

Estudo comparativo entre dois métodos de medida da distância interpupilar*

Comparative study between two measurement methods of interpupillary distance

Daniela Vieira Roehe¹, José Rafael Arruda Júnior²

RESUMO

Objetivo: O objetivo do estudo é realizar as medidas da Distância Interpupilar (DIP) entre a régua milimetrada e o autorrefrator e comparar os resultados entre si. **Métodos:** Cento e trinta e cinco pacientes foram submetidos à avaliação da DIP. Cada paciente foi examinado pelo mesmo examinador, com dois métodos: régua milimetrada e autorrefrator. **Resultados:** Houve boa concordância entre as medidas apuradas pelos dois métodos, não apresentando diferença estatisticamente significativa entre as médias e variabilidades. **Conclusão:** A inexatidão presente no método da régua milimetrada pode responder pelos casos com diferenças clinicamente significantes, porém proporcionalmente estes casos não invalidam a reprodutibilidade do autorrefrator.

Descritores: Refração ocular/fisiologia; Pupila/fisiologia; Avaliação/métodos; Técnicas, Medidas, Equipamentos de Medição

¹ Fellow em Córnea da Fundação Altino Ventura - Recife (PE), Brasil;

² Preceptor em Refração da Fundação Altino Ventura - Recife (PE), Brasil.

Trabalho realizado na Fundação Altino Ventura - Recife (PE), Brasil.

*Trabalho vencedor na Categoria Sênior do 36º Concurso Varilux.

INTRODUÇÃO

O termo distância interpupilar (DIP) é empregado para definir a distância anatômica entre os centros das pupilas. Essa distância deve ser medida com os olhos na posição primária do olhar, olhando para o infinito, sendo essa medida considerada a DIP para longe ⁽¹⁾. Na prática, a DIP pode ser medida de duas formas: medindo a distância entre os reflexos corneanos, ou medindo a distância entre pontos comuns em cada olho, a DIP anatômica ⁽²⁾. Porém, o centro pupilar é um ponto menos confiável que o limbo para medir o alinhamento ocular ⁽³⁾.

A DIP para perto é aquela que se obtém com os olhos em convergência fixando um objeto situado entre os dois olhos, cerca de 40cm de distância ⁽¹⁾.

A dificuldade visual devido às ametropias é a queixa mais freqüente em consultório oftalmológico, sendo a refratometria um exame básico e essencial na propedêutica ocular ⁽²⁾.

A medida da DIP em crianças é clinicamente importante no diagnóstico de certas doenças craniofaciais, incluindo hipertelorismo, mongolismo, acrocefalosindactilia (Síndrome de Apert), disostose craniofacial (Doença de Crouzon), displasia frontonasal e síndrome da hidantoína fetal ⁽⁴⁾. Tanto em adultos quanto em crianças é parte integrante de todo exame de refração. Por ser o melhor marcador anatômico de referência da distância entre os centros ópticos das lentes corretoras, a DIP é utilizada para que estes sejam coincidentes à linha de visão ⁽⁵⁾. Se o centro óptico das lentes não incidir sobre o eixo visual, será induzido efeito prismático, que será maior quanto maior o poder dióptrico da lente, podendo resultar em desconforto visual ou astenopia ^(2,5-8). Além disso, nas lentes progressivas, se a DIP for incorreta, os olhos não entrarão no corredor progressivo, havendo distorção da imagem ⁽⁹⁾.

Existem vários métodos de medida da DIP: métodos indiretos, usando as medidas intercantais interna e externa ⁽¹⁰⁾, compasso, régua milimetrada, pupilômetro de reflexo corneano, autorrefrator com foco manual e com foco automático ⁽¹⁻¹⁴⁾.

O método de Viktorin mede a DIP anatômica, que é em média 0,5 a 1,0mm maior que a fisiológica, não sendo clinicamente importante ^(2,5). Apesar de várias objeções ao método, ainda é o mais utilizado na prática, e citado em publicações envolvendo a análise deste parâmetro facial ^(1,2,4,6,10-13).

Atualmente, o autorrefrator é usado rotineiramente nos consultórios para a avaliação subjetiva do

erro refracional, não havendo concordância clínica satisfatória com a refração convencional (em torno de 60 a 80%) ⁽¹¹⁾. Este instrumento é usado como auxiliar no consultório, objetivando dinamizar e facilitar a rotina clínica. Porém, como não há uma avaliação sobre a acurácia da medida da DIP pelo mesmo, a maioria dos oftalmologistas opta por delegar a medida da DIP ao óptico.

Vários estudos já foram feitos sobre os autorrefratores em relação à precisão na refração, porém não existem trabalhos avaliando a reprodutibilidade da medida da DIP entre eles, o que justifica o presente estudo.

Tendo em vista a oferecer um atendimento melhor e garantir a boa qualidade visual e a satisfação dos pacientes, considera-se essencial a submissão do autorrefrator a um teste de confiabilidade, comparando-se as medidas obtidas por ele com as da régua milimetrada, que é um método clínico já consagrado na prática oftalmológica.

O objetivo do estudo foi comparar os valores da medida da DIP (Distância Interpupilar) para longe, entre o autorrefrator Humphrey 597 e a régua milimetrada. Especificamente foram realizadas as medidas da DIP entre os dois métodos estudados e comparados os resultados entre si, avaliando suas médias e variabilidades, para que se pudesse determinar a reprodutibilidade e confiabilidade do aparelho.

MÉTODOS

O estudo prospectivo, observacional, do tipo de validação foi realizado no ano de 2007. Foram selecionados 135 pacientes com idade entre 12 e 50 anos, que consultaram para óculos com um dos autores entre outubro e novembro de 2007, colaborativos com o exame e sem alterações na motilidade ou doenças oculares que impedissem a fixação de um foco de luz ou de um ponto.

As medidas foram realizadas através de régua milimetrada, e comparadas com os de um autorrefrator. Para a medida pelo aparelho, o paciente sentava em frente ao mesmo, posicionava seu queixo no suporte e sua testa no aparador do mesmo, e olhava por uma abertura para uma fonte luminosa dentro do aparelho. O examinador solicitava que o mesmo permanecesse com seu rosto imóvel e acionava o botão do aparelho. A medida da DIP era impressa imediatamente.

Este modelo de autorrefrator não afere a distância naso-pupilar, apenas a DIP.

Neste trabalho foi utilizado um método baseado

nos princípios de Viktorin, com a alteração do ponto de fixação do paciente, considerando como marca zero o limbo, em visão lateral, para evitar o reflexo de fusão (convergência).

O examinador, sentava de frente, a 40 cm do paciente, na mesma altura e numa sala bem iluminada, segurando uma régua milimetrada no nível da base do nariz do paciente. O examinador fechava o olho direito e instruía o paciente a olhar com ambos olhos abertos para um ponto de fixação à esquerda do paciente. O médico alinhava o zero da régua com o limbo nasal do olho direito do paciente. Nesse momento, o médico lia a posição na régua em que se encontra o limbo temporal do olho esquerdo do paciente, determinando assim a medida da DIP para longe (anatômica).

Os exames da DIP foram realizados pelo mesmo examinador, em momento precedente à refração subjetiva, sendo que o resultado foi colocado no refrator para a finalização da refração subjetiva e prescrição óptica.

Para analisar a concordância entre a medida da DIP pela régua milimetrada e pelo autorrefrator foi calculado o coeficiente de correlação de concordância (coeficiente de Lin)⁽¹⁵⁾ e foi utilizada a estratégia proposta por Bland & Altman⁽¹⁶⁾. O coeficiente de correlação de concordância (CCC) mede a coincidência da linha de regressão dos dados com a linha de concordância perfeita (45 graus) e combina um componente de precisão (o coeficiente de correlação de Pearson) e um de acurácia. Quando o valor do coeficiente de Lin é igual a um, significa que a reta de regressão está exatamente sobre a reta de concordância perfeita. A estratégia de Bland & Altman inclui a construção de um gráfico de concordância (média vs. diferença) e o cálculo do limite de concordância. Mediante esta técnica é possível avaliar visualmente a concordância e a magnitude das diferenças com o intervalo de confiança de 95,0% para as observações. Avaliou-se também a medida da DIP pela régua e pelo autorrefrator utilizando o teste t-pareado, que é um teste de comparação de médias para amostras pareadas. Valores do p abaixo de 0,05, considerava-se as médias estatisticamente diferentes.

Foram considerados estatisticamente significantes os resultados cujos níveis descritivos (valores de p) forem inferiores a 0,05. Foram utilizados na elaboração deste relatório técnico os softwares: MSOffice Excel versão 2003 para o gerenciamento do banco de dados; SPSS for Windows versão 10.0 - Statistical Package for the Social Science®, para a execução dos cálculos estatísti-

Tabela 1

Diferenças encontradas entre os dois métodos de medida e suas frequências

	4 mm	3 mm	2 mm	1 mm	0 mm	Total
N. de Pacientes	1	4	13	51	66	135
%	0,7	3,0	9,6	37,8	48,9	100

Tabela 2

Estatísticas descritivas das medidas da distância interpupilar (DIP) pela régua e pelo autorrefrator

	N	Média	1DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Régua						
Milimetrada	135	64,2	4,0	64,0	54	78
Auto Refrator	135	64,3	4,1	64,0	54	78

p- valor= 0,576 (teste t-pareado)

N = número

DP = Desvio-padrão

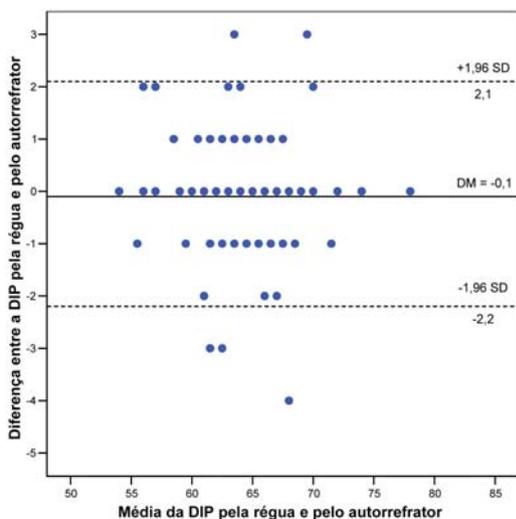
cos, elaboração e edição de gráficos; MSOffice Word versão 2003 na elaboração das tabelas e redação.

O projeto foi encaminhado para análise no Comitê de Ética em Pesquisa. Os pacientes foram triados e receberam um convite para participar do estudo, após o esclarecimento dos objetivos e metodologia da pesquisa. Aqueles que concordaram em participar, assinaram um termo de consentimento informado, autorizando a publicação dos resultados.

RESULTADOS

Dos pacientes avaliados, apenas cinco (3,7%) apresentaram uma diferença de três ou quatro milímetros entre as medidas tomadas pelo autorefrator e pela régua milimetrada. Treze pacientes (9,6%) tiveram diferença de dois milímetros entre os dois métodos de medida. Cinquenta e um pacientes (37,8%) diferiram em apenas um milímetro nas duas medidas tomadas, e sessenta e seis pacientes (48,9%) obtiveram medidas iguais. (Tabela 1)

O CCC calculado foi bastante alto (0,964), no teste t-pareado (Tabela 2) não houve diferença estatisticamente significativa entre as medidas da DIP pela régua e pelo autorrefrator (p=0,576) e no gráfico de Bland & Altman (Figura 1) observa-se através dos limites de



DM = -0,1 LC (-2,2 ; 2,1)
 CCC = 0,964 I.C.95% (0,950 ; 0,974)
 I.C: Intervalo de Confiança

Figura 1: Gráfico de Bland e Altman com suas respectivas diferenças médias (DM) e limites de concordância de 95% (LC), utilizando a medida da distância interpupilar (DIP) pela régua e pelo autorrefrator

concordância que apenas 5 pacientes ficaram fora dos limites aceitáveis, sendo 2 acima do limite superior e 3 do limite inferior.

DISCUSSÃO

Com a supremacia dos planos de saúde no mercado médico, o oftalmologista se vê propenso a atender a um número maior de consultas por turno de trabalho, para receber uma remuneração que compense o investimento na formação e atualização constantes. Com isso, o tempo de cada consulta foi reduzido, e os exames inclusos numa consulta completa continuam sendo necessários⁽¹⁷⁻¹⁸⁾.

A especialidade da oftalmologia conta com uma série de recursos tecnológicos para acessar a fisiologia e anatomia oculares, uma peculiaridade comum a outras áreas da medicina de pequenos órgãos sensoriais do corpo humano. Toda inovação tecnológica criada para a prática do consultório deveria ser elaborada com o intuito de permitir ao oftalmologista assistir as queixas visuais do paciente num tempo menor, otimizando a consulta sem comprometer a qualidade ou a relação médico-paciente⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Nem todas as novidades entram nesse perfil, como o prontuário eletrônico, que diminui o contato visual do médico com o paciente, causando uma modifica-

ção semiológica que descaracteriza a consulta médica e minimiza as chances de sucesso na avaliação e conduta do caso⁽²¹⁻²³⁾.

O autorrefrator é instrumento amplamente utilizado na clínica oftalmológica atual, tendo sua popularização iniciado há aproximadamente 30 anos. Ele mede o erro refracional e também a distância interpupilar, apresentando uma concordância de 60 a 80% para a refração⁽¹¹⁾, sem estimativas sobre a segurança do resultado da DIP. Isso leva o oftalmologista a repetir ambas medidas com técnicas convencionais, ou solicitar que seja feita a medida da DIP pelo óptico no momento da prescrição dos óculos, atitude que abrevia o tempo de exame, mas transfere ao óptico uma responsabilidade que seria do médico.

O objetivo do presente estudo vem de encontro às necessidades eminentes do oftalmologista atual, buscando proporcionar tranquilidade em relação aos aparelhos utilizados na consulta.

Em estudo prévio feito com régua calibrada, a média das medidas da DIP foi de 63,7 mm, \pm 3,7mm, numa população de americanos negros¹². Em nosso estudo, a variabilidade das medidas foi maior.

A diferença entre os valores encontrados pode dar-se em função de diferenças raciais, como já foi encontrado no estudo de Pivnick et al.⁽¹⁰⁾.

Apesar de haverem críticas aos resultados com o método da régua, esse ainda é aceito como a norma padrão e é a base de comparação com o autorrefrator.

Em estudos prévios, o grau de concordância entre a régua e o pupilômetro fica em torno de 95%, encontrando-se diferenças de até 3 mm^(1-2,6), resultado semelhante ao do presente estudo.

Encontrar uma diferença clinicamente significativa de 3,7% entre os dois métodos (diferença maior de 2 mm)⁽²⁴⁾ não invalida a hipótese de o autorrefrator ser um meio seguro e reprodutível de medir a distância interpupilar.

Avaliando-se os cinco pacientes que apresentaram diferenças maiores entre os dois métodos de medida, encontra-se que, em três pacientes o resultado com o auto refrator foi maior que a régua em 3 e 4mm. Esses pacientes apresentavam exame oftalmológico normal, sem alterações dignas de nota, e as únicas características comuns ao grupo foram sexo masculino e idade jovem (12,19 e 22 anos de idade).

Em dois pacientes a medida com a régua foi maior em 3 mm. Ambos pacientes eram do sexo feminino e tinham entre 40 e 45 anos de idade, sem outras alterações no exame oftalmológico.

A DIP média aumenta de 42 a 62 mm nos primeiros 19 anos de vida e a DIP dos homens é maior que a das mulheres numa média de 1,58mm^(4,10,12). O valor da DIP aumenta com a idade pelo menos até a terceira década de vida⁽⁵⁾, e em um estudo com mulheres de origem árabe há relato de um aumento importante na DIP até os 40 anos de idade⁽¹³⁾.

É comprovado que o tipo refracional não interfere na DIP. A inacurácia por paralaxe secundária às diferentes DIP entre médico e paciente e às desigualdades devido a estatura e posição sentada, na prática, são pequenas⁽⁵⁾.

Porém, nestes cinco casos, pode-se inferir que um fator influente seria a inexatidão presente no método da régua milimetrada. Mesmo sendo a técnica bem empregada, o que minimiza erros de paralelismo, efeito dos ângulos kappa e alfa e alterações da convergência, pode haver uma variação que justificaria as diferenças de resultados, fato já encontrado em estudos prévios^(1,6-7).

Faz-se necessária a análise de outros modelos e marcas de autorrefratores para ser possível afirmar de maneira generalizada os achados e conclusões encontradas em relação a este autorrefrator.

CONCLUSÃO

Há boa concordância entre a mensuração da Distância Interpupilar medida pela régua milimetrada e pelo autorrefrator. O resultado valida a afirmação de que o autorrefrator é um modo de exame confiável, reproduzível e ágil na medida da DIP, podendo ser usado como rotina em consultório médico oftalmológico.

ABSTRACT

Purpose: *There are several methods to measure the Interpupillary Distance (IPD), but the method used in most office is the milimetric ruler. Currently, the autorrefractor is used routinely to find for the subjective evaluation of the refractive error, but the IPD from the autorrefractor is often not compared with the traditional method of measurement. The objective of the study is to achieve the measures of IPD between the two methods and compare the results with each other.* **Methods:** *One hundred and thirty-five patients underwent the assessment of the DIP. Each patient was examined by the same examiner, with two methods: milimetric ruler and autorrefractor.* **Results:** *There was good agreement between the measures cleared by the two methods, showing no statistically significant*

difference between mean and variability. **Conclusion:** *The inaccuracy in the method of the present milimetric ruler can answer the cases with clinically significant differences, however proportionately these cases do not invalidate the reproducibility of the autorrefractor.*

Keywords: *Refraction, ocular/physiology; Pupil/physiology; Evaluation/methods; Techniques, measures, measurement equipment*

Agradecimentos

Agradecemos a colaboração de Dr. Carlos Teixeira Brandt na revisão geral e orientação do trabalho, à Catarina Cássia de Santana Oliveira pela revisão bibliográfica, à Camila Sarteschi pelo suporte na análise estatística e a todos os pacientes participantes do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Fukushima NM, Leça RGC, Martinelli EJV, Uras R. Estudo comparativo entre métodos clínicos de avaliação da distância interpupilar. *Arq Bras Oftalmol.* 1997; 60(6):582-6.
2. Holland BJ, Siderov J. Repeatability of measurements of interpupillary distance. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1999; 19(1):74-8.
3. Barry JC, Backes A. Limbus versus pupil center for ocular alignment measurement with corneal reflexes. *Invest Ophthalmol Visc Sci.* 1997; 38(12):2597-607.
4. MacLachlan C, Howland HC. Normal values and standard deviations for pupil diameter and interpupillary distance in subjects aged 1 month to 19 years. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2002; 22(3):175-82.
5. Pointer JS. The far interpupillary distance. A gender-specific variation with advancing age. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1999; 19(4):317-26.
6. Kawagoe W, Vasques DG, Maia N, Campos M, Chamon W. Comparação entre métodos de medida da distância interpupilar. *Arq Bras Oftalmol.* 1998; 61(2):172-5.
7. Backman H. Interpupillary distance measurements. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1972; 49(3):264-6.
8. Kozol F, Capone RC, Kozol ND. Determining the vertical and horizontal positioning of multifocal and progressive lenses. *Surv Ophthalmol.* 1998; 43(1):71-82.
9. Brooks CW, Riley HD. Effect of prescribed prism on monocular interpupillary distances and fitting heights for progressive add lenses. *Optom Vis Sci.* 1994; 71(6):401-7.
10. Pivnik EK, Rivas ML, Tolley EA, Smith SD, Presbury GJ. Interpupillary distance in a normal black population. *Clin Genet.* 1999; 55(3):182-91.
11. Wood IC. A review of autorefractors. *Eye.* 1987; 1(Pt 4):529-35.
12. Murphy WK, Laskin DM. Intercanthal and interpupillary distance in the black population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990; 69(6):676-80.
13. Osuobeni EP, Faden FK. Interpupillary distance of females of Arab origin. *Optom Vis Sci.* 1993; 70(3):244-7.
14. Wong EK Jr, Patella VM, Pratt MV, Myers SW, Gaster RN, Leopold IH. Clinical evaluation of the Humphrey automatic refractor. *Arch Ophthalmol.* 1984; 102(6):870-5.

15. Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*. 1989; 45(1):255-68.
16. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet*. 1995; 346(8982):1085-7.
17. Obeid WN, Vieira LA, Frangieh AY. Segunda opinião em oftalmologia. *Arq Bras Oftalmol*. 2005; 68(3):311-6.
18. Rachagan SS, Sharon K. The patient's view. *Med J Malaysia*. 2003; 58 Suppl A: 86-101. Review.
19. Johnson CA. Role of automation in new instrumentation. *Optom Vis Sci*. 1993; 70(4):288-98.
20. Guyton DL. Computerized diagnostic instruments for ophthalmic practice. *Ophthalmology*. 1983; Suppl:115-9.
21. Davis RL, Wiggins MN, Mercado CC, O'Sullivan PS. Defining the core competency of professionalism based on the patient's perception. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2007; 35(1):51-4.
22. Ventres W, Kooienga S, Vuckovic N, Marlin R, Nygren P, Stewart V. Physicians, patients, and the electronic health record: an ethnographic analysis. *Ann Fam Med*. 2006; 4(2):124-31.
23. Margalit RS, Roter D, Dunevant MA, Larson S, Reis S. Electronic medical record use and physician-patient communication: an observational study of Israeli primary care encounters. *Patient Educ Couns*. 2006; 61(1):134-41.
24. Alves AA. Análise da prescrição. In: Alves AA. *Refração*. 3a. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2000. p. 290-300.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Daniela Vieira Roehe

**Fundação Altino Ventura – FAV, Rua da Soledade,
170, Boa Vista**

**Recife –PE –Brasil – CEP: 50070-040 Fone:
(0xx81)3302-4300**

E-mail: fav@fundacaoaltinoventura.org.br