sono state effettuate dalla stessa persona.
Il giorno prima del trattamento è stato effettuato UBM per la valutazione del grado di apertura dell'angolo camerulare dei paziente, eseguendo delle scansioni radiali con sonda a 50 MHz, l'ampiezza dell'angolo è stata calcolata ad ore 3, 6, 9, 12 a 250 μm di distanza dallo sperone sclerale.
Lo stesso procedimento è stato effettuato in trentesima giornata, il giorno successivo, tutti i pazienti dei due gruppi sono stati infine rivalutati mediante una curva tonometrica diurna sotto terapia, con le stesse modalità viste in precedenza.
Per quanto riguarda i dati UBM, il valore principale che abbiamo preso in considerazione è stata la differenza di ampiezza angolare espressa in gradi tra il pre-PNT e la trentesima giornata.
In merito al dato pressorio, si sono valutate le modificazioni nelle caratteristiche della curva tonometrica tra il pre-PNT ed il post-PNT (a 30 giorni), in termini di riduzione media della PIO nelle tre principali misurazioni della giornata (ore 9, 12, 16) ed in termini di stabilità delle oscillazioni (differenza tra valore pressorio massimo e minimo) in entrambi i gruppi.
In ultima analisi si è posta attenzione su un potenziale miglioramento di risposta dell'occhio alle prostaglandine in seguito a PNT, valutando se la riduzione della PIO post-trattamento nel gruppo in terapia con PG fosse in media superiore rispetto a quella osservata nel gruppo di pazienti in terapia con beta-bloccanti.

Per ogni paziente, il trattamento con pneumotrabeculoplastica è stato eseguito sull'occhio con tono mediamente più alto alle principali rilevazioni riportate sulla curva tonometrica diurna nei casi in cui i valori tonometrici dei due occhi erano tra di loro simili, si è scelto di trattare l'occhio destro.

Risultati

Dai dati si evince come, in seguito a due trattamenti con PNT a distanza di una settimana l'uno dall'altro, vi sia un progressivo e significativo incremento dell'ampiezza angolare passando da un valore pre-trattamento di 28,62±1,37° ad un valore post-trattamento a 30 giorni pari a 32,57±1,86° ($p<0,001$): si documenta un incremento relativo dell'ampiezza del 10%. (tabella I).
In riferimento al dato pressorio, si osservano modificazioni significative sia per quanto riguarda la PIO media che in merito all'entità delle oscillazioni rilevate alla curva tonometrica diurna, senza il rilievo di differenze significative tra i due gruppi di pazienti.
La PIO media pre-trattamento nel gruppo in terapia con prostaglandine presentava valori pari a 22,55±1,34 mmHg, con un'escursione media tra il valore pressorio massimo ed il valore pressorio minimo alla curva tonometrica diurna pari a 3,6±0,62 mmHg (tabella II).
A 30 giorni dalla prima PNT si osservava una riduzione significativa ($p<0,001$) dei valore tonometrico medio, pari a 18,8±1,55 mmHg (riduzione percentuale del 17%) con una associata significativa riduzione ($p<0,001$) nell'entità delle escursioni tra PIO massima e PIO minima: dai 3,6±0,62 mmHg pre-PNT si passava ai 2,4±0,45 mmHg post-PNT (riduzione percentuale del 33%) (tabella III).
Nel gruppo in terapia con β-bloccanti i risultati ottenuti sono pressoché sovrapponibili: la PIO media pre-trattamento si attestava su valori pari a 22,94±1,51 mmHg, con escursioni pressorie alla curva tonometrica nell'ordine dei 3,3±0,70 mmHg (tabella IV).
Anche in questo caso a 30 giorni dalla prima PNT si osservava una riduzione significativa ($p<0,001$) del valore tonometrico medio, pari a 19,9±1,52 mmHg (riduzione percentuale del 17%) con una associata significativa riduzione ($p<0,001$) nell'entità delle escursioni tra PIO massima e PIO minima: dai 3,3±0,70 mmHg pre-PNT si passava ai 2,5±0,74 mmHg post-PNT (riduzione percentuale del 25%) (tabella V).
Correlando i dati tonometrici dei due gruppi a 30 giorni dal trattamento mediante T-Test per campioni non appaiati, non si evidenziano differenze statisticamente significative: questo è indice che il gruppo in terapia con prostaglandine non beneficia di un effetto maggiore rispetto al gruppo in terapia con ß-bloccanti e quindi le vie di deflusso uveo-sclerali non vengono coinvolte

Tab. I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pre-PNT	27,1°	27,7°	30°	29,2°	29,9°	30,9°	27,4°	28,78	28,5°	26,8°
7 giorni	29,2°	30,2°	34,09°	31,2°	32,04°	33,6°	28,6°	29,9°	30,05°	28,9°
30 giorni	31,4°	33,1°	35,6°	32,05°	33,18°	35,4°	29,7°	32,06°	31,4°	31,08°

Tab. II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IOP media	21.6	20.6	23	24	23.3	22.3	22	21.1	25	23
Δ IOP max-min	3	3	3	3	5	3	4	3	5	4

Tab. III

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IOP media	17	17.3	21.3	17	17.6	20	19	19	21	18.8
Δ IOP max-min	3	2	3	3	2	2	3	2	3	1

Tab. IV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IOP media	21,2	20,9	22,3	23,9	24	22	22,8	21,8	23	25,2
Δ IOP max-min	3	3	4	3	5	3	3	3	4	4

Tab. V

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IOP media	17,7	17,5	19,5	18,4	18,6	19,4	18,9	19,5	20,2	19,9
Δ IOP max-min	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3

nel meccanismo d'azione della PNT.
Come già precedentemente riportato, in base ai dati esistenti in letteratura[2], la PNT induce una riduzione media della PIO pari al 16%, dai risultati ottenuti dal nostro lavoro, otteniamo valori simili, pari al 17%.

Discussione

Analizzando i risultati del nostro lavoro, si evincono alcuni concetti fondamentali che possono aiutare l'oftalmologo impegnato in campo glaucomatologico nella gestione terapeutica di alcuni tipi di pazienti glaucomatosi.
La PNT è una tecnica sicura, efficace e ripetibile, qualora l'anello di suzione calzi in maniera adeguata sul bulbo da trattare, nei casi di glaucoma primario ad angolo aperto con tono compreso tra i 21 ed i 25 mmHg: risulta infatti essere in grado di ridurre sia la PIO media (17% circa) sia le escursioni giornaliere del tono (30% circa), che tanta importanza hanno nella progressione della malattia glaucomatosa.
In tutti i casi si osserva un incremento dell'ampiezza angolare post-trattamento (pari al 10%) per cui, è effettivamente ipotizzabile una concomitante apertura della rete trabecolare che spieghi la riduzione delle resistenze al deflusso di acqueo. L'effetto sul deflusso uveo-sclerale appare invece non essere significativo alla luce dei risultati ottenuti nei due gruppi di pazienti trattati: la riduzione della PIO infatti non è statisticamente differente nei pazienti in terapia con prostaglandine, che hanno un deflusso uveosclerale incrementato[3,4] rispetto a quelli in terapia con beta-bloccanti. Questo dato sembra pertanto confortare l'ipotesi che la PNT agisca preferenzialmente sul deflusso trabecolare e non su quello uveosclerale.
Considerando in ultima analisi che si tratta di una metodica terapetifica ripetibile, con un efficacia uguale o addirittura maggiore nei trattamenti successivi al primo, può essere un valido aiuto in pazienti con scarsa compliance alla terapia medica o con marcati segni di intolleranza ai farmaci topici, prima di indirizzarli verso un discorso di tipo a laser o addirittura chirurgico.

Bibliografia

1) Draeger J., Wirt H., Wannovius K., Elbracht D., Schacher H.: *Experimental studies on the correction of presbyopia.* Klin Monatsbl Augenheilkd, 1985; 187:63-8.

2) Bucci M.G., Centofanti F., Oddone F. et al.: *Pilot study to evaluate the efficacy and safety of pneumatic trabeculoplasty in glaucoma and ocular hypertension.* Eur J Ophthalmol, 2005; 15:347-352.

3) Brubaker R.F.: *Flow of aqueous humor in humans.* Invest Ophthalmol Vis Sci, 1991; 32:3145-66.

4) Toris Cb., Camras C.B., Yablonsky M.E.: *Effects of PhXA41, a new prostaglandin $F_{2\alpha}$ analog, on aqueous humor in human eyes.* Ophthalmolgy, 1993; 100: 1297-304.

Autore Corrispondente

Dott. FRANCESCO PELLEGRINI
Via Adriatica Sud, 6
66023 Francavilla al Mare (CHIETI)