

(24)

Ocena pomiarów kąta zezą za pomocą synoptoforu i pryzmatycznego testu naprzemiennego zasłaniania

Estimation of squint angle measurements performed with synoptofore and prism cover – test (PCT)

Olimpia Nowakowska, Anna Broniarczyk-Loba

Z Kliniki Chorób Oczu i Przyklinicznej Poradni Leczenia Zeza Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Kierownik: dr hab. n. med. Wojciech Omulecki

Summary: Ophthalmologists specialised in strabology are faced with the dilemma which method of strabismus measurement gives the most reliable results. The correct measurement result is of a primary importance when a squint surgery is to be performed. The aim of this study was to compare two methods of the angle measurement: synoptofore testing and PCT. The study consisted of 200 squint angle measurements including PCT for distance and near as well as objective strabismus angle measurement with synoptofore. One hundred measurements of ET and one hundred measurements of XT were done. Significant differences between results of synoptofore and PCT method were noticed for patients both type of strabismus. Measurement performed with synoptofore shows the increase of convergence in most cases.

Słowa kluczowe: pomiary kąta zezą, synoptofor, pryzmatyczny test naprzemiennego zasłaniania.

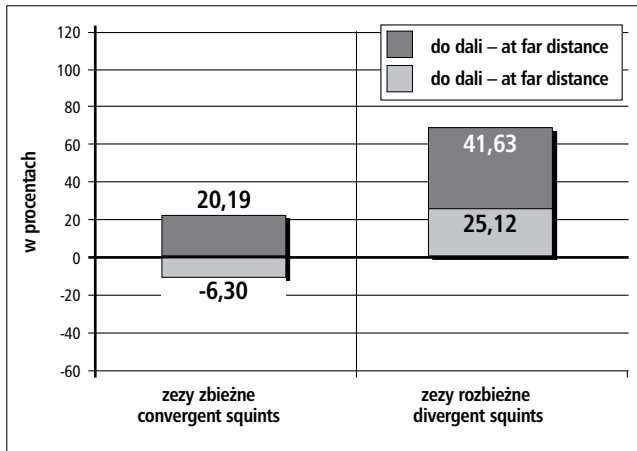
Key words: squint angle measurements, synoptofore, prism cover test – PCT.

Badanie kąta jest jedną z podstawowych czynności wykonywanych u zezujących pacjentów. W praktyce stosowanych jest wiele metod jego pomiaru. Oto niektóre z nich. Pierwsze to techniki oparte na ocenie refleksów rogówkowych, często w połączeniu z pryzmatami, takie jak metoda Krymskiego (15), test Hirschberga klasyczny (15) i z zastosowaniem wideografii komputerowej (8) oraz Photographic Reflection Pattern Evaluation (PRPV) – automatyczne, fotograficzne badanie refleksów Purkiniego (1,2,3,5). Inną grupę stanowią techniki oceniające ruchy nastawcze oka, również z zastosowaniem pryzmatów. Jest to przede wszystkim pryzmatyczny cover-test – naprzemienny i symultaniczny (4,6,16). Na koniec należy wymienić klasyczne metody aparaturowe, takie jak pomiar kąta za pomocą synoptoforu. W przypadku zachowanej fiksacji centralnej najczęściej stosowanymi metodami są właśnie pryzmatyczny test naprzemiennego zasłaniania – PCT (prism cover – test) do dali – PCT (d) i do bliży – PCT (b) oraz pomiar kąta w synoptoforze. Oba sposoby są powszechnie stosowane i jednakowo cenne w diagnostyce strabologicznej. Tym niemniej obserwacje wskazują, że wielkości kątów uzyskanych za pomocą obu metod są różne.

Celem pracy jest porównanie obu metod pomiaru kąta zezą, czyli pomiaru za pomocą synoptoforu z pomiarem za pomocą pryzmatycznego testu naprzemiennego zasłaniania do dali i do bliży. W ten sposób chcieliśmy odpowiedzieć na pytanie: czy badanie kąta zezą w synoptoforze daje pomiary wykazujące większą zbieżność, a jeżeli tak, to w jakich rodzajach zezów?

Materiał i metodyka

Wykonano 200 pomiarów kątów zezą, w tym 100 w zezach zbieżnych i 100 w zezach rozbieżnych. Wśród zezów zbieżnych znalazły się 52 pomiary w zezach akomodacyjnych. Wśród zezów rozbieżnych znalazły się 42 pomiary w zezie stałym oraz 58 pomiarów w zezie okresowym, w tym 11 w typie podstawowym, 40 w typie z niedomogą konwergencji oraz 7 z ekscysem dywergencji. We wszystkich przypadkach wykonywano ogólne badanie okulistyczne oraz strabologiczne. Pod uwagę brano pomiar kąta obiektywnego w synoptoforze oraz pomiar z zastosowaniem pryzmatycznego testu naprzemiennego zasłaniania do dali i do bliży. Wielkości kątów oceniano na podstawie istniejącej wcześniej dokumentacji. Pozwoliło to na wyeliminowanie możliwego elementu subiektywizmu, gdyż osoba badająca nie mogła wiedzieć o późniejszym wykorzystaniu wyników do porównań. Analizie poddawano pomiary spełniające ściśle określone warunki: wszystkie trzy badania wykonywała ta sama osoba, pacjenci mieli centralną fiksację i pełną lub prawie pełną ostrość wzroku. Aby móc porównać wyniki, przeliczono wartości uzyskane w dioptriach pryzmatycznych (Δ) na wartości w stopniach ($^{\circ}$), zgodnie ze stosunkiem $1\Delta = 4/7^{\circ}$ (7). Porównano w całości oraz w każdym rodzaju zezą oddzielnie następujące parametry: wielkość kąta zezą mierzoną za pomocą PCT do dali z wielkością kąta w synoptoforze oraz wielkość kąta zezą w PCT do bliży z kątem w synoptoforze. Określono procentowy wzrost lub zmniejszenie wartości w kierunku zbieżności podczas pomiaru synoptoforowego w stosunku do PCT. Wszystkie wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem testu t-Studenta.



Ryc. 1. Porównanie zbieżności w przypadku użycia synoptoforu oraz PCT (d) i PCT (b).

Fig. 1. Comparison of convergence using synoptophore and PCT et far and PCT for near.

Wyniki

Stwierdzono następujące średnie wartości kątów zezów:

- ❖ w zezach zbieżnych w PCT (d) – do dali: $+9,17^\circ \pm 6,44^\circ$, PCT (b) – do bliży: $+11,57^\circ \pm 7,36^\circ$, w synoptoforze $+11,81^\circ \pm 8,49^\circ$,
- ❖ w zezach rozbieżnych w PCT (d): $-16,26^\circ \pm 9,73^\circ$, PCT (b): $-17,74^\circ \pm 10,34^\circ$, w synoptoforze $-15,19^\circ \pm 10,55^\circ$.

Oceniono, jaka część pomiarów w PCT do dali i bliży była zgodna z wartościami synoptoforowymi, a jaka była różna. W przypadku zezów zbieżnych większe wartości kąta w synoptoforze oznaczały jednocześnie większą zbieżność podczas tego pomiaru. W przypadku zezów rozbieżnych większe wartości kąta rozbieżnego w synoptoforze oznaczały jednocześnie mniejszą zbieżność. Wyniki tego porównania ujęto w tabeli I.

Obliczono, jakie były średnie zmiany zbieżności w obu grupach zezów w przypadku porównania pomiarów synoptoforowych z PCT (d) – do dali i PCT (b) – do bliży. Wśród zezów zbieżnych odnotowano większą zbieżność w synoptoforze w porównaniu z PCT (d) średnio o $2,63^\circ \pm 4,18^\circ$ oraz zmniejszenie zbieżności w porównaniu

z PCT (b) średnio o $0,38^\circ \pm 4,75^\circ$. W zezach rozbieżnych stwierdzono wyłącznie wzrost wyników zbieżności w synoptoforze. W przypadku porównania z PCT (d) było to średnio $1,35^\circ \pm 3,40^\circ$, a w przypadku porównania z PCT (b) – średnio $2,76^\circ \pm 3,96^\circ$. Wyniki określone w procentach przedstawiono na rycinie 1.

Oceniono, jakie były średnie zmiany wartości zbieżności w zależności od rodzaju i typu zezów. Wartości dodatnie oznaczają większą zbieżność, a ujemne – jej zmniejszenie. Zostało to przedstawione w tabeli II.

Za pomocą testu t-Studenta przeprowadzono analizę statystyczną (współczynnik istotności 0,01). Stwierdzono, że wielkości badanych kątów w synoptoforze różnią się istotnie w przypadku zezów zbieżnych, akomodacyjnych z pomiarem PCT do dali ($p = 5,54$), w zezach rozbieżnych stałych i okresowych – typ podstawowy – zarówno z PCT do dali ($p = 4,63$), jak i do bliży ($p = 4,43$); natomiast w zezach okresowych z niedomogą konwergencji – tylko z pomiarem PCT do bliży ($p = 4,11$). W pozostałych grupach różnice pomiarów okazały się nieistotne.

Omówienie

Analizując przedstawione wyniki, można zauważyć rozbieżności pomiarów kątów wykonywanych obiema metodami. Całkowitą zgodność uzyskano jedynie w niewielkim zakresie: od 5% do 15% we wszystkich rodzajach zezów. W większości badań można było stwierdzić nasilenie wyników zbieżności w synoptoforze. Jedynie w grupie zezów zbieżnych, akomodacyjnych w porównaniu z cover-testem do bliży miało miejsce ich zmniejszenie.

Konstrukcja synoptoforu przewiduje stworzenie warunków symulujących widzenie na odległość. W tym celu wbudowane zostały soczewki skupiające o wartości $+7,0$ D (7) lub $+6,5$ D (6), mające zapewnić całkowite zwolnienie akomodacji. Obserwacje kliniczne oraz wyniki naszych badań wskazują jednak, że cel ten nie jest w pełni osiągnięty. Poczucie tak zwanej instrumentalnej bliskości istotnie zmienia wyniki pomiarów. Zauważali to już od dawna von Noorden (10), Pratt-Johnson i Tillson (12), Krzystkova i wsp. (7).

Z drugiej strony badacze zwracają uwagę na błąd pomiaru wywołany efektem pryzmatycznym szkief. Został on oceniony na 27-30%/10 D (1). To z kolei ma istotne znaczenie podczas wykonywania PCT.

		Zmniejszenie kąta w synoptoforze Decrease of squint angle in synoptophore	Kąty równe Equal angle	Zwiększenie kąta w synoptoforze Increase of squint angle in synoptophore
zezy zbieżne convergent squint	PCT(d) i synoptofor PCT at far distance and synoptophore	19%	8%	73%
	PCT(b) i synoptofor PCT for near distance and synoptophore	37%	15%	48%
zezy rozbieżne divergent squint	PCT(d) i synoptofor PCT at far distance and synoptophore	64%	9%	27%
	PCT(b) i synoptofor PCT for near distance and synoptophore	75%	5%	20%

Tab. I. Zgodność pomiarów kąta zezów wykonywanych za pomocą synoptoforu oraz PCT (d) i PCT (b) w zezach zbieżnych i rozbieżnych.

Tab. I. Consistence of squint angle measurements using synoptophore or PCT at far distance and PCT for near distance tests in the groups of patients with convergent or divergent squint.

Zez Strabismus	Typ zeta Type of squint	Średnia zmiana zbieżności w synoptoforze Mean change of convergence value in synoptophore		
		Porównanie z PCT(d) Comparison with PCT at far distance	Porównanie z PCT(b) Comparison with PCT for near distance	
Zbieżne Convergent	nieakomodacyjne non accommodative	16,75%	15,54%	
	akomodacyjne accommodative	23,36%	-26,17%	
Rozbieżne Divergent	stałe / constant	29,15%	38,37%	
	okresowe intermittent	podstawowy basic	27,75%	43,83%
		niedomoga konwergencji insufficiency of convergence	15,41%	35,29%
		eksces dywergencji divergence excess	48,14%	48,29%

Tab. II. Średnie zmiany wyników zbieżności w synoptoforze w porównaniu z PCT (d) i PCT (b) w zależności od rodzaju i typu zeta.

Tab. II. Mean value of convergence changes assessed by using synoptophore compared to PCT at far distance and PCT for near distance methods in relation to a sort and type of squint.

Georgievski (6) na podstawie badań 42 chorych, w tym 28 z esotropią i 14 z egzotropią, stwierdził, że uzyskane różnice nie mają znaczenia klinicznego. W jego pracy tylko w 26% miało miejsce nasilenie pomiarów zbieżności, a w 28% uległy one zmniejszeniu. Jednak większość badaczy (11,13,14) podkreśla wagę konwergencji psychologicznej, wywołanej poczuciem bliskości obserwowanego obiektu. Jest to zgodne ze znaną klasyfikacją Maddoxa, wyszczególniającą elementy konwergencji (9).

Wnioski

1. Synoptoforowy pomiar kąta zeta wywołuje tak zwaną instrumentalną zbieżność.
2. Zwiększenie wartości kąta w synoptoforze w kierunku zbieżności następuje w niektórych typach zezów, zarówno zbieżnych, jak i rozbieżnych.

PIŚMIENICTWO:

1. Barry J. C., Backes A.: *Messungen zum Einfluß von Brillengläsern auf die Bestimmung des Schielwinkels mit Purkinje – Reflexen und mit dem Prismenabdecktest*. Klin. Monatsbl., Augenheilkd., 1998, 212, 234-239.
2. Barry J. C., Effert R., Hoffmann N.: *Detection and diagnosis of small ocular misalignment with the Purkinje reflex pattern method*. Klin. Monatsbl. Augenheilkd., 1996, 208, 167-180.
3. Barry J. C., Effert R., Kaupp A., Burhoff A.: *Measurement of ocular alignment with photographic Purkinje I and IV reflection pattern evaluation*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1994, 35, 4219-4235.
4. Deacon M. A., Gibson F.: *Strabismus measurements using the alternating and simultaneous prism cover tests: a comparative study*. J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus, 2001, 38, 267-272.
5. Effert R., Barry J. C., Colberg R., Kaupp A., Scherer G.: *Self – assessment of angles of strabismus with photographic Purkinje I and IV reflection pattern evaluation*. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 1995, 233, 494-506.

6. Georgievski Z.: *Synoptophore versus prism and cover test measurements in strabismus*. Strabismus, 1995, 3, 71-77.
7. Krzystkova K., Kubatko-Zielińska A., Pająkowa J., Nowak-Brygowa H.: *Choroba zezowa rozpoznawanie i leczenie*. PZWL, Warszawa, 1997, 105-106.
8. Miller J. M., Mellinger M., Greivenkemp J., Simons K.: *Videographic Hirschberg measurement of simulated strabismic deviations*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1993, 34, 3220-3229.
9. Morgan M. W.: *The Maddox classification of vergence eye movements*. Am. J. Optom. Physiol. Opt., 1980, 57, 537-539.
10. von Noorden G. K.: *Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus*. Mosby, St. Louis, 1990, 174.
11. North R. V., Henson D. B., Smith T. J.: *Influence of proximal, accommodative and disparity stimuli upon the vergence system*. Ophthalmic. Physiol. Opt., 1993, 13, 239-243.
12. Pratt-Johnson J. A., Tillson G.: *Management of strabismus and amblyopia. A Practical guide*. Thieme, New York, 1994, 34.
13. Rosenfield M., Ciuffreda K. J., Hung G. K.: *The linearity of proximal induced accommodation and vergence*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1991, 32, 2985-2991.
14. Rosenfield M., Gilmartin B.: *Effect of target proximity on the open – loop accommodative response*. Optom. Vis. Sci., 1990, 67, 74-79.
15. Turno-Kęcicka A., Barć A., Kański J.: *Choroby oczu u dzieci*. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2002, 307.
16. Wright K. W.: *Pediatric ophthalmology and strabismus*. Mosby, St. Louis, 1995, 146-152.

Praca wpłynęła do Redakcji 26.06.2003 r. (305).

Zakwalifikowano do druku 2.06.2004 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr n. med. Olimpia Nowakowska
ul. Muszłowa 7a
93-474 Łódź