



Universidade do Minho  
Escola de Ciências

# proceedings

portuguese | english

4<sup>TH</sup> INTERNACIONAL CONFERENCE OF  
OPTOMETRY AND  
VISUAL SCIENCE

21 AND 22 APRIL 2007 | UNIVERSITY OF MINHO | BRAGA



# livro de resumos

português | inglês

4<sup>º</sup> CONGRESSO INTERNACIONAL DE  
OPTOMETRIA E  
CIÊNCIAS DA VISÃO

21 E 22 ABRIL 2007 | UNIVERSIDADE DO MINHO | BRAGA





**Copyright © 2007** | Comissão Organizadora do CIOCV\_UM2007

**ISBN** | 972-99609-2-5

**Depósito Legal** | 253378/07

**Edição** | Comissão Organizadora do 4º Congresso Internacional de Optometria e Ciências da Visão  
(CIOCV\_UM2007)

**Coordenação** | Sandra Franco

**Distribuição** | Secretaria do Congresso Internacional de Optometria e Ciências da Visão  
Departamento de Física  
Universidade do Minho  
Campus de Gualtar  
4720-210 Braga (Portugal)

Tel.: +351253604320 Fax: +351253604061

e-mail: [optometria@fisica.uminho.pt](mailto:optometria@fisica.uminho.pt)

URL: [www.fisica.uminho.pt/CIOCV2007](http://www.fisica.uminho.pt/CIOCV2007)

**Advertência Legal** | Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação, total ou parcial desta obra, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (electrónico, mecânico, gravação, fotocopiado, fotográfico, ou outros) sem autorização expressa por escrito do editor.

**Capa design e composição gráfica** | Jorge Portugal

## **ÍNDICE**

- 6** | Comit  Organizador
- 6** | Comit  Científico
- 7** | Plano do Congresso
- 9** | Boas Vindas
- 10** | Programa Científico
  - 13** | Palestras
  - 33** | Sessões Práticas
  - 41** | Comunica es Livres
  - 49** | Posters
- 63** | Patrocinadores

## **INDEX**

- 6** | Organizing Committee
- 6** | Scientific Committee
- 7** | Conference Planning
- 9** | Welcome
- 10** | Scientific Program
  - 13** | Lectures
  - 33** | Workshops
  - 41** | Free Papers
  - 49** | Posters
- 63** | Sponsors

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

*ORGANIZING COMMITTEE*

### **Presidente**

Jorge Jorge

### **Vice-presidente**

Paulo Fernandes

### **Secretário**

José M. González-Méijome

### **Tesoureiro**

António Queirós

### **Vogais**

Madalena Lira

Paulo Pinto

João Linhares

Sandra Franco

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

*SCIENTIFIC COMMITTEE*

### **Comité Local**

*Universidade do Minho*

Professor Doutor José Borges de Almeida

Professor Doutor João Ferreira

Professora Doutora Elisabete Oliveira

Professor Doutor Sérgio Nascimento

Doutora Sandra Franco

Doutora Joana Costa

### **Comité Internacional**

*Universidade de Cardiff- Reino Unido*

Doutora Margaret Woodhouse

*Universidade do Pacífico- EUA*

Doutor Patrick Caroline

*Universidade de Nova Gales do Sul - Austrália*

Doutora Helen Swarbrick

*Universidade de Santiago de Compostela - Espanha*

Professor Manuel Parafita Mato

Professora Eva Yebra-Pimentel Vilar

*Universidade de Valência - Espanha*

Doutor Antonio López-Alemaný

Doutor Robert Montés-Micó

**PLANO DO CONGRESSO**  
CONFERENCE PLAN



Campus de Gualtar



CP1



## **BOAS VINDAS**

Estimados Colegas,

A Comissão Organizadora do Congresso Internacional de Optometria e Ciências da Visão da Universidade do Minho, quer dar-vos mais uma vez as boas vindas e agradecer a presença de todos pois sem ela este evento não seria possível. Aproveitamos ainda para expressar o nosso desejo para que obtenham o maior proveito das palestras e das sessões práticas.

O programa científico foi escolhido com o objectivo de satisfazer os desejos manifestados por aqueles que estiveram presentes nas edições anteriores, sendo orientado para as novidades no conhecimento clínico e científico da ortoqueratologia, avaliação visual em pessoas com deficiência, terapia visual, patologia ocular e performance do sistema visual humanos. Será ainda debatido a função do optometrista em equipas multidisciplinares. Certos de que a interactividade desenvolvida entre o público e organização do congresso tem contribuído para a formação dos optometristas portugueses queremos mais uma vez solicitar que manifeste a sua opinião sobre os aspectos organizativos e os conteúdos deste evento, para deste modo podermos melhorar, ano após ano, a organização deste congresso.

Entretanto, ficam aqui patentes os nossos desejos de um ano de sucessos profissionais e pessoais para todos.

A Comissão Organizadora

## **WELCOME**

Dear Colleagues,

The Organizing Committee of the 4th International Conference of Optometry and Visual Science at the University of Minho welcome you all and wish that you will enjoy the scientific program and work-shops.

The scientific program was conformed in order to meet the desire of attendees to the previous sessions of the conference, and it was directed to the new developments on the scientific and clinical knowledge on orthokeratology, visual examination of people with mental handicap, visual therapy, ocular disease and human visual performance. The role of the optometrists in multidisciplinary teams will be also discussed. In order to continue satisfying the expectancies put by the hundreds of attendees in this conference every year we will really appreciate if you provide us with your valuable opinion about the organization and the teaching issues, so in the following editions we can improve the quality of the conference.

Meanwhile, we take this opportunity to wish you all a year of professional and personal success.

The Organizing Committee

## **PROGRAMA CIENTÍFICO** **SCIENTIFIC PROGRAM**

### **Palestras e Comunicações Livres** **Lectures and Free Papers**

#### **Sábado, 21 de Abril**

08:30>09:00\_ Acreditação e  
Recolha de Documentação

09:00>09:30\_ Sessão de Abertura

09:30>10:00\_ Ortoqueratologia: Bases  
Anatómicas e Fisiológicas  
Doutora Helen Swarbrick  
(UNSW - Sydney - Australia)

10:00>10:30\_ Ortoqueratologia Nocturna  
e Controlo da Miopia em Crianças  
Dr. Patrick Caroline  
(Pacific University, Oregon, EUA)

10:30>11:15\_ Pausa para café

11:15>11:45\_ Ortoqueratologia  
Nocturna: Experiência Clínica  
Doutora Helen Swarbrick  
(UNSW - Sydney - Australia)

11:45>12:15\_ Ortoqueratologia em Casos  
Extremos: Perspectivas de Futuro  
Dr. Patrick Caroline  
(Pacific University, Oregon, EUA)

12:15>12:45\_ Resposta Corneal a Curto Prazo às  
Lentes de Geometria Sigmoidal  
para Ortoqueratologia  
Dr. José M. González-Méjome  
(Universidade do Minho - Portugal)

12:45>14:30\_ Pausa para almoço

14:30>16:00\_ Comunicações Livres Participação  
aberta a profissionais e estudantes das  
Ciências da Visão e áreas relacionadas

16:00>16:30\_ Pausa para café

16:30>17:00\_ Estudo de alterações visuais  
em sujeitos com esclerose múltipla  
Amélia Nunes e Pedro Monteiro  
(Universidade da Beira Interior, Portugal)

17:00>17:30\_ Atenção Visual em pessoas  
com Síndrome de Down (I)  
Prof. Margaret Woodhouse  
(Cardiff University - UK)

17:30>18:00\_ Atenção Visual em pessoas  
com Síndrome de Down (II)  
Prof. Kathryn Saunders  
(University of Ulster, Northern Ireland)

#### **Domingo, 22 de Abril**

09:30>10:00\_ Terapia Visual em  
Disfunções Acomodativas  
Doutora Sandra Franco  
(Universidade do Minho - Portugal)

10:00>10:30\_ Terapia Visual em  
Disfunções da Visão Binocular  
Doutora Sandra Franco  
(Universidade do Minho - Portugal)

10:30>11:15\_ Pausa para café

11:15>11:45\_ Avanços da Pleóptica e da  
Terapia Visual e a Neurociência Actual  
Doutor Leandro Rhein  
(Universidade de Braz Cubas - Brasil)

11:45>12:15\_ Diagnóstico Diferencial  
das Conjuntivites Oculares  
Doutor Antonio López-Aleman  
(Universidade de Valencia - Espanha)

12:15>12:45\_ Patologia do Nervo Óptico  
Prof. Manuel A. Parafita Mato  
(Universidade de Santiago de Compostela - Espanha)

12:45>14:30\_ Pausa para almoço

14:30>15:00\_ Patologia Macular na População Idosa  
Dr. Alberto Diaz-Rey  
(Universidade do Minho - Portugal)

15:00>15:30\_ Asfericidade Corneal e a sua  
Importância na Optometria e as Ciências da Visão  
Dr. César Villa Collar  
(Clínica Novovision - Madrid - Espanha)

15:30>16:00\_ Eficácia, Indicações e  
Limites das Novas Técnicas de Cirurgia  
Refractiva e Cirurgia da Catarata  
Doutor Robert Montés-Micó  
(Universidade de Valencia - Espanha)

16:00>16:45\_ Pausa para café

16:45>17:15\_ Qualidade Óptica do Olho e o  
Efeito de Diversos Modos de Compensação  
Doutor Robert Montés-Micó  
(Universidade de Valencia - Espanha)

17:15>17:45\_ A Função do Optometrista  
nas Clínicas de Cirurgia Refractiva  
Dr. César Villa Collar  
(Clínica Novovisión - Madrid - Espanha)

17:45>18:15\_ A Optometria nos  
Serviços de Oftalmologia no Âmbito  
da Gestão de Empresas de Saúde  
Dr. Miguel Sousa Neves  
(Clínica Sousa Neves - Póvoa de Varzim - Portugal)

18:15>18:30\_ Sessão de Encerramento  
e Entrega de Diplomas

## **PROGRAMA CIENTÍFICO SCIENTIFIC PROGRAM**

### **Sessões Práticas Workshops**

#### **Sábado, 21 de Abril**

SP-1 > 09:30\_ Exame do Fundo do Olho com a  
Lâmpada de Fenda e Retinografia Sem-midriase  
Dr. Alejandro Cerviño  
(Universidade de Santiago de Compostela - Espanha)  
Lab. de Contactologia - Escola de Ciências

SP-2 > 14:30\_ Protocolo e Guia de Adaptação  
em Ortoqueratologia Nocturna  
Dr. César Villa Collar  
(Clínicas Novovisión - Madrid - Espanha)  
Dr. José M. González-Méijome  
(Universidade do Minho - Portugal)  
Lab. de Contactologia - Escola de Ciências

SP-3 > 16:30\_ Sinais e Sintomas na  
Identificação da Patologia Retiniana  
Doutor Antonio López-Alemaný  
(Universidade de Valencia - Espanha)  
Lab. de Contactologia - Escola de Ciências

18:00\_ Reservado para Extensão de outras Sessões

#### **Domingo, 22 de Abril**

SP-4 > 09:30\_ Sistemática do Exame Visual  
em Pacientes com Retardo Mental  
Prof. Margaret Woodhouse e Dr. Kathryn Saunders  
(Cardiff University - UK)  
Lab. de Optometria - Escola de Ciências

SP-5 > 11:15\_ Obtenção e Interpretação  
Clínica da Aberrometria Ocular  
Dr. Robert Montés-Micó  
(Universidade de Valencia - Espanha)  
Dr. Alejandro Cerviño  
(Universidade de Santiago de Compostela - Espanha)  
Sala 1103 - Complexo Pedagógico I

SP-6 > 14:30\_ Disfunções Visuais não Estrábicas:  
Planificação e Execução da Terapia Visual  
Doutora Sandra Franco  
(Universidade do Minho - Portugal)  
Lab. de Optometria - Escola de Ciências

SP-7 > 16:30\_ Terapia Visual em Casos  
de Ambliopia e Estrabismo  
Dr. Leonardo Rhein  
(Universidade Braz Cubas - Brasil)  
Lab. de Optometria - Escola de Ciências

18:00\_ Reservado para Extensão de outras Sessões







## **Ortoqueratologia: Bases anatômicas e fisiológicas**

Doutora Helen Swarbrick

University of New South Wales, Sydney - Australia

A Ortoqueratologia é um procedimento clínico de adaptação de lentes de contacto que usa lentes rígidas especialmente projectadas, denominadas lentes de geometria inversa, para alterar a morfologia da córnea. O processo tem como objectivo a correcção temporária do erro refractivo, habitualmente a miopia. As lentes são usadas durante a noite, enquanto o paciente dorme, e removidas ao despertar. A córnea modificada (aplanada) actua de forma a corrigir o erro refractivo durante o dia. O processo é aparentemente reversível e a lente deve continuar a ser usada durante a noite de forma a manter o efeito; de outra forma a córnea volta à sua forma original ao fim de algum tempo. A ortoqueratologia tem vindo a ser cada vez mais usada clinicamente, e tem também despertado um maior interesse na investigação. Nesta palestra, será feita uma revisão sobre o mecanismo do desenho das lentes de geometria inversa usadas na ortoqueratologia da miopia, assim como serão sumariados alguns dos resultados clínicos obtidos pelo nosso laboratório e por outros centros de investigação de todo o mundo.

A pesquisa conduzida no nosso laboratório demonstrou que os resultados da ortoqueratologia resultam de um rearranjo das camadas corneais anteriores mais do que uma alteração de toda a córnea; a evidência que suporta esta teoria será apresentada. O uso nocturno das lentes de geometria inversa parece modificar a resposta corneal

típica do edema reduzindo-o na zona corneal central.

O mecanismo para este fenómeno interessante não é ainda claro. A influência das propriedades do material da lente, em particular da transmissibilidade ao oxigénio da lente (Dk/t), nos efeitos das lentes de ortoqueratologia nocturna será também discutida. A nossa pesquisa indica que as lentes com Dk/t mais elevado produzem resultados clínicos melhores assim como promovem a saúde corneal. Finalmente, os progressos recentes na investigação da correcção da hipermetropia e presbiopia com ortoqueratologia serão apresentados.

## **Orthokeratology: How does it work?**

Doutora Helen Swarbrick

University of New South Wales, Sydney - Australia

Orthokeratology (OK) is a contact lens-based clinical procedure that uses specially designed rigid contact lenses, called reverse geometry lenses, to reshape the cornea. The process is aimed at the temporary correction of refractive error, most commonly myopia. Lenses are worn overnight during sleep, and removed on eye opening. The reshaped (flattened) cornea then acts to correct the refractive error during waking hours. The process appears to be reversible, and lenses must continue to be worn overnight to maintain the effect; otherwise the cornea returns to its original shape over time. The OK procedure is now gaining widespread clinical use, and has also attracted considerable research attention. In this talk, the mechanisms of reverse geometry lens designs used in myopic OK will be reviewed and clinical results to date from our laboratory and from other centres around the world will be summarised. Research conducted in our laboratory has demonstrated that the outcomes of OK result from a rearrangement of anterior corneal layers rather than overall corneal bending – evidence supporting this theory will be presented. The overnight wear of reverse geometry lenses appears to modify the typical corneal oedema response by reducing central corneal swelling. The mechanism for this interesting phenomenon is still unclear. The influence of lens material properties, in particular lens oxygen transmissibility (Dk/t), on the effects of overnight OK lens wear will also be discussed. Our research indicates that lenses with higher Dk/t produce better clinical

outcomes as well as promoting corneal health. Finally, recent research advances in hyperopic and presbyopic OK correction will be presented.

## ***Ortoqueratologia nocturna e controlo da miopia em crianças***

Dr. Patrick Caroline

Pacific University, Oregon, EUA

Investigação recente tem sugerido que o crescimento axial do olho nas crianças pode ser controlado com a manipulação de aberrações ópticas na retina periférica. Esta comunicação irá rever as tentativas anteriores de controlar o crescimento do olho que incluem: lentes bifocais, para relaxar a acomodação, lentes de contacto rígidas, para melhorar a imagem retiniana e a intervenção farmacológica, para atingir estruturas anatómicas oculares específicas. Entretanto, será dada ênfase especial à pesquisa recente sobre a forma como o sistema óptico corneal após a ortoqueratologia, pode realmente ser benéfico para prevenir a miopia axial.

## ***Myopia control and overnight orthokeratology in children***

Dr. Patrick Caroline

Pacific University, Oregon, EUA

Recent research has suggests the axial eye growth in children may be controlled through the manipulation of optical aberrations to the peripheral retina. This lecture will review past attempts to control eye growth that include; bifocal lenses, to relax accommodation, rigid contact lenses, to improve retinal imagery and pharmacologic intervention, to target specific anatomic structures of the eye. However, special emphasis will be directed towards new research into how the unique corneal optics following orthokeratology, may actually be beneficial in preventing axial myopia.

## **Ortoqueratologia noturna: Experiência clínica**

Doutora Helen A. Swarbrick  
University of New South Wales, Sydney - Australia

As evidências clínicas actuais sugerem que a ortoqueratologia para a miopia resulta de um adelgaçamento do epitélio corneal central, acompanhado de uma diminuição subtil da espessura do estroma semi-periférico. Estudos efectuados recentemente, usando modelos animais, confirmaram os trabalhos anteriores efectuados nesta área pelo nosso grupo de investigação, em voluntários humanos. A descoberta de que o epitélio central se encontra adelgado na ortoqueratologia para a miopia aumentou o interesse sobre a manutenção da função de barreira do epitélio e o comprometimento da integridade e saúde epitelial. A preocupação tem aumentado com a existência de um número crescente de registos em todo o mundo, particularmente da região asiática, de queratites microbianas (QM) severas associadas à ortoqueratologia noturna. Esta preocupação tem sido exacerbada porque muitas destas infecções corneais ocorreram em crianças míopes, muitas vezes com implicações visuais desastrosas. O estado actual de nosso conhecimento do espectro da QM associado à ortoqueratologia em todo o mundo será revisto, e as tendências da QM na ortoqueratologia serão também apresentadas. A nossa análise indica que a demografia da QM na ortoqueratologia reflecte a demografia subjacente da população usuária de lentes de ortoqueratologia.

Parece também ter havido uma redução na incidência de QM na ortoqueratologia nos

dois últimos anos, reflectindo o aumento do controlo governamental desta técnica, e o aumento da consciência e instrução dos profissionais que trabalham com ortoqueratologia. As estratégias para reduzir os riscos de respostas adversas em ortoqueratologia noturna e para melhorar a segurança desta modalidade serão apresentadas, e o futuro da ortoqueratologia à luz do recente “terror” da QM será discutido. Justifica-se claramente uma pesquisa adicional antes que possamos estar certos que a ortoqueratologia noturna é um procedimento verdadeiramente seguro. Entretanto, a evidência actual sugere que os riscos relativos a outras modalidades da lente de contacto parecem ser mínimos.

## **Orthokeratology: Is it safe?**

Doctor Helen A. Swarbrick  
University of New South Wales, Sydney - Australia

Current clinical evidence suggests that orthokeratology (OK) for myopia works through thinning of the central corneal epithelium, accompanied by subtle thickening in the mid-peripheral stroma. Recent studies conducted using animal models have confirmed the early work in this area performed by our research group using human volunteers. The discovery that the central epithelium is thinned in myopic OK has raised concerns about maintenance of the epithelial barrier function and compromise of epithelial integrity and health. Concerns have grown with world-wide reports, particularly from the Asian region, of over one hundred cases of severe microbial keratitis (MK) associated with overnight OK lens wear. This concern has been exacerbated because many of these corneal infections have occurred in myopic children, sometimes with disastrous visual outcomes. The current state of our knowledge of the spectrum of MK associated with OK around the world will be reviewed, and trends of MK in OK will also be presented. Our analysis indicates that the demographics of MK in OK reflect the underlying demographics of the OK lens-wearing population. There also appears to have been a reduction in incidence of MK in OK in the last year or two, reflecting increased governmental controls of this technology, and enhanced awareness and education of practitioners working with overnight OK. Strategies to reduce the risks of adverse responses in overnight OK and improve the safety of this modality will be presented, and the future of OK in light of the

recent MK “scare” will be discussed. Further research is clearly warranted before we can be certain that overnight OK is a truly safe contact lens procedure – however, current evidence suggests that the risks relative to other contact lens modalities seem to be minimal.

## Ortoqueratologia em casos extremos: Perspectivas de futuro

Dr. Patrick Caroline  
Pacific University, Oregon, EUA

Ao longo dos anos, o nosso conhecimento e entendimento sobre a alteração da forma da córnea com lentes de contacto (ortoqueratologia) tem vindo a aumentar. Este conhecimento levou à introdução de uma grande variedade de novos desenhos de lentes para alterar a forma corneal. Estes avanços tornaram-se possíveis através da junção recente de 5 tecnologias que incluem:

1. avanços em lentes RPG únicas e multicurvas desenhadas especialmente para facilitar a redistribuição do tecido corneal durante o sono e conseqüentemente a correcção de erros refractivos miópicos, hipermetrópicos e astigmáticos;
2. avanços na tecnologia de torneado controlada por computador permitindo que o desenho complexo destas lentes sejam fabricados consistentemente com um nível medido em microns;
3. o desenvolvimento de materiais altamente estáveis e com humectabilidade e Dk elevados que podem ser usados com segurança durante a noite;
4. avanços nas técnicas de topografia corneal computadorizadas que permitem uma adaptação mais precisa e um melhor seguimento dos pacientes;
5. uma melhor compreensão de como o ortoqueratologia actua e os tecidos

envolvidos no processo.

Durante esta palestra serão revistos os diferentes desenhos GP e de lentes hidrófilas disponíveis para alterar a forma corneal para o tratamento da miopia, hipermetropia e de erros refractivos residuais após cirurgia refractiva.

## Orthokeratology in extreme cases: Prospectives for the future

Dr. Patrick Caroline  
Pacific University, Oregon, USA

Throughout the years, our knowledge and understanding of contact lens corneal reshaping (orthokeratology) has steadily increased. This knowledge has lead to the introduction of a wide verity of modern corneal reshaping lens designs. These advances have been made possible by the recent merging of five technologies that include;

1. advances in unique, multicurve RGP lenses specifically designed to facilitate the safe redistribution of corneal tissue while sleeping thereby correcting many myopic, hyperopic and astigmatic refractive errors.
2. advances in computer controlled lathing technology allowing these complex lens designs to be consistently fabricated on a level measured in microns .
3. the development of stable, wetttable high Dk materials that can be safely worn for overnight corneal therapy.
4. advances in computerized corneal mapping techniques providing more precise fitting and follow-up of patients.
5. a greater understanding of how orthokeratology works and the tissues involved in the process.

Throughout this lecture we will review the different GP and soft lens designs available for corneal reshaping for myopia, hyperopia and managing residual refractive error post refractive surgery.

## **Resposta corneal a curto prazo às lentes de geometria inversa para ortoqueratologia noturna**

Dr. José M. González-Méijome  
Universidade do Minho, Braga - Portugal

**Objectivo:** O propósito deste estudo é realizar o seguimento da resposta a curto prazo da topografia e a espessura corneal central com lentes de geometria inversa para ortoqueratologia durante 3 horas de uso em condições de olho aberto e durante 3 horas após ter usado as LC. Também se investigou a correlação entre a resposta corneal e as propriedades biomecânicas do olho com um novo instrumento, o Ocular Response Analyzer.

**Métodos:** Catorze voluntários foram adaptados contralateralmente com lentes de contacto rígidas permeáveis aos gases Paragon CRT® simulando alvos refractivos diferentes de -2.00 e -4.00 no olho direito e esquerdo de forma aleatória. Após colocar as lentes em ambos olhos, as medidas sucessivas de topografia corneal e paquimetria foram obtidas aos 30, 60 e 180 minutos de uso; e nos mesmos períodos após a retirada das LC. Adicionalmente, em 8 olhos com um alvo refractivo de -4,00 dioptrias foi avaliada a influencia das propriedades biomecânicas da córnea –histeresia corneal (CH) e factor de resistência corneal (CRF)- medidas previamente, na resposta corneal às lentes de ortoqueratologia. Foram medidos a curvatura apical, queratometria simulada e a espessura corneal após 3 horas de uso das lentes (progressão) e após 3 horas de ter retirado as lentes (regressão).

**Resultados:** Obteve-se um aplanamento e um adelgaçamento significativo da córnea após 30 minutos de uso das lentes. Os

olhos com um objectivo de -4,00 dioptrias responderam mais rapidamente que os de -2,00 dioptrias e o efeito ortoqueratológico demorou também mais tempo a recuperar. As diferenças entre o grupo de -2,00 e -4,00 dioptrias foram significativas apenas após os 30-60 primeiros minutos, enquanto que as diferenças entre ambos grupos para a espessura corneal foram evidentes apenas após a retirada da lente. Existe uma tendência para uma mais rápida progressão e regressão do efeito ortoqueratológico nas córneas com menor resistência biomecânica.

**Conclusões:** Em condições de olho aberto, os 30 primeiros minutos de tratamento ortoqueratológico são determinantes para o estabelecimento do efeito ortoqueratológico, e durante este período, as alterações são quase independentes do grau de correcção pretendido. Após este período, a resposta depende do grau de correcção que se pretende atingir. A recuperação é quase tão rápida como a instauração do efeito ortoqueratológico. A resposta corneal as lentes de ortoqueratologia utilizadas durante curtos períodos de tempo está correlacionada com as propriedades biomecânicas da córnea; das diferentes teorias que poderiam relacionar ambos parâmetros, a que assume uma resposta de progressão e regressão mais rápida segundo diminui a resistência mecânica da córnea, parece ser a que se verifica, segundo os resultados deste estudo.

## **Short-term corneal response to reverse geometry contact lenses for overnight orthokeratology**

Dr. José M. González-Méijome  
Universidade do Minho, Braga - Portugal

**Purpose:** The goal of the present study was to investigate the short-term variations in corneal topography and central corneal thickness with a reverse geometry contact lens for orthokeratology within the first 3 hours of lens wear under open-eye conditions and the regression of the effect during an additional 3 hours period after lens removal. We also correlate the short-term response of the cornea to reverse geometry contact lenses for myopia treatment with the corneal biomechanical properties as measured with a new device, the Ocular Response Analyzer.

**Methods:** Fourteen voluntaries were fitted with Paragon CRT® rigid gas permeable contact lenses simulating two different treatment targets of -2.00 and -4.00 myopic correction in the right and left eye in random order. After the lenses were placed in both eyes, subsequent measurements of corneal topography and central pachymetry were obtained at 30, 60 and 180 minutes; same measurements were also taken at 30, 60 and 180 minutes after lens removal. In addition, eight eyes fitted for -4.00 D myopic correction were evaluated for their biomechanical properties with the Ocular Response Analyzer –corneal resistance factor (CRF) and corneal hysteresis (CH)- prior lens wear. Biomechanical properties were correlated with the change in the remaining ocular parameters (apical curvature, simulated keratometry and central corneal thickness) during a period of 3 hours of lens wear (progression) and the same time after lens removal (regression).

**Results:** Significant flattening and thinning

of the central cornea was evident after 30 minutes of lens wear. Overall, the -4.00 group changes progressed more rapidly than in the -2.00 group and they also took more time to recover after lens removal. Differences between -2.00 and -4.00 treatments are evident only after 30-60 minutes of lens wear. There was a trend towards faster progression and faster regression of the orthokeratologic effect for corneas with less resistance in terms of their biomechanical properties.

**Conclusions:** Under open eye conditions, first 30 minutes of corneal refractive therapy are determinant for the establishment of the myopic orthokeratologic effect and changes are almost equal irrespective of the refractive target. After this point changes are different depending on the refractive target. Recovery was almost as rapid as the orthokeratologic effect. Short-term response of the human cornea to CRT is correlated with the biomechanical properties of the cornea. Of the various theories that support such involvement on corneal response to reverse geometry contact lenses, that assuming a faster response and faster regression for corneas with lower resistance seems to be the more likely.

## ***Estudo de alterações visuais em sujeitos com esclerose múltipla***

Amélia Nunes e Pedro Monteiro  
Universidade da Beira Interior - Portugal

A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória crónica, desmielinizante e degenerativa do sistema nervoso central (SNC), que interfere com a capacidade em controlar funções como a visão, locomoção e equilíbrio, entre outras. É uma doença incapacitante, cujo grau de incapacidade difere de pessoa para pessoa, pode variar ao longo do tempo e agrava-se com a sua progressão.

Foi efectuado um estudo em sujeitos portadores de esclerose múltipla e seguidos na consulta de neurologia do Centro Hospitalar da Cova da Beira. Foram avaliadas várias funções visuais merecendo particular interesse a visão das cores e sensibilidade ao contraste.

Os participantes no estudo, no momento da sua avaliação, estavam mobilizáveis, encontravam-se em período de remissão e eram portadores da doença na forma remitente regressiva. Os testes visuais foram efectuados monocular e binocularmente, em dois dias diferentes.

Nesta comunicação apresentam-se os resultados preliminares deste estudo.

## ***Study of visual alterations in multiple sclerosis subjects***

Amélia Nunes e Pedro Monteiro  
Universidade da Beira Interior - Portugal

Multiple Sclerosis (MS) is a Chronic inflammatory disease, causing demyelination and degeneration of the central nervous system (CNS), which interferes with the capacity to control functions as vision, locomotion and equilibrium, among others. It is an incapacitating disease, whose degree of incapacity differs from person to person, it can change through time and worsens with the progression. A study was carried in multiple sclerosis carriers and followed in the Neurology unit of Cova da Beira Hospital. Several visual functions were evaluated, with an emphasis in colour vision and contrast sensitivity. The subjects in the study, at the time of their evaluation, were able to move, in remission period, and were carriers of the disease in its regressive remittent form. Monocular and binocular visual testing were executed in different days. In this communication the preliminary results of the study are presented.

## ***Atenção visual em pessoas com Síndrome de Down (I)***

Prof. Margaret Woodhouse  
Cardiff University, Reino Unido

As crianças com Síndrome de Down têm um risco muito maior de desenvolverem erros refractivos significativos do que as outras crianças. Baseando-se em dados científicos, esta comunicação irá discutir o desenvolvimento da refração em crianças com e sem síndrome de Down e demonstrar que a falta da emetropização contribui para a prevalência de erros refractivos na síndrome de Down.

Défices na acomodação são também comuns em crianças com síndrome de Down e crianças com uma resposta acomodativa pobre estão mais propensas a desenvolverem erros refractivos.

A palestra oferecerá um guia baseado em evidências para prescrever a compensação dos erros refractivos e para o tratamento da disfunção acomodativa em crianças com síndrome de Down.

## ***Visual care in Down's Syndrome: Refractive deficits***

Prof. Margaret Woodhouse  
Cardiff University, Reino Unido

Children with Down's syndrome are at much greater risk of significant refractive errors than are typical children. Based on research findings, this lecture will discuss the progress of refraction in typical children and in Down's syndrome, and demonstrate that lack of emmetropisation accounts for the prevalence of refractive errors in Down's syndrome.

Deficits in accommodation are also common amongst children with Down's syndrome and children with poor accommodative response are much more likely to have refractive errors.

The lecture will provide evidence-based guidelines for prescribing for refractive errors and for accommodative dysfunction in children with Down's syndrome.

## ***Atenção visual em pessoas com Síndrome de Down (II)***

Dr. Kathryn Saunders

University of Ulster, Irlanda do Norte.

Existe um conjunto cada vez maior de dados que demonstram a redução da performance visual na síndrome de Down. Esta palestra irá descrever o desenvolvimento da acuidade visual e sensibilidade ao contraste na síndrome de Down.

A razão subjacente à redução da performance visual demonstrada consistentemente na síndrome de Down será discutida e serão apresentados novos dados que demonstram a redução da qualidade óptica na síndrome de Down. Também será demonstrada a existência de défice a nível cortical.

Existe um pequeno grupo de evidências que descreve diferenças no processo visual cognitivo em pessoas com síndrome de Down. As implicações de tais dificuldades cognitivas serão discutidas em relação às crianças com síndrome de Down.

## ***Visual care in Down's Syndrome: Visual acuity, contrast sensitivity and cognitive visual problems***

Dr. Kathryn Saunders

University of Ulster, Irlanda do Norte.

There is a growing body of data demonstrating a reduction in visual performance in Down's syndrome. This lecture will describe the development of visual acuity and contrast sensitivity in Down's syndrome.

The reasons underlying the reduced visual performance consistently shown in Down's syndrome will be discussed and new data demonstrating a reduction in optical quality in Down's syndrome presented. Evidence for a cortical deficit will also be described.

There is a small body of evidence describing differences in the cognitive visual processing of people with Down's syndrome. The implications of such cognitive difficulties will be discussed in relation to children with Down's syndrome.

## ***Terapia visual em disfunções acomodativas***

Doutora Sandra Franco

Universidade do Minho - Portugal

Tem sido demonstrado que a terapia visual melhora eficazmente a função acomodativa e elimina ou reduz os sintomas associados. Esta comunicação tem como objectivo apresentar a terapia visual como um modo eficaz de tratamento de desordens acomodativas tais como o excesso/espasmo acomodativo, a inflexibilidade acomodativa, e a insuficiência acomodativa. Mostrar-se-á como construir um programa eficaz da terapia visual assim como serão exemplificadas e algumas técnicas simples que podem ser usadas no tratamento de desordens acomodativas.

## ***Terapia visual em disfunções da visão binocular***

Doutora Sandra Franco

Universidade do Minho - Portugal

Tem sido demonstrado que a terapia visual pode ser uma opção de tratamento efectiva para problemas de visão binocular não estrábicos. Esta comunicação tem como objectivo apresentar a terapia visual como um modo eficaz de tratamento de desordens não-estrábicas da visão binocular tais como o excesso de convergência, a insuficiência de convergência, a insuficiência de divergência e o excesso de divergência. Mostrar-se-á como construir um programa eficaz da terapia visual assim como serão exemplificadas e algumas técnicas simples que podem ser usadas no tratamento de problemas da visão binocular.

## ***Vision therapy in accommodative disorders***

Doutora Sandra Franco

Universidade do Minho - Portugal

Vision therapy procedures have been shown to improve accommodative function effectively and eliminate or reduce associated symptoms. This communication aims to present vision therapy as an effective treatment mode for accommodative deficiencies such as accommodative excess/spasm, accommodative infacility, and accommodative insufficiency.

It will be shown how to build an effective vision therapy program and will be exemplified some simple techniques that can be used in the treatment of accommodative disorders.

## ***Visual therapy in binocular vision disorders***

Doutora Sandra Franco

Universidade do Minho - Portugal

Research has demonstrated vision therapy can be an effective treatment option for non-strabismic binocular disorders. This communication aims to present vision therapy as an effective treatment mode for non-strabismic binocular vision disorders such as convergence excess, convergence insufficiency, divergence excess and divergence insufficiency.

It will be shown how to build an effective vision therapy program and will be exemplified some simple techniques that can be used in the treatment of binocular disorders.

## **Avanços da pleóptica e da terapia visual e a neurociência actual**

Dr. Leandro David Ortiz Rhein - Optmetrista  
Universidade de Braz Cubas, São Paulo - Brasil

**Objectivo:** Avaliar a eficiência do Tratamento Ortóptico da Ambliopia e de outras alterações neurovisuais em pacientes com idade de 7 a 17 anos. Este estudo mostra que as teorias clássicas da Ortóptica (Terapia Visual) e a Neurologia Moderna (i.e. Imagiologia), denominada Neuro-Ortóptica; podem ser usadas concomitantes.

**Métodos:** Em 3 centros clínicos (Brasil e Reino Unido), com a supervisão deste autor para a obtenção de seu PhD; 30 pacientes com olho ambliope e acuidade visual variando de 20/30 a 20/400 foram corrigidos com a melhor correcção óptica e com o uso da Terapia Visual Clássica combinada com a nova Neuro-Ortóptica usando a Imagiologia (MRI-Ressonância Magnética Funcional; PET-Tomografia por emissão de positrões e MR-Ressonância Magnética). A Imagiologia foi importante para estudo da eficácia das estruturas neurovisuais (NGL-Núcleo Geniculado Lateral e V1-Córtex Visual Primário).

**Resultados:** Na faixa etária de 7 a 17 anos, o tratamento da ambliopia é frequentemente não indicado, por causa da Plasticidade Visual. Neste estudo na faixa etária de 7 a 11 anos de idade (n=21), 71% do grupo obtiveram respostas ao tratamento. No de 12 a 17 anos de idade (n=9), 23% do grupo melhoraram a acuidade visual de 20% a 40%.

**Conclusões:** A ambliopia melhora com correcção óptica e terapia visual em idades mais avançadas, mas as respostas dependem da integridade do sistema

visual, principalmente do NGL e V1 que são observados na Imagiologia in vivo. Nós não podemos saber ainda se a acuidade visual melhora se o tratamento for descontinuado, contudo, conclui-se de que este método beneficia o tratamento de terapia visual em olhos ambliopes de idades mais avançadas.

## **Modern visual therapy versus neuroscience**

Dr. Leandro David Ortiz Rhein - Optmetrista  
Universidade de Braz Cubas, São Paulo - Brasil

**Purpose:** To evaluate the effectiveness of Orthoptics Treatment of Amblyopia and others neurovisual disorders in patients aged 7 to 17 years. This study shows the classic theories of Orthoptics (Visual Therapy) and the modern Neurology (i.e. Imaginology), denominate Neuro-Orthoptics; can be used together.

**Methods:** At 3 clinical sites (Brazil and UK), with supervision of this author and for obtained of our PhD; 30 patients with amblyopic eye visual acuity ranging from 20/30 to 20/400 were provided with optimal optical correction and then to a classic Visual Therapy combined with brand new Neuro-Orthoptics used in Imaginology (MRI, PET and MR). The Imaginology was important for study the effectiveness of Neurovisual structures (NGL and V1).

**Results:** In the age of 7 to 17 years the treatment of Amblyopia is often not indicated, in order of Visual Plasticity. In this study in the 7 to 11 year-olds (n=21), 71% of group were responders in treatment. In the 12 to 17 year-olds (n=9), 23% of group improved the visual acuity in average of 20% to 40%.

**Conclusions:** The amblyopia improves with optical correction and visual therapy in older ages, but the responses depends of integrity of Visual system, mainly the NGL and V1 that was observed in Imaginology in vivo. We do not yet know whether visual acuity improvement will be sustained once treatment is discontinued; therefore, conclusions regarding the long-term benefit of treatment of Visual Therapy in older amblyopic eyes.

## ***Diagnóstico diferencial das conjuntivites oculares***

Doutor Antonio López-Alemaný  
Universidade de Valencia, Espanha

A conjuntivite ocular é uma patologia relativamente frequente na população em geral. Os primeiros sintomas e sinais alertam o paciente para uma situação irregular e com frequência este recorre aos serviços do optometrista para a identificação do problema. Por este motivo é importante que o optometrista saiba reconhecer os sinais e sintomas característicos que diferenciam a conjuntiva normal da conjuntiva patológica para poder emitir uma opinião fundamentada sobre a natureza, severidade e urgência no tratamento desta situação clínica. Também é importante determinar o grau de incompatibilidade desta situação com outros aspectos da prática clínica, nomeadamente a adaptação de lentes de contacto, que estará contra-indicada no caso de uma conjuntivite activa, podendo também ser causa de episódios recorrentes durante o uso deste elementos de compensação visual.

## ***Diferencial diagnosis of ocular conjunctivitis***

Doutor Antonio López-Alemaný  
Universidade de Valencia, Espanha

The ocular conjunctivitis is a relatively frequent pathology in the general population. The first symptoms and signals alert the patient for an irregular situation and frequently they appeal to the optometric services for problem identification. For this reason it is important to the optometrists know how to recognize the characteristic signals and symptoms that differentiate the normal conjunctivitis of the pathological one to be able to emit an based opinion on the nature, severity and urgency in the treatment of this clinical situation. It is also important to determine the degree of incompatibility of this situation with other aspects of the practical clinic, namely the contact lenses fitting, which will be contraindicated in the case of an active conjunctivitis, can also be a cause of recurrent episodes during the use of these elements of visual compensation.

## ***Patologia do nervo óptico***

Prof. Manuel A. Parafita Mato

Universidade Santiago de Compostela – Espanha

As afecções do nervo óptico supõem uma importante causa de incapacidade e cegueira, como prova o facto de ser o terceiro grupo das causas da afiliação à ONCE (Organização Nacional de Cegos de Espanha). Numa elevada percentagem dos casos trata-se de afecções multidisciplinares que, tanto no seu diagnóstico quanto no seu tratamento, estão envolvidos além dos oftalmologistas, outros especialistas (neurologistas, radiologistas, neurofisiólogos...).

Tratar a patologia do nervo óptico numa comunicação curta não é uma tarefa fácil, principalmente quando actualmente se considera o glaucoma como uma neuropatia e não apenas como uma PIO inadequada. Atender-se-à exclusivamente à patologia do nervo óptico desde a papila ao quiasma, passando pela porção retrobulbar. Exporar-se-ão, com o apoio da iconografia necessária, de forma concisa e útil, a etiologia, os sinais, os sintomas e sobretudo as provas diagnósticas que usa o oftalmologista, e em que o optometrista lhe pode ser útil.

Explicam-se, em primeiro lugar, as diferentes alterações objectivas mediante fundoscopia para fazer o diagnóstico diferencial das neuropatias ópticas em relação a outros processos patológicos. O núcleo central da conferência dedica-se à atrofia do nervo óptico e às causas de elevação da papila. Não serão abordados tratamentos por carecer de interesse num fórum puramente optométrico.

## ***Pathology of the optic nerve***

Prof. Manuel A. Parafita Mato

University of Santiago de Compostela – Spain

The optic nerve diseases assume an important cause of incapacity and blindness, as it proves the fact of being the third group of the causes of the affiliation to the ONCE (national organization of blind people of Spain). In a great percentage of the cases it's a multidisciplinary disease, that as much in its diagnosis as in its treatment, beyond the ophthalmologists, other specialists are involved (neurologists, radiologist, neurophysiologists...). To deal with optic nerve pathology in a short communication is not an easy task, mainly when glaucoma is presently considered as a neuropathology and not only as an unsuitable IOP.

Only the optic nerve pathology from the papilla to the chiasm, through the retrobulbar region will be discussed. It will be exposed, with the support of the necessary iconography, in a concise and useful form, the etiology, the signals, the symptoms and the tests used by ophthalmologist to diagnose and where the optometrist can be useful.

First of all, it will be explained the different objectives changes, by means of fundoscopy, that allows the differential diagnosis of the optic neuropathology's in relation to other pathological processes. The conference central issue it's dedicated to the atrophy of the optic nerve and to the causes of papilla elevation.

It will not be boarded treatments for lacking of interest in a purely optometric forum.

## **Patologia macular na população idosa**

Dr. Alberto Diaz-Rey  
Universidade do Minho – Braga

A patologia macular possui uma importância fundamental como consequência da perda de acuidade visual central que ocasiona, incapacitando muitas funções do quotidiano das pessoas que a padecem. Por isso a importância da prevenção desta doença.

Entre as patologias mais frequentes que afectam a mácula, sem dúvida que a degenerescência macular associada à idade (DMAI) é a mais importante principalmente pelo número de pessoas que a padecem. Outra das patologias importantes é o buraco macular, que costuma ser de afectação unilateral. A retinopatia serosa central é uma doença rara e auto-limitada, que ocasiona descolamento, normalmente unilateral na zona macular com ou sem desprendimento do epitélio pigmentar da retina.

O edema macular cistóide e o edema macular diabético são patologias maculares secundárias a outros quadros clínicos como a cirurgia da catarata ou a diabetes mellitus, respectivamente.

A DMAI é a causa mais frequente de cegueira nos países industrializados em pessoas maiores de 50 anos, é uma doença que provoca alterações degenerativas progressivas com perda de acuidade visual central. Pode classificar-se em dois grupos: a forma seca ou atrófica e a forma exsudativa ou neovascular.

Calcula-se que nos países desenvolvidos, entre 25 e 30 milhões de pessoas padecem de DMAI com aproximadamente 500.000 novos casos cada ano. Isto resulta numa

prevalência de aproximadamente 15% em pessoas com idades entre os 65 e os 74 anos, um 25% entre os 75 e 84 anos e 30% para maiores de 85 anos de idade.

## **Age-related macular pathology**

Dr. Alberto Diaz-Rey  
University of Minho – Braga

The macular pathology has a great importance due to the lost of central acuity and the subsequent disability to perform many basic tasks. Consequently, the prevention of this disease is critical.

One of the most common pathologies affecting the macula is the age-related macular degeneration (AMD). Due to the number of persons affected by this disease it is the most significant one. Other important pathology is the macular hole, usually unilateral. The central serouse retinopathy is rare and auto-limited, it causes detachment in the macular region usually unilateral with or without retinal pigment epithelium detachment.

The cystoide macular oedema and the diabetic macular oedema are macular pathologies secondary to other clinical conditions such as cataract surgery or diabetes mellitus.

The AMD is the first leading cause of vision loss in people over 50 years of age in the developed countries. This disease causes degenerative and progressive alterations with lost of central acuity. The AMD is classified as either dry (atrophic) or exudative (neovascular)

In developed countries it is estimated that 25 to 30 millions people are affected by the AMD with an increase of 500.000 new cases every year. This results in a prevalence of about 15% in people 65 to 74 year of age, 25% in people 75 to 84 years of age and 30% in people over 85 years of age.

## **Asfericidade corneal e a sua importância na optometria e as ciências da visão.**

Dr. Cesar Villa Collar, DOO, MSc, FAAO - Optometrista  
Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid - Espanha

A córnea humana não é esférica mas as suas zonas central e intermédia assemelham-se a uma elipse prolata. A especificação habitual da sua forma efectua-se mediante o valor do raio apical e da asfericidade corneal – valor Q (quadrado da excentricidade com sinal negativo em elipses prolatas e positivo em oblatas)

Esta comunicação versará sobre os aspectos seguintes relacionados com a asfericidade corneal:

- a) valores normais, suspeitos e anómalos da córnea humana. Relação de Q com a queratometria e ametropia;
- b) obtenção do valor Q mediante topografia corneal. Limitações: asfericidade global, local e meridional;
- c) asfericidade da superfície posterior da córnea humana;
- d) influência da asfericidade corneal na aberração esférica corneal e total do olho e ocular;
- e) alterações da asfericidade corneal após cirurgia refractiva corneal com laser. Influência do tipo de ablação: central, periférica e bicilindrica;
- f) influência das diferenças inter-oculares de Q na FSC binocular;
- g) a asfericidade corneal e a cirurgia refractiva intra-ocular com implante de LIO asféricas;
- h) a influência da asfericidade corneal na profundidade de foco e a sua repercussão na cirurgia refractiva da presbiopia: multifocalidade e

- monovisão;
- i) alterações da asfericidade corneal com o uso de lentes de contacto: hidrogel, silicone-hidrogel, RPG e ortoqueratologia nocturna;
- j) a asfericidade corneal em determinadas patologias corneais: queratocone e ectasia iatrogénica depois de Lasik;

## **Corneal asphericity and its importance to optometry and vision sciences**

Dr. Cesar Villa Collar, DOO, MSc, FAAO - Optometrista  
Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid - Espanha

The human cornea is not a spherical cap but that in its central zone and intermediate it resembled a prolate ellipse. The habitual specification of its form is made by means of the value of the apical radius and the corneal asfericidad - value q (square of the eccentricity with negative sign in prolate ellipses and positive in oblatas).

The communication will turn on the following aspects related to the corneal asfericidad:

- a) Normal, suspicious and abnormal values of the human cornea. Relation of Q with the keratometry and ametropia.
- b) Obtaining of value Q by means of corneal topography. Limitations: global, local and meridional asphericity.
- c) Aphericity of the posterior surface of the human cornea.
- d) Influence of the corneal asphericity in the corneal an total spherical aberration of the eye.
- e) Changes in the corneal asphericity after corneal refractive surgery with laser. Influence of the type of ablation: power station, peripheral and bicylindrical.
- f) Influence of the between eyes differences of Q in binocular function CSF.
- g) Corneal refractive surgery with laser: normalization and customización of the corneal Q.
- h) The corneal asphericity and the intraocular refractive surgery with implant of aspherics IOL.
- i) Influence of the corneal asphericity in the depth of center and its repercussion in the refractive surgery of the presbyopia:

multifocality and monovision.

- j) Changes in the corneal multifocality with the use of contact lenses: hydrogel, silicone-hydrogel, RPG and nocturnal orthokeratology.
- k) The corneal multifocality in certain corneal pathologies: keratoconus and iatrogenic ectasia after Lasik.

## ***Eficácia, indicações e limites das novas técnicas de cirurgia refractiva e cirurgia da catarata***

Doutor Robert Montes-Mico,  
Universidad de Valencia, Valencia, Espanha

Nesta comunicação apresentam-se novas técnicas cirúrgicas para a correcção de erros refractivos tais como o implante de lentes intra-oculares (LIOs) para presbiopia, LIOs para a correcção de erros refractivos associados ao queratocone e após transplante de córnea, entre outras. Serão mostrados vídeos ilustrativos de cada técnica assim como as principais vantagens e inconvenientes de cada uma delas em relação à qualidade óptica e visual do olho. Também se farão comparações em relação às técnicas convencionais realizadas actualmente para o mesmo fim. Serão especificadas as indicações de cada uma delas realçando as considerações pós-cirúrgicas que o optometrista clínico deve ter em conta na avaliação dos pacientes submetidos a estes novos procedimentos.

## ***Effectiveness, indications and limits of the new techniques of refractive and cataract surgery***

Doutor Robert Montes-Mico,  
Universidad de Valencia, Valencia, Espanha

In this communication new surgical techniques for the refractive errors correction such as the implantation of intra-ocular lenses (IOLs) for presbyopia, IOLs for the correction of refractive errors associated to keratoconus and after corneal keratoplasty, among others, are presented. Technique as well as the main advantages and inconveniences of each one of them in relation to the optic and visual quality of the eye will be reveal with illustrative videos of each. Comparisons in relation to the conventional techniques currently carried through for the same purpose will dome. The designation of each one of them will be specified enhancing the post-surgical considerations that the clinical optometrist must have in account in the evaluation of the patients submitted to these new procedures.

## ***Qualidade óptica do olho e o efeito de diversos modos de compensação***

Doutor Robert Montes-Mico,  
Universidad de Valencia, Valencia, Espanha

Nesta comunicação, serão apresentadas as principais formas de medir a qualidade óptica do olho humano. Métodos como a medida da aberração de onda, a Função de Transferência de Modulação e a Função de Transferência de Ponto serão mostrados em diversos exemplos: olhos sem alterações ópticas, olhos submetidos a cirurgia refractiva corneal e olhos com patologias tais como o queratocone. Métodos diferentes de correcção de erros refractivos provocam, inevitavelmente, alterações nos diferentes elementos ópticos do olho. Alterações e modificações da córnea ou cristalino, assim como a adição de elementos ópticos externos (lentes intra-oculares) produzem alterações na qualidade óptica e visual do olho. Demonstrar-se-ão também as limitações na qualidade visual do olho humano impostas pela densidade de cones na retina (amostragem) e a relação entre a dita densidade e a máxima acuidade visual possível.

## ***Optical quality of the eye and the effect of different compensation procedures***

Doutor Robert Montes-Mico,  
Universidad de Valencia, Valencia, Espanha

In this presentation, the main forms for measuring the optical quality of the human eye will be presented. Methods as the measure of the wave aberration, the Modulation Transfer Function and the Point Spread Function will be shown in several examples: eyes without any optic change, eyes submitted to corneal refractive surgery and eyes with pathologies such as keratoconus. Different methods of refractive errors correction induce changes in the different optics elements of the eye. Corneal or lens changes, as well as external optic elements (intraocular lenses) adding, modify the eye's optical and visual quality. It will also be demonstrated the limits of visual quality of the human eye imposed by the cones density on retina (sampling) and the relation between this density and the maximum visual acuity.

## A função do optometrista nas clínicas de cirurgia refractiva

Dr. César Villa,

Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid, Espanha

Desde o aparecimento e posterior desenvolvimento das técnicas de cirurgia refractiva, tanto corneal como intra-ocular, é usual a presença do optometrista nas clínicas em colaboração estreita com o oftalmologista.

As áreas de colaboração mais valoradas são:

- a) Nos exames oculares e visuais. A actuação mais frequente nesta área é:
  - a realização de biomicroscopia incluindo a avaliação da película lacrimal (quantidade, qualidade e estabilidade)
  - a medida da PIO, a realização de campimetrias, a obtenção da paquímetria corneal e da biometria ocular
  - determinação da AV
  - realização da queratometria e topografia corneal
  - retinoscopia e exame subjectivo da refração com e sem cicloplégico
  - análise da visão binocular
  - outras provas complementares como a determinação da CSF, visão da cor, etc.
- b) Na cirurgia refractiva. A actuação mais destacada é a interpretação da topografia corneal e aberrometria ocular pré e pós-cirurgia, assim como a manutenção e manuseamento do laser excimer
- c) Em Contactologia especializada. Entre ela destaca-se a adaptação em:
  - distrofias corneais ectásicas como

oqueratocone e a degenerescência marginal pelúcida;

- córneas irregulares depois de uma infecção, traumatismo ou cirurgia refractiva corneal complicada;
- pós-queratoplastia;
- ortoqueratologia nocturna;
- leucomas (cosméticas).

A formação de pós-graduação de um optometrista com aspirações de exercer numa clínica oftalmológica de cirurgia refractiva deveria assim contemplar a obtenção das destrezas necessárias nos campos atrás mencionados.

## The optometrist role in the refractive surgery clinics

Dr. César Villa,

Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid, Espanha

Since the appearance and posterior development of the refractive surgery techniques, such as corneal or intraocular, it is usual the optometrist presence in the clinics in narrow collaboration with the ophthalmologist.

The more value areas of contribution are:

- a) In the ocular and visual examinations. The most frequent performance in this area is:
  - the biomicroscopy including the evaluation of the tear film (quantity, quality and stability)
  - the IOP measurement, campimetry, corneal pachimetry and the ocular biometry
  - VA evaluation
  - Keratometry and corneal topography
  - Retinoscopy and subjective examination with and without cycloplegic
  - Binocular vision assessment
  - other complementary tests as the CSF determination, colour vision, etc.
- b) In refractive surgery. The main contribution is the interpretation of the corneal topography and ocular aberrometry pre and post-surgery, as well as the maintaining and handling of the excimer laser
- c) In advanced contactology. Among it we salient the contact lens fitting in:
  - Ectatic corneal dystrophies such keratoconus and pellucid marginal

degeneration

- irregular Corneas after an infection, trauma or difficult corneal refractive surgery
- postkeratoplasty
- nocturnal orthokeratology
- leucoma (cosmetic)

The postgraduate studies of an optometrist that expect to work in an ophthalmologic clinic in refractive surgery would have to consider the necessary skills in the above mentioned fields.

## ***A optometria nos serviços de oftalmologia no âmbito da gestão de empresas de saúde.***

**Dr. Miguel Sousa Neves**

Médico Oftalmologista, Pós-graduação e Mestrando em Gestão de Serviços de Saúde pelo ISCTE e Presidente da Sociedade Portuguesa de Gestão de Saúde; Clínica Sousa Neves, Póvoa de Varzim - Portugal

O objectivo estratégico primário da Clínica Oftalmológica Dr. Miguel Sousa Neves Lda. foi a criação de uma Empresa moderna, bem equipada, com tecnologia de ponta, apostando numa consulta eficiente e totalmente autónoma, um serviço geral de cirurgia de ambulatório com destaque para uma cirurgia de catarata e refractiva inovadora e com um grupo de colaboradores altamente motivados para a criação de um serviço de Excelência baseado na Eficácia e Eficiência.

Para que se cumprisse tal objectivo foi equacionada, entre outras medidas, a contratação de optometristas que pudessem assegurar o apoio necessário na refração como também no apoio logístico ao bloco operatório e na preparação e manuseamento do laser Excimer para a cirurgia refractiva. A medida visava libertar os médicos para tarefas relacionadas essencialmente com o diagnóstico e tratamentos médicos e cirúrgicos específicos.

A avaliação efectuada à colaboração de optometristas ao fim de 6 meses é extremamente positiva no que respeita à eficácia e eficiência apresentada pela Clínica e avaliada pelos pacientes.

O estudo conclui que o optometrista oferece uma mais valia para a boa gestão de empresas de serviços oftalmológicos.

## ***The optometry in the ophthalmologic care services within the ambit of health companies management***

**Dr. Miguel Sousa Neves**

Ophthalmologist, Msc. in Health Services Management  
President of the "Sociedade Portuguesa de Gestão de Saúde"

The first strategic goal of the "Clínica Oftalmológica Dr. Miguel Sousa Neves Lda." was to create a modern enterprise, well equipped with the most advanced technologies. Focused on an efficient and completely autonomous clinical appointment, on a service of general surgery of ambulatory especially on an innovative cataract and refractive surgery and with a high motivated staff to create a service of excellence based on efficacy and efficiency.

In order to reach these objectives some considerations were made. For instance, the employment of optometrists that could give not only the necessary support to the refractive eye test but also to the logistics of the theatre and to the preparation and use of the laser Excimer in the refractive surgery. This option had the aim of keeping the medical staff free to perform tasks fundamentally related to the medical diagnosis and to specific medical and surgical treatments.

The evaluation of the optometrists' collaboration after 6 months is extremely positive respecting to the efficacy and efficiency showed by the Clinic performance and evaluated by the patients.

The study concludes that the optometrists offer a considerable benefit to the good management practices of companies connected to ophthalmologic services





## **Exame do fundo do olho com a lâmpada de fenda e retinografia sem midriase**

Dr. Alejandro Cerviño

Universidade de Santiago de Compostela - Espanha

É bem sabido que a observação e avaliação de, pelo menos, a porção central do fundo do olho deve formar parte do mais elementar exame ocular. Sem importar o motivo da consulta, a idade, os sintomas ou os sinais que apresente o paciente, uma avaliação do fundo do olho deve ser realizada com certa frequência.

Existem na actualidade diversas técnicas que permitem uma observação do fundo do olho, com muita utilidade na prática clínica para a detecção de anomalias. Estas técnicas agrupam-se em dois grupos bem definidos: as técnicas de observação directa e as técnicas de observação indirecta.

Os objectivos específicos da sessão são:

1. a compreensão das diferenças no aspecto do fundo do olho entre a observação directa e a observação indirecta mediante lâmpada de fenda;
2. conhecer as estruturas e parâmetros de normalidade observados com a técnica;
3. entender o procedimento para realizar a técnica correctamente.

## **Ocular fundus examination**

Dr. Alejandro Cerviño

Universidade de Santiago de Compostela – Espanha

It is well known that the ocular fundus observation and evaluation, at least the central portion of it, should be done in every elementary optometric exam. Independently of the patient exam expectations, age, symptoms or signs the ocular fundus exam must be done very often.

There are nowadays several techniques that allow the examination of the ocular fundus which are very useful in the detection of ocular anomalies. These techniques are grouped in two distinguished groups: direct and indirect observation techniques.

The goals of this practical session are:

1. The understanding of the differences of the direct and indirect ocular fundus examination using a slit lamp;
2. To understand the structures and their normal parameters using the two different techniques;
3. To understand the procedure to execute the technique correctly.

## **Como implementar a ortoqueratologia noturna nos consultórios de optometria**

**Dr. Cesar Villa-Collar,**

Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid - Espanha

**Dr. José M. González-Méijome,**

Universidade do Minho, Braga - Portugal

A ortoqueratologia noturna é actualmente o método de eleição para a compensação temporal da miopia sem necessidade de o paciente utilizar nenhum elemento compensador durante o dia sem se submeter a cirurgia refractiva.

A sua prática requer uma visão particular e específica sobre aspectos como a selecção do paciente, a adaptação de lentes rígidas permeáveis aos gases, a selecção das lentes de prova, as provas a realizar antes e durante a adaptação, as recomendações da utilização e manutenção e a avaliação dos resultados.

Nesta sessão prática pretende-se mostrar como estes passos são realizados na prática clínica de adaptação deste tipo de lentes mediante a adaptação das lentes em pacientes reais aos que durante o período da prática se induzirão e avaliarão alterações topográficas e refractivas que permitirão entender aos assistentes o mecanismo de funcionamento das lentes de ortoqueratologia e o procedimento clínico que se deve seguir na sua adaptação.

## **How to incorporate overnight orthokeratology in optometric clinics**

**Dr. Cesar Villa-Collar,**

Clínica Oftalmológica Novovisión, Madrid - Espanha

**Dr. José M. González-Méijome,**

Universidade do Minho, Braga - Portugal

Overnight orthokeratology is at present the election method for the temporary compensation of myopia without wearing any optical element on the eye during the daytime and without the need for refractive surgical procedures to be performed.

The practice of overnight orthokeratology requires a particular and specific approach on different aspects as patient selection, conventional and reverse geometry rigid gas permeable contact lens fitting, trial lens selection, pre-fitting and fitting assessment, wearing, handling and aftercare advice as well as evaluation of topographic and refractive outcomes.

In this workshop, it will be shown how this approach is performed in routine contact lens practice. During the workshop, patients will be fitted with reverse geometry contact lenses and the induced topographic and refractive changes will be assessed, allowing the attendees to understand the mechanism of corneal changes through reverse geometry contact lenses and the clinical procedure behind orthokeratology fitting procedures.

## ***Sinais e sintomas na identificação de patologias retinianas***

Dr António Lopez-Alemaný  
Universidade de Valência – Espanha

Com as tendências demográficas actuais e com o aumento da prevalência da miopia nas sociedades mais desenvolvidas, prevê-se que a prevalência da patologia retiniana aumente nos próximos anos. Sendo o optometrista o profissional dos cuidados primários da visão, é fundamental que conheça os indícios que lhe permitam diferenciar entre um olho saudável e um olho patológico. Por isso, o exame do pólo posterior deve ser rotina obrigatória em toda consulta optométrica, seja qual for a queixa principal do paciente. As novas tecnologias permitem, a um maior custo, dispor de uma ajuda para o estudo da patologia do segmento posterior do olho humano. No entanto, equipamentos básicos como o uso do oftalmoscópio directo monocular permite uma elevada capacidade diagnóstica desta patologia se se conhecem os sinais e sintomas que permitem orientar um diagnóstico acertado. Nesta sessão prática serão abordados os princípios da exploração do segmento posterior do olho com técnicas básicas.

## ***Signals and symptoms in the identification of retinal pathologies***

Dr António Lopez-Alemaný  
University of Valência – Espanha

According to the present demographic tendency and the increasing prevalence of myopia in developed countries it is predicted that the prevalence of retinal pathology will increase in the next years. The optometrist is the professional of primary vision care, thus it is fundamental that he knows the indications that permit him to differentiate between a healthy eye and a pathologic eye. Therefore, the examination of the posterior pole should be a compulsory clinical procedure in the optometric examination, independently of the main complains of the patient. The new technologies provide resources to study the pathologies of the posterior segment of the human eye but with a high cost. However, elementary instruments such as the monocular indirect ophthalmoscope permit a high capacity of diagnosis of these pathologies if it is known the signals and symptoms that guide for a right diagnosis. In this work shop it will come across the principals to explore the posterior segment of the eye using elementary techniques.

## **Sistemática do exame visual em pacientes com retardo mental**

Prof. Margaret Woodhouse  
Doctor. Kathryn Saunders  
Cardiff University, Reino Unido

A *workshop* incluirá a demonstração de técnicas apropriadas para avaliar a função visual e a saúde ocular de pacientes com síndrome de Down e de pacientes com outras formas de dificuldades de aprendizagem ou com incapacidade física. As técnicas discutidas incluirão aquelas que permitem estimar a acuidade visual, a sensibilidade do contraste, o erro

refractivo e a função acomodativa. Os aspectos da comunicação com pessoas com incapacidades intelectuais serão introduzidos. Serão discutidas estratégias ambientais e oculares para melhorar o desempenho visual.

## **Obtenção e interpretação clínica de aberrometria clínica**

Dr Robert Montés-Micó  
Universidade de Valência – Espanha  
Dr. Alejandro Cerviño  
Universidade de Santiago de Compostela – Espanha

A melhoria e acessibilidade das técnicas clínicas para a determinação da qualidade da imagem retiniana produziu um interesse cada vez maior nas novas técnicas para otimizar e corrigir os defeitos visuais. Hoje sabemos que existe uma grande variabilidade inter-individual nos padrões aberrométricos e que os diferentes tipos de aberrações nem sempre contribuem de forma destrutiva na formação da imagem retiniana. Existem actualmente diversas técnicas que permitem a determinação do padrão aberrométrico no âmbito clínico, todos eles com uma série de vantagens e inconvenientes. Da mesma forma existem, dentro do procedimento clínico, uma série

de precauções a ter em conta no momento da determinação do padrão aberrométrico, assim como uma série de limitações.

Os objectivos específicos do *workshop* são:

1. a compreensão dos princípios usados para a determinação clínica do padrão aberrométrico, assim como o procedimento de aquisição, limitações e fontes de erro nas medições;
2. a interpretação do mapa aberrométrico, as implicações dos valores obtidos e a compreensão dos diferentes coeficientes disponíveis nos distintos sistemas;
3. as aplicações actuais e potenciais do exame aberrométrico.

## **Visual examination of people with intellectual disabilities**

Prof. Margaret Woodhouse  
Doctor. Kathryn Saunders  
Cardiff University, Reino Unido

The workshop will include demonstration of suitable techniques for assessing the visual function and ocular health of patients with Down's syndrome and patients with other forms of learning disability or physical impairment. Techniques discussed will include those providing estimates of visual acuity, contrast sensitivity, refractive error and accommodative function. Aspects of

communication with people with intellectual disabilities will be introduced. Environmental and ocular strategies for improving visual performance will be discussed.

## **Clinical determination and interpretation of ocular aberrometry**

Dr Robert Montés-Micó  
Universidade de Valência – Espanha  
Dr. Alejandro Cerviño  
Universidade de Santiago de Compostela – Espanha

The improvement and accessibility of clinical techniques for the determination of retinal image quality produced an increasing interest in developing new techniques to be able to optimize and correct visual defects. It is known today that a high interindividual variation exists in the aberrometric patterns and that the different types of aberrations do not always contribute to retinal image formation in a destructive manner. Several techniques currently allow the determination of the aberrometric pattern in the clinical environment, all of them with several advantages and inconveniences. In the same way there are within the clinical procedure a series of precautions to be taken into account when determining the

aberrometric pattern, as well as several limitations.

The specific objectives of this workshop are:

1. Understanding the principles used for the clinical determination of ocular wavefront aberrations, as well as the acquisition process, limitations and sources of error in the measurements.
2. Interpretation of the aberrometric map, the implications of the values obtained and the understanding of the different coefficients available with the different devices.
3. Current and potential applications of the ocular aberrometric examination.

## ***Disfunções visuais não estrábicas: planificação e execução da terapia visual***

Doutora Sandra Franco  
Universidade do Minho, Braga, Portugal

O principal objectivo desta *workshop* é mostrar como planear e executar um programa de terapia visual efectivo para o tratamento de disfunções visuais não estrábicas.

Com base em casos práticos, serão mostradas quais as várias fases a seguir,

desde o exame a realizar ao paciente, até ao seu seguimento após a obtenção dos resultados esperados.

Serão também exemplificadas algumas das técnicas mais utilizadas neste tipo de tratamento.

## ***Terapia visual para ambliopia e estrabismos***

Dr. Leandro David Ortiz Rhein - Optmetrista  
Universidad de Braz Cubas, São Paulo - Brasil

Ambliopia pode ser definida como uma acuidade visual diminuída não melhorável somente com a correcção óptica habitual, causada por anomalias estruturais oculares e estrabismos. O objectivo deste curso é implementar uma sequência específica de Terapia Visual para ambliopia e estrabismo para o optometrista generalista e pediátrico. A sequência de actuação e propostas no curso serão:

1. prescrever uma prescrição apropriada com um guia para a prescrição para minimizar a ambliopia;
2. implementar a terapia oclusiva para a ambliopia estrábica. Usando a terapia de oclusão convencional;
3. prescrever um programa de terapia visual activo para ser coadjuvante da terapia oclusiva. Em muitos casos, a oclusão é um coadjuvante para os óculos e em uma terapia visual activa

do que numa terapia passiva. Como monitorar a acuidade visual em bebés e crianças;

4. entender o poder de prescrição e acuidade visual na frequência apropriada.
5. Considerar a cirurgia de estrabismo quando apropriada. O melhor caminho para manter a melhora na função visual do olho ambliope e sua integração para desenvolvimento binocular;
6. monitorar o tratamento com prescrição e manutenção de actividades. Tratamento de paciente pediátrico não necessita somente do desenvolvimento de positivismo, relacionamento de confiança com o paciente, mas também as necessidades da cooperação total dos pais. (dicas sobre isto no curso).

## ***Non-strabismic visual dysfunction: planning and execution of the visual therapy***

Doutora Sandra Franco  
Universidade do Minho, Braga, Portugal

The main goal of this workshop is to show how to plan and execute an effective program of visual therapy for the treatment of non-strabismic visual dysfunctions. Based on practical cases, will be shown the main stages to follow, since the patient examination to their follow-up after achieve the expected

results.

Some of the most used techniques in this type of treatment will be exemplified.

## ***Vision therapy for amblyopia and strabismus***

Dr. Leandro David Ortiz Rhein - Optmetrista  
Universidade de Braz Cubas, São Paulo - Brasil

Amblyopia may be defined as reduced visual acuity not improvable solely by usual optical correction caused by structural ocular abnormalities and strabismus (MOORE,2003; RHEIN,2006). The objective of this course is implemented a specific sequence for Vision Therapy for amblyopia and strabismus for a general and pediatric optometrist. The sequence of action and purposes in course is:

1. Prescribe an appropriate prescription with guidelines for prescribing to minimize amblyopia.
2. Implement occlusion therapy for strabismic amblyopia. Occlusion remains the conventional amblyopia therapy.
3. Prescribe an active vision therapy program to augment occlusion therapy. In most cases, occlusion is an adjunct to lenses and active vision therapy rather than a passive cure-all. How to

monitorate the visual acuity in infants and children.

4. Assess prescription power and visual acuity with appropriate frequency.
5. Consider strabismus surgery when appropriate. The best way to maintain improvement in visual function of the strabismic amblyopic eye is to develop binocular integration.
6. Monitor compliance with prescription and maintenance activities. Treatment of pediatric patient not only requires the development of a positive, trusting relationship with the patient, but also necessitates the full cooperation of the parents (clues about this on course).







## Refracção periférica em míopes e emétopes

José L Rosado e Sérgio M C Nascimento  
Universidade do Minho – Portugal

**Objectivo:** Determinar a refração periférica ao longo do meridiano 45°/225°, bem como ao longo do eixo horizontal e vertical.

**Métodos:** Um vídeo-retinoscópio “Plusoptix CR03” foi usado para medir a refração central e periférica. Os pontos excêntricos a 10°, 20°, 25°, 30° foram usados nos campos visuais nasal, temporal, superior, inferior, 45° e 225°, em míopes (n=29) e emétopes (n=31). Neste grupo o cilindro era  $\leq -0.50D$ .

**Resultados:** A refração foi expressa nas componentes M, J0 and J45. Para o campo visual horizontal, M em míopes não alterou significativamente com a excentricidade ( $P > 0.01$ ). Para os emétopes existia mais miopia no campo nasal. J0 mostrou alterações miópicas para a periferia quer no grupo dos míopes quer no grupo dos emétopes. A variação da componente J45 no campo visual horizontal foi semelhante para ambos os grupos.

Para o campo visual vertical, M em emétopes e míopes alterou para uma refração mais miópica em especial na parte inferior do campo visual onde  $P < 0.01$ . J0 teve alterações positivas quer no campo superior quer no campo inferior para ambos os grupos ( $P < 0.01$ ). A componente J45 teve uma alteração positiva na parte inferior do campo e uma alteração negativa na parte superior nos emétopes e míopes.

Ao longo do meridiano 45°/225°, M apresentou uma pequena alteração miópica nos grupo dos míopes; nos emétopes esta alteração miópica foi maior ao longo do meridiano 225° ( $P < 0.01$ ). J0 somente

apresentou alterações significativas no meridiano 45° onde uma alteração positiva para ambos os grupos foi observada ( $P < 0.01$ ). A componente J45 apresentou uma alteração positiva em ambos os campos visuais 45° e 225°.

**Conclusões:** Os resultados obtidos ao longo de 45°/225° diferenciaram-se dos obtidos para os campos visuais vertical e horizontal, sendo por isso úteis para melhor quantificar a refração total do olho.

## Peripheral refraction in myopes and emmetropes

José L Rosado e Sérgio M C Nascimento  
University of Minho – Portugal

**Purpose:** The aim of this study was to estimate peripheral refraction along the 45°/225° visual fields as well as the horizontal and vertical.

**Methods:** An infrared videoretinoscope “Plusoptix CR03” was used to measure on-axis and off-axis refraction. The individual eccentricities of 10°, 20°, 25°, 30° were used on the nasal, temporal, superior, inferior, 45° and 225° visual fields in a myopic (n=29) and emmetropic group (n=31). In these groups the cylinder was  $\leq -0.50D$ .

**Results:** Refraction was expressed as M, J0 and J45 components. For horizontal visual field, M in myopes did not change significantly with eccentricity ( $P > 0.01$ ). For the emetropes there was more myopia in the nasal field. J0 showed myopic shifts into the periphery in both myopic and emmetropic groups. The variation for the J45 component in the horizontal visual field was small for both groups.

For the vertical field, M in emetropes and myopes changed to a more myopic refraction and more so in the inferior part of the visual field where ( $P < 0.01$ ). J0 had positive changes in both superior and inferior fields for both groups ( $P < 0.01$ ). The J45 showed a positive change on the inferior part of the visual field and a negative one in the superior part in both groups.

Along the 45° – 225° visual fields, the M showed a small myopic shift in the myopic group; for the emetropes this myopic shift was greater along the 225° visual field ( $P < 0.01$ ). J0 only showed significant changes in

the 45° visual field where a positive shift for both refractive groups was observed ( $P < 0.01$ ). The J45 presents a positive shift in both 45° and 225° visual fields.

**Conclusions:** The data in the oblique 45° – 225° visual fields is different from that the vertical and horizontal fields, and may be useful to better quantify the eye total peripheral refraction.

## Comparação da estrutura e função nervosa da córnea em queratocones e sujeitos controlo

Luisa Simo<sup>1</sup>, Clare O'Donnell<sup>2</sup>, Cindy Tromans<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Manchester – Reino Unido

<sup>2</sup> Manchester Royal Eye Hospital – Reino Unido

**Objectivos:** Os nervos corneais têm um papel vital na manutenção da córnea saudável. A sensibilidade corneal está frequentemente reduzida no queratocone mas não é evidente se esta é uma consequência da doença ou em que estágio ocorre. As alterações estruturais nos nervos corneais queratoconicos foram observadas usando técnicas de biomicroscopia e histológicas; no entanto, a microscopia confocal corneal permite realizar avaliações bastante detalhadas do tecido corneal vivo. O objectivo deste estudo era comparar a estrutura e a função do nervo corneal em sujeitos com queratocone e de controlo.

**Método:** A sensibilidade corneal foi medida em cada olho do grupo de sujeitos com queratocone e do grupo de controlo de várias idades. A microscopia confocal in vivo foi executada com um ConfoScan 3 (NIDEK) que usa uma objectiva de imersão de Achromplan 40x/0.75 NA. A análise das imagens do nervo corneal foi executada usando um programa de software específico.

**Resultados:** A análise preliminar dos dados revelou uma sensibilidade corneal reduzida (com queratocone:  $1.42 \pm 0.50$  gr/mm<sup>2</sup>; controlos:  $0.96 \pm 0.0$  gr/mm<sup>2</sup>), densidade diminuída da fibra do nervo (com queratocone:  $451.66 \pm 231.56$   $\mu\text{m}/\mu\text{m}^2$ ; controlos:  $646.10 \pm 172.21$   $\mu\text{m}/\mu\text{m}^2$ ), maior largura da fibra do nervo (queratocones:  $5.85 \pm 3.31$   $\mu\text{m}$ ; controlos:  $3.99 \pm 1.89$   $\mu\text{m}$ ) e uma estrutura alterada da fibra do nervo

nas córneas com queratocone comparando com ás de controlo.

**Conclusões:** As alterações estruturais observadas com o microscópio confocal podem explicar porque é que a função do nervo corneal é alterada nas córneas com queratocone. Uma melhor compreensão da estrutura e da função do nervo corneal em pacientes com queratocone pode ajudar no diagnóstico e no acompanhamento desta condição.

## Comparison of corneal nerve structure and function in keratoconics and control subjects

Luisa Simo<sup>1</sup>, Clare O'Donnell<sup>2</sup>, Cindy Tromans<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Manchester – UK

<sup>2</sup> Manchester Royal Eye Hospital - UK

**Purpose.** Corneal nerves play a vital role in the maintenance of a healthy cornea. Corneal sensitivity is often reduced in keratoconus but it is unclear if this is a consequence of the disease or at which stage it occurs. Structural alternations in keratoconic corneal nerves have been observed using slit lamp biomicroscopy and histological techniques; however, corneal confocal microscopy enables detailed assessments to be carried out on living corneal tissue. The aim of this study was to compare corneal nerve structure and function in keratoconic and control subjects.

**Methods.** Corneal sensitivity was measured in each eye of group of keratoconic subjects and a group of age-matched controls. In-vivo slit-scanning confocal microscopy was then performed with a ConfoScan 3 (NIDEK) using an Achromplan 40x/0.75 NA immersion objective. Analysis of the corneal nerve images was performed using a dedicated computer software programme.

**Results.** Preliminary inspection of the data revealed reduced corneal sensitivity (Keratoconics:  $1.42 \pm 0.50$  gr/mm<sup>2</sup>; controls:  $0.96 \pm 0.0$  gr/mm<sup>2</sup>), decreased nerve fibre density (Keratoconics:  $451.66 \pm 231.56$   $\mu\text{m}/\mu\text{m}^2$ ; controls:  $646.10 \pm 172.21$   $\mu\text{m}/\mu\text{m}^2$ ), increased nerve fibre width (keratoconics:  $5.85 \pm 3.31$   $\mu\text{m}$ ; controls:  $3.99 \pm 1.89$   $\mu\text{m}$ ) and an altered nerve fibre structure in the keratoconic corneas compared to the controls.

**Conclusion.** The structural changes observed using confocal microscopy might

explain why the corneal nerve function is altered in keratoconic corneas. A better understanding of corneal nerve structure and function in keratoconic patients could assist in the diagnosis and management of this condition.

## **Sensibilidade perimétrica e variância das respostas no glaucoma com a apresentação de um único estímulo e múltiplos estímulos.**

M.A. Miranda, D.B. Henson.

Eye & Vision Sciences, Manchester University, Manchester, Reino Unido

**Objectivo:** Determinar a sensibilidade perimétrica bem como a variabilidade das respostas (declive da curva de frequência de visão) em pacientes glaucomatosos com a apresentação de um único estímulo (UE) e estímulos múltiplos (EM).

**Métodos:** Os dados das curvas de frequência de visão (CFV) foram obtidos em quatro zonas do campo visual (zonas normais e zonas de sensibilidade reduzida), de um único olho de 10 pacientes glaucomatosos através das estratégias de UE e EM. A técnica de UE utilizada foi semelhante à normalmente usada em perimetria clínica, enquanto que a técnica de EM requereu uma resposta por parte do paciente, após cada apresentação, no tocante à posição e número de estímulos observados (0-4 e não mais do que 1 estímulo em cada quadrante). Em cada zona testada, a apresentação dos estímulos (0.5°, 200ms) foi realizada com 5 ou mais intensidades, acima e abaixo do limiar estimado. Utilizando o método da máxima probabilidade estimou-se as CFV (logística) e a sensibilidade no limiar (50% visto), comparando-se a variância das respostas (variação entre os 20%-80% visto) das duas estratégias.

**Resultados:** Foi observado um aumento de sensibilidade (média=1.98dB,  $p<0.01$ , Wilcoxon) e uma redução da variabilidade (variação entre 20%-80% visto reduziu de 3.7 para 2.5dB,  $p<0.01$ , Wilcoxon) com a estratégia de EM. A redução observada na sensibilidade com a técnica de EM foi diferente para cada paciente

( $p<0.001$ , ANOVA), com alguns pacientes a demonstrarem pouca variação entre as duas técnicas, enquanto outros evidenciaram grandes diferenças (média da sensibilidade EM-UE por olho variou entre -0.29 e 5.68dB).

**Conclusões:** Foi demonstrado que os pacientes têm uma maior sensibilidade e menor variabilidade no seu campo visual quando testados com a estratégia de EM. As diferenças encontradas entre as duas técnicas variam de paciente para paciente e provavelmente são causadas por uma maior concentração, por parte do paciente, com a técnica de EM. Este resultado realça o papel da concentração como factor relevante na variação das respostas encontrada em perimetria clínica.

## **Perimetric sensitivity and response variability in glaucoma with single stimulus and multiple stimulus presentations**

M.A. Miranda, D.B. Henson.

Eye & Vision Sciences, Manchester University, Manchester, United Kingdom.

**Purpose:** To measure perimetric sensitivity and response variability (frequency of- seeing slope) of glaucomatous patients with single stimulus (SS) and multiple stimulus (MS) presentations.

**Methods:** Frequency-of-seeing (FOS) data were collected from four visual field locations (normal and reduced sensitivity) in one eye of 10 glaucoma patients, using a SS and a MS test strategy. The SS technique was similar to that used in routine clinical perimetry while the MS technique required the patient to verbally report the positions of the seen stimuli (0-4 with no more than 1 in each quadrant) after each presentation. At each test location, stimuli (0.5°, 200ms) were presented at five or more intensities above and below the estimated threshold. FOS curves (logistic) were determined using a maximum likelihood method and the threshold sensitivity (50% seen) and response variability (20-80% seen range) were compared between the two different strategies.

**Results:** There was an increase in sensitivity (mean=1.98dB,  $p<0.01$ , Wilcoxon) and reduction in variability (range reduced from 3.7 to 2.5dB,  $p<0.01$ , Wilcoxon) with the MS strategy. The reduction in sensitivity with the MS technique varied between patients ( $p<0.001$ , one way ANOVA) with some patients showing very little difference between the 2 strategies while others showed a large difference (mean MS-SS sensitivity per eye range -0.29 to 5.68dB).

**Conclusions:** Patients have a higher sensitivity and less variability in their visual

field when tested with a MS rather than a SS strategy. These differences vary between patients and are most likely caused by better maintenance of attention with the MS technique. This highlights the role of attention as an important cause of response variability with clinical perimetry.

## Variáveis ambientais e comportamentais associadas à miopia escolar

Monte Augé Serra, Dolors Forn Serrallonga, Remei Prat Santaolària  
Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'òptica e optometria, Espanha

**Objectivos:** O objectivo deste trabalho é quantificar o nível de associação entre a miopia juvenil, a miopia parental e determinar a sua relação com o trabalho em visão próxima a curtas distâncias numa população de adolescentes espanhóis.

**Métodos:** Realizou-se em Espanha um estudo transversal com 412 alunos do nível do ensino secundário com idades entre os 12 e 16 anos. O erro refractivo dos estudantes foi medido com o auto-refractómetro sem cicloplégico. O estado refractivo dos pais e as actividades de visão próxima (distância de trabalho, horas por semana passadas a ler, escrever, ver televisão, jogar vídeo jogos ou usando o computador fora do horário escolar) foram obtidos através de um questionário realizado pelo examinador. Adicionalmente, actividades de leitura, escrita e condições de trabalho no computador a distâncias muito curtas (<30 cm entre os olhos e o material de leitura e < 40 cm entre os olhos e o computador) também foram registadas.

**Resultados:** É mais provável encontrar estudantes com miopia quando os pais também tem miopia e quando passam mais tempo em actividades de visão próxima com uma maior incidência em actividades de leitura, escrita e uso de computadores a uma distância muito curta. Após ajustar a amostra em termos de idade e sexo a análise multivariada de "odds ratio" (intervalo de confiança de 95%) e comparando com o grupo cujos pais não tem miopia é de 1.07 (IC 0.50-1.64  $p < 0.001$ ) e de 1.86 (IC

0.46-3.27  $p = 0.009$ ) para cada dioptria/hora por semana de actividades em visão próxima. (soma de 3 vezes ler ou escrever, 2 vezes computador e vídeo jogos e 1 vez ver televisão, em horas por dia) e 0.35 (IC 0.02–0.67  $p = 0.039$ ) para as actividades realizadas a curta distância. As correlações entre miopia parental e actividades de visão de próxima são significativas ( $p = 0.001$ ) indicando um aumento do risco associado as actividades de visão próxima com o facto dos pais serem míopes.

**Conclusões:** Os estudantes do nível do ensino secundário com idade entre os 12 e 16 anos e com hábitos de leitura e uso de computadores a distâncias curtas são mais propensos a serem míopes. Esta associação entre as actividades de visão próxima nos adolescentes é maior nos indivíduos míopes mais velhos. A hereditariedade é um factor importante associado à miopia juvenil mas existem algumas evidências de que os adolescentes herdaram um ambiente miópico dos seus pais.

## Environmental and behavioral variables associated with the school myopia

Monte Augé Serra, Dolors Forn Serrallonga, Remei Prat Santaolària  
Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'òptica e optometria, Espanha

**Purpose.** The aim was to quantify the degree of association between juvenile myopia and parental myopia and to determine its relationship with near work and close-up work distance in young Spanish teenagers.

**Methods.** A cross-sectional study of 412 secondary students aged 12 to 16 years was conducted in four schools in Spain. The refractive errors of the student's eyes were measured using non-cycloplegic autorefraction. Parental refractive status and current level of near activities (assumed working distance-weighted hours per week spent reading and writing, watching television, playing video games or working on the computer outside school) were also obtained using an interviewer-administered questionnaire. In addition, reading, writing and working conditions on the computer at very close distances (< 30 cm between eyes and reading material and < 40 cm between eyes and computer) were also recorded.

**Results.** Students with myopia were more likely to have parents with myopia as well as to spend significantly more time in near activities and to display a higher often frequency reading, writing and working on the computer at close distances. After adjusting for age and gender, the multivariate odds ratio (95% confidence interval) for two compared with no parents with myopia was 1.07 (CI 0.50-1.64  $p < 0.001$ ) and was 1.86 (CI 0.46-3.27  $p = 0.009$ ) for each diopter-hour per week of near work (addition of three times reading or writing, two times computer and video games use and one time watching

television in hours per day) as was 0.35 (CI 0.02–0.67  $p = 0.039$ ) for a close-up work distance. Interactions between parental myopia and near work were very significant ( $p = 0.001$ ) indicating an increase in the risk associated with near work with an increasing number of parents with myopia.

**Conclusions.** Secondary students within 12 to 16 years with a greater current close-up working habits, reading and work on the computer at close distance were more likely to be myopic. This association of near work and myopia in a teenager cohort was greater in older myopic subjects. Heredity was an important factor in association with juvenile myopia but there were some evidences that teenagers inherit a myopic environment with the effects of near work from their parents.

## ***Microscopia especular de não-contacto para a avaliação do endotélio corneal em pacientes normais e pacientes com diabetes***

Queirós A<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia), Escola de Óptica e Optometria. Universidade de Santiago de Compostela. Espanha

A microscopia especular é uma ferramenta muito útil na avaliação do endotélio corneal, permitindo uma rápida e precisa avaliação qualitativa e quantitativa desta importante camada da córnea. A sua aplicação resulta fundamental para a avaliação pré- e post-operatória em pacientes submetidos a extracção da catarata, queratoplastia penetrante ou cirurgia refractiva, bem como na avaliação dos efeitos a longo prazo da diabetes ou do uso de lentes de contacto. A microscopia especular moderna permite também obter de um modo não invasivo a espessura corneal. Neste trabalho, avaliamos o endotélio de 306 córneas de pacientes com idades compreendidas entre o 6 e os 82 anos. Destes pacientes, 26 eram diabéticos, e foram analisados separadamente e comparados os resultados com os correspondentes a uma população de indivíduos saudáveis da mesma idade e sexo. Os descritores quantitativos foram

utilizados para caracterizar o declínio fisiológico da função endotelial associado à idade. Mediante cálculos adicionais com os valores proporcionados pelo microscopia especular, foram obtidos parâmetros únicos que são representativos do polimegatismo e pleomorfismo endoteliais da córnea humana. Os nossos dados são comparados com os correspondentes a outros estudos internacionais e sendo os primeiros divulgados em Portugal irão contribuir para um melhor conhecimento dos valores normais na nossa população. Diversos parâmetros, incluindo os índices únicos de polimegatismo e pleomorfismo foram estatisticamente diferentes entre o grupo de pacientes com diabetes e o grupo de indivíduos saudáveis. Quanto à espessura corneal, o instrumento revelou uma elevada repetibilidade independentemente da idade dos pacientes.

## ***A luz solar; espectro visível e radiação ultravioleta, sua influencia no globo ocular***

Vasco Forjaz

A radiação UV (ultravioleta), descoberta por Ritter, no século XIX, foi inicialmente desconsiderada, depois identificada utilidade sendo hoje comprovada a sua relação com reacções orgânicas. Tem sido utilizada com sucesso em determinados

tratamentos. Por outro lado, em condições específicas de exposição luminosa como sendo localização geográfica (latitude e altitude), período diurno, tipo de superfície (neve, mar ou extensões arenosas), condições ambientais e meteorológicas,

## ***Non-contact specular microscopy for the evaluation of the corneal endothelium in normals and diabetic patients***

Queirós A<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia), Escola de Óptica e Optometria. Universidade de Santiago de Compostela. Espanha

Specular microscopy is a useful tool for the automatic evaluation of the corneal endothelium, allowing a rapid and precise qualitative and quantitative evaluation of this important corneal layer. Its application is of primary importance for the evaluation of pre-and post-surgical patients submitted to cataract extraction, penetrating keratoplasty or refractive surgery, as well as to evaluate the long-term effects of diabetes or contact lens wear in the endothelial function. In addition, specular microscopy allows the non-invasive evaluation of the corneal thickness. In the present work, we have evaluated the endothelium of 306 corneas of people with age from 6 to 82 years of age. Of them, 26 had diabetes and were analyzed separately and compared against a age and gender matched population. The quantitative descriptors have been used to characterize the age-related physiological decline of the endothelial function. Further computing of

the data provided by the specular microscope was performed in order to obtain unique parameters that are representative of the endothelial polymegatism and pleomorphism of the human cornea. Our data are compared with other studies carried out in other countries around the world and being the first known study of this kind in our country will contribute to the knowledge of the normal endothelial parameters. Several parameters, including unique polymegatism and pleomorphism index values were statistically different between diabetes and normal subjects. Regarding corneal thickness, the instrument revealed a very good repeatability irrespective of the patient's age.

## ***The solar light: visible spectrum and ultraviolet radiation, its influences in the ocular globe***

Vasco Forjaz

The UV radiation (ultraviolet), discovered by Ritter, at the XIX century, was initially inconsiderate, then identify utility being today proved it relation with organic reactions. It has been applied with success on particular treatments. On other hand, at

specific conditions of luminous exposition like geographic localisation (latitude and altitude), day period, kind of surface (snow, sea or sand extensions), ambient and meteorological conditions, can be harmful, changing between individuals (age, refractive

pode ser prejudicial, variando entre indivíduos (idade, defeito refractivo). Existe uma escala de medição UV informativa para a população mas que carece de certezas quanto à prevenção a efectuar.

Ao pterigeo, à DMRI (degenerescência macular relacionada com a idade) e à fotoqueratite atribui-se relação com a luz solar; esta última, a única de que se sabe com exactidão a sua patogenese devido a desenvolver-se em curto espaço de tempo. Em 2002, as causas principais da prevalência de cegueira no mundo foram: catarata, 17,6 milhões, 48%; glaucoma, 4,5, 12%; DMRI 3,2, 9% (Organização Mundial da Saúde). Quanto ao cristalino, o meio ocular que mais absorve energia solar antes de alcançar a retina, é plausível, que os seus filtros UV estejam relacionados com a alteração proteica que acontece, levando à sua gradual perda de transparência.

A prevenção destas patologias associadas actua na alteração de comportamentos alcançada pela comunicação de informação, pela utilização de meios de protecção artificial e pela criação do filtro solar mais adequado sem que comprometa a função visual (quer pela adaptação, quer pela variabilidade da energia incidente).

As lentes oftálmicas fabricadas, muitas vezes com filtros que restringem a radiação solar, reduzem substancialmente a luz ultravioleta mas o espectro visível nos comprimentos de onda curta também é absorvido pela lente. Descreve-se a relação entre radiações de alta energia e o globo ocular; são apresentados resultados da função visual cromática, quando da aplicação de filtros com conhecida transmissibilidade (restrição nos comprimentos de onda curta conjuntamente com filtragem em 95% da radiação UVA/UVB).

Comparando as medições com e sem lentes de contacto (sete participantes) de discriminação cromática (Cambridge Colour Test) no teste trivector obtiveram-se valores significativos no tritano com as lentes de cor âmbar ( $p=0,0020$ ) e com as de cor cinza ( $p=0,0025$ ); no protano e deutano não existem medições significativas. No teste da elipse; o comprimento do eixo maior e a razão entre os eixos da elipse foram estatisticamente significativos ( $p<0,0001$ ); a orientação da elipse, denotando a especificidade do deficit cromático induzido, tende para o eixo azul-amarelo quando com as lentes de contacto. (a análise estatística foi: ANOVA factorial e de medições repetidas, com correcções posthoc Fisher PLSD; regressão múltipla).

Assim, reduz-se a discriminação cromática no eixo azul-amarelo podendo comprometer a função visual em determinadas situações. Devido às características de cada canal visual cromático podem surgir benefícios, por inibição destes, para tarefas visuais específicas.

A metodologia empregue enfatiza a necessidade da realização de medições da função visual que isolem diferentes canais visuais: o canal azul-amarelo, verde-vermelho, como sucede neste trabalho, mas também o canal luminância.

error). There is an informative measurement scale of UV for the population but lacks of certainty of the prevention to carry out.

To the pterygium, to the AMD (age-related macular degeneration) and to the photokeratitis is attributed relation with the sunlight, the last one, the single one known with exactitude its pathogenesis in spite of its short time development.

At 2002, the main causes of blindness prevalence in the world were: cataract, 17,6 million, 48%; glaucoma, 4,5, 12%; AMD 3,2, 9% (World Health Organisation). The lens, the ocular media that absorbs more solar energy before it reaches the retina, it is plausible, that the UV filters are related with the protein change that happens and leading to the gradual loss of transparency.

The prevention of these associated pathologies acts in the changing of behaviours achieved by communication of information, by the use of artificial protect means and by the developing of the adequate solar filter without affecting the visual function (either by adaptation or incident energy variability).

The ophthalmic lenses manufactured many times with filters, that restrain the solar radiation, reduce substantially the ultraviolet light but the visible spectrum on the short wavelength also is absorbed by the lenses.

It is described the relation between radiations of high energy and the eyeball; it is showed results of the chromatic visual function, when the application of filters with known transmissibility (restraint in the short wavelengths together with filtration in 95% of the radiation UVA/UVB).

Comparing the measurements, with and without contact lenses (seven participants), of chromatic discrimination (Cambridge Colour Test) in the trivector test significant values were achieved in the tritan with the amber

colour lenses ( $p=0,0020$ ) and with the gray colour ( $p=0,0025$ ); in the protan and deutan there was none significant measurements. In the ellipse test; the length of the major axis and the ratio between the axes of the ellipse were statistically significant ( $p<0,0001$ ); the orientation of the ellipse, indicative of the specificity of the induced chromatic deficit, leans for the blue-yellow axis when with the contact lenses. (the statistical analysis was: ANOVA factorial and of repeated measurements, with corrections posthoc Fisher PLSD; multiple regression).

Like this, the chromatic discrimination was reduced in the blue-yellow axis being able to influence the visual function in specific tasks. The employed methodology emphasizes the need to do measurements of the visual function that isolate different visual channels: the blue-yellow, green-red channel, as happens in this work, but also the luminance channel.





## **Desempenho das soluções únicas ReNu MultiPlus®, Opti-Free Express® e Complete®**

Lívia Santos<sup>1</sup>, Rosário Oliveira<sup>1</sup>, M. Elisabete C.D. Real Oliveira<sup>2</sup> and Joana Azeredo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Portugal

<sup>2</sup>Departamento de Física (Optometria), Universidade do Minho, Portugal

**Objectivo:** O objectivo deste estudo era avaliar a capacidade de desinfeção de três soluções únicas para lentes de contacto, comercialmente disponíveis.

**Métodos:** A desinfeção foi avaliada de acordo com os critérios preliminares descritos na norma internacional para testar soluções oftalmológicas 14729:2001. Foram testadas três soluções únicas, ReNu MultiPlus® (Bausch & Lomb), Express® Opti-Livre (Alcon) e Complete® (AMO) em relação a dois microrganismos, *Staphylococcus epidermidis* 9142 e *Staphylococcus aureus* CECT 234.

**Resultados:** De acordo com a norma internacional, o número dos microrganismos na suspensão deve apresentar uma redução de 3 logs a fim de cumprir os critérios preliminares. Os resultados mostraram que as três soluções conseguem esta finalidade e é interessante notar que para ambas as tensões a redução de 3 logs se obtém após 2 horas de desinfeção quando os fabricantes recomendam pelo menos 4 horas.

**Conclusão:** As soluções de múltiplos propósitos testadas realizam os critérios preliminares para ambos os microrganismos. Não obstante, é aconselhável alguma precaução uma vez que as bactérias quando aderidas às lentes de contacto são menos susceptíveis à acção desinfectante do que em suspensão.

## **Performance of ReNu MultiPlus®, Opti-Free Express® and Complete® multipurpose solutions**

Lívia Santos<sup>1</sup>, Rosário Oliveira<sup>1</sup>, M. Elisabete C.D. Real Oliveira<sup>2</sup> and Joana Azeredo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Center of Biological Engineering, University of Minho, Portugal

<sup>2</sup>Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Portugal

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the disinfection performance of three contact lenses multipurpose solutions commercially available.

**Methods:** Disinfection was evaluated according to the primary criteria described on the international standard for testing ophthalmologic solutions 14729:2001. Three multipurpose solutions were tested, ReNu MultiPlus® (Bausch & Lomb), Opti-Free Express® (Alcon) and Complete® (AMO) against two challenging microorganisms, *Staphylococcus epidermidis* 9142 and *Staphylococcus aureus* CECT 234.

**Results:** According to the international standard, the number of microorganisms in suspension must exhibit a 3 logs reduction in order to accomplish the primary criteria. The results showed that the three solutions achieve this purpose and it is interesting to note that for both strains the 3 logs reduction is obtained after 2 hours of disinfection while manufactures recommend at least 4 hours.

**Conclusion:** The tested multipurpose solutions accomplish the primary criteria for both challenging microorganisms. Nevertheless, precaution is advisable since adhered bacteria to contact lenses are less susceptible to the disinfectant action than in suspension.

## ***Efeito do uso de lentes de contacto de silicone-hidrogel e uma lente de hidrogel convencional no filme lacrimal: comparação entre as lentes***

M.Lira<sup>1</sup>, E.Yebra-Pimentel<sup>2</sup>, L.Santos<sup>3</sup>, J.Azeredo<sup>3</sup>, and M. Elisabete C.D.Real Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal

<sup>2</sup>Escola de Óptica e Optometria, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

<sup>3</sup>Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Portugal

**Objectivo:** Avaliar o efeito de 6 meses de uso diário de uma lente de contacto de hidrogel convencional e quatro lentes de contacto de silicone-hidrogel na qualidade e estabilidade do filme lacrimal. Os testes foram realizados num grupo de pacientes (96 olhos) sem experiência prévia de uso de lentes de contacto, antes e depois do período de uso das lentes.

**Material e Métodos:** As lentes de contacto estudadas foram: 19 Galyfilcon A (Acuvue® Advance™), 15 Balafilcon A (PureVision™), 20 Lotrafilcon A (Focus® Night & Day™), 14 Lotrafilcon B (O2Optix™) e 28 Etalfilcon A (Acuvue®). Cada lente de silicone-hidrogel foi usada durante 1 mês e a lente de hidrogel convencional durante 15 dias. Todos os pacientes usaram uma lente diferente em cada olho.

A estabilidade do filme lacrimal foi avaliada pelo teste de ruptura lacrimal (BUT) e pelo teste de ruptura lacrimal não invasivo (NIBUT). O volume lacrimal foi medido pela altura total do menisco lacrimal e pelo teste vermelho fenol (Red Phenol Test)

**Resultados:** Nas tabelas seguintes apresenta-se a diferença entre as medidas obtidas no 1º e último dia de uso para cada marca de lente de contacto e os resultados foram analisados comparando a lente de contacto hidrogel convencional com as lentes de silicone-hidrogel (Tabela 1, 2 e 3), as lentes pertencentes à 1ª geração de lentes de silicone-hidrogel (Tabela 4) e as lentes que pertencem à 2ª geração das

lentes de silicone-hidrogel (Tabela 5). O valor da significância (p) é considerada estatisticamente significativa quando  $\leq 0.05$ .

**Conclusões:** Embora existam algumas diferenças entre as lentes de contacto estudadas, não há diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos nos testes de avaliação do filme lacrimal antes e depois do uso das lentes de contacto.

## ***The effect of silicone-hydrogel and conventional hydrogel contact lenses wear on the tear film: a comparison between de lenses***

M.Lira<sup>1</sup>, E.Yebra-Pimentel<sup>2</sup>, L.Santos<sup>3</sup>, J.Azeredo<sup>3</sup>, and M. Elisabete C.D.Real Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Portugal

<sup>2</sup>School of Optics and Optometry, University of Santiago de Compostela, Spain

<sup>3</sup>Center of Biological Engineering, University of Minho, Portugal

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the effect of one conventional hydrogel and four silicone-hydrogel contact lenses of 6-months daily wear on the quantity and stability of the tear film. The tests were performed with a group of patients with no previous contact lenses experience before and after wear on 96 eyes.

**Methods:** The contact lenses tested were: 19 Galyfilcon A (Acuvue® Advance™), 15 Balafilcon A (PureVision™), 20 Lotrafilcon A (Focus® Night & Day™), 14 Lotrafilcon B (O2Optix™) and 28 Etalfilcon A (Acuvue®). Each silicone-hydrogel contact lens was used for 1 month and the conventional hydrogel for 15 days. Every patient used a different lens in each eye. Tear film stability was monitored by tear Break-up-time (BUT) and Non Invasive Break Up Time (NiBUT) and tear volume was measured by the Total Tear Meniscus Height and the Red Phenol Test.

**Results:** The following tables summarize the difference between the measurements obtained in the first and in the last day of wear of each contact lens brand and the results were analyzed comparing the conventional hydrogel and the silicone-hydrogel contact lenses (Table 1, 2, and 3), the lenses belonging to the first generation of silicone-hydrogel contact lenses (table 4) and the lenses belonging to the second generation of silicone-hydrogel (Table 5). The significance (p value) of 0.05 is considered statistically significant.

**Conclusions:** Although there are some

differences between the lenses, there are no statistically significant differences between the lenses and measurements obtained before and after contact lenses wear on the tear film tests.

Tabela 1. Diferenças no filme lacrimal entre Acuvue® e Acuvue® Advance™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Menisco lacrimal	
	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	-0.547 ±6.664	0.880 ±10.400	-1.992 ±12.268	1.000 ±6.599	2.650 ±5.244	0.500 ±0.163	0.0158 ±0.164
<b>p</b>	0.409		0.347		0.395		0.465	

Tabela 2. Diferenças no filme lacrimal entre Acuvue® e PureVision™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Menisco lacrimal	
	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	1.587 ±6.731	0.880 ±10.400	-2.118 ±12.606	1.000 ±6.600	0.267 ±6.702	0.050 ±0.163	0.047 ±0.155
<b>p</b>	0.646		0.322		0.627		0.987	

Tabela 3. Diferenças no filme lacrimal entre Acuvue® e Focus® Night & Day™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Menisco lacrimal	
	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	0.795 ±4.555	0.880 ±10.400	0.740 ±7.173	1.000 ±6.600	1.381 ±5.775	0.050 ±0.163	-0.040 ±0.179
<b>p</b>	0.189		0.965		0.563		0.102	

Tabela 4. Diferenças no filme lacrimal entre PureVision™ e Focus® Night & Day™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Menisco lacrimal	
	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	1.587 ±6.731	0.795 ±4.555	-2.118 ±12.601	0.740 ±7.173	0.267 ±6.703	1.381 ±5.775	0.047 ±0.155	-0.013 ±0.125
<b>p</b>	0.667		0.537		0.597		0.153	

Tabela 5. Diferenças no filme lacrimal entre Acuvue® Advance™ e O<sub>2</sub>Optix™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Menisco lacrimal	
	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.547 ±6.664	-2.400 ±9.922	-1.992 ±12.268	-3.650 ±11.608	2.650 ±5.244	2.933 ±5.351	0.016 ±0.164	-0.013 ±0.125
<b>p</b>	0.757		0.732		0.674		0.467	

Tabela 1. Differences on tear film between Acuvue® and Acuvue® Advance™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Meniscus Height	
	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv	Acuvue	Ac Adv
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	-0.547 ±6.664	0.880 ±10.400	-1.992 ±12.268	1.000 ±6.599	2.650 ±5.244	0.500 ±0.163	0.0158 ±0.164
<b>p</b>	0.409		0.347		0.395		0.465	

Table 2. Differences on tear film between Acuvue® and PureVision™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Meniscus Height	
	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis	Acuvue	Purevis
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	1.587 ±6.731	0.880 ±10.400	-2.118 ±12.606	1.000 ±6.600	0.267 ±6.702	0.050 ±0.163	0.047 ±0.155
<b>p</b>	0.646		0.322		0.627		0.987	

Table 3. Differences on tear film between Acuvue® and Focus® Night & Day™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Meniscus Height	
	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day	Acuvue	N&Day
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.159 ±2.813	0.795 ±4.555	0.880 ±10.400	0.740 ±7.173	1.000 ±6.600	1.381 ±5.775	0.050 ±0.163	-0.040 ±0.179
<b>p</b>	0.189		0.965		0.563		0.102	

Table 4. Differences on tear film between PureVision™ and Focus® Night & Day™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Meniscus Height	
	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day	Purevis	N&Day
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	1.587 ±6.731	0.795 ±4.555	-2.118 ±12.601	0.740 ±7.173	0.267 ±6.703	1.381 ±5.775	0.047 ±0.155	-0.013 ±0.125
<b>p</b>	0.667		0.537		0.597		0.153	

Table 5. Differences on tear film between Acuvue® Advance™ and O<sub>2</sub>Optix™

	BUT		NIBUT		Red Phenol		Meniscus Height	
	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix	Ac Adv	O <sub>2</sub> Optix
1 <sup>st</sup> day-6 <sup>o</sup> month	-0.547 ±6.664	-2.400 ±9.922	-1.992 ±12.268	-3.650 ±11.608	2.650 ±5.244	2.933 ±5.351	0.016 ±0.164	-0.013 ±0.125
<b>p</b>	0.757		0.732		0.674		0.467	

## **Correlações entre as propriedades biomecânicas da córnea medidas com o ORA (Ocular Response Analyzer) e o tonómetro ICare.**

Jorge J<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Fernandes P<sup>1</sup>, Almeida J B<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia), Escola de Óptica e Optometria Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha.

**Objectivo:** Investigar as propriedades biomecânicas de córneas normais, correlacionando essas mesmas propriedades com a espessura corneal central, periférica e idade.

**Método:** Foram obtidas medidas de setenta e seis olhos direitos de voluntários, com o Ocular Response Analyzer (ORA), o tonómetro ICare e paquímetro de ultrassom, na córnea central e nas direcções nasal e temporal a 4mm de distância do centro corneal

**Resultados:** Os valores do ICare encontram-se significativamente correlacionados com a espessura corneal central e periférica e as propriedades biomecânicas corneais. O factor de resistência corneal é o parâmetro biomecânico com a correlação mais elevada com os valores de pressão intra-ocular (PIO) do ICare. Os valores de PIO obtidos centralmente com ICare e com o equivalente de Goldmann obtido com o ORA, são significativamente mais elevados para córneas mais espessas do que para córneas mais finas ( $p < 0.05$ ). Os valores de PIO compensados através das propriedades corneais obtidos com o ORA, são mais baixos do que os valores restantes de PIO medidos no estudo. Para os valores de PIO obtidos com o equivalente de Goldmann (ORA) e o tonómetro ICare, observa-se uma elevada correlação.

**Conclusões:** Os valores da pressão intra-ocular (PIO) obtidos com o tonómetro ICare,

são mais elevados em córneas mais espessas e são positivamente correlacionados com os parâmetros biomecânicos corneais, nomeadamente com o factor de resistência corneal. Embora a espessura corneal tenha um papel importante na tonometria obtida com ICare, as propriedades elásticas e viscosas da córnea parecem ter um papel significativo no contacto da sonda do ICare com a superfície ocular. Contudo, o mecanismo que envolve este processo é ainda desconhecido presentemente.

## **Correlations between corneal biomechanical properties measured with the Ocular Response Analyzer and ICare rebound tonometry**

Jorge J<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Fernandes P<sup>1</sup>, Almeida J B<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Department of Surgery (Ophthalmology), School of Optics and Optometry, University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain

**Objective:** To investigate the biomechanical properties of the normal cornea, and correlate them with central and peripheral corneal thickness and age.

**Methods:** Seventy-six right eyes of voluntaries were measured with Ocular Response Analyzer (ORA), ICare rebound tonometry and an ultrasound pachymeter at corneal center and at 4 mm from corneal center in the nasal and temporal directions.

**Results:** ICare readings were significantly correlated with central and peripheral corneal thickness and corneal biomechanical properties. Corneal resistance factor was the biomechanical parameter with the higher correlation with ICare IOP values. ICare tonometry at center and Goldmann equivalent IOP obtained with ORA were significantly higher for thicker than thinner corneas ( $p < 0.05$ ). IOP compensated for corneal properties with the ORA was lower than the remaining IOP values measured in the study. Higher correlation was found between Goldmann equivalent IOP with ORA and ICare IOP values.

**Conclusions:** Intra-ocular pressure values obtained with the rebound tonometer are higher in thicker corneas and are positively correlated with biomechanical corneal parameters, namely corneal resistance factor. Although corneal thickness plays a significant role in rebound tonometry, elastic and viscous properties of the cornea seem to play a significant role in the interaction of

the tonometer probe with the ocular surface. However, the mechanism behind this process is presently unknown.

## **Estudo piloto sobre a influência das propriedades biomecânicas da córnea na resposta a curto prazo à terapia corneal refractiva da miopia**

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Villa Collar C<sup>2</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Espanha

<sup>3</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia), Escola de Óptica e Optometria. Universidade de Santiago de Compostela. Espanha

**Objectivo:** Avaliar a resposta rápida à terapia corneal refractiva (CRT) para a miopia e correlaciona-la com as propriedades biomecânicas da córnea medidas com um novo equipamento o Ocular Response Analyser (ORA).

**Métodos:** Oito olhos de 8 jovens foram adaptados com uma lente de geometria inversa de correção miópica de -4.00 D. O factor de resistência corneal (CRF) e a histerese corneal (CH) foram medidos antes da adaptação da LC com o ORA e correlacionados com as alterações dos restantes parâmetros (curvatura apical, queratometria simulada e espessura corneal central) após um período de 3 horas de uso da LC (progressão) e 3 horas após a remoção da LC (regressão).

**Resultados:** Verificou-se uma tendência para uma progressão e uma regressão mais rápida dos efeitos ortoqueratológicos para córneas com menor resistência dos seus parâmetros biomecânicos. Contrariamente, CH está correlacionada com as mudanças na queratometria do meridiano mais potente da córnea (-0.835; p=0.010). No geral, verificou-se que valores elevados de CH significam uma progressão e regressão mais lenta dos efeitos ortoqueratológicos.

**Conclusão:** A resposta rápida da córnea humana à terapia CRT está correlacionada com as propriedades biomecânicas da córnea. De entre as diferentes teorias que podem explicar a relação entre as

propriedades biomecânicas da córnea e a resposta à terapia refractiva corneal com lentes de contacto, a mais provável é aquela que assume uma maior velocidade de progressão e regressão do efeito ortoqueratológico nas córneas com menos resistência biomecânica. Uma melhor clarificação sobre o envolvimento das propriedades biomecânicas da corneal na resposta corneal à ortoqueratologia só é possível com a realização de estudos mais amplos.

## **A pilot study on the influence of biomechanical properties of the cornea on short-term response to myopic corneal refractive therapy**

<sup>1</sup>González-Méijome JM, <sup>2</sup>Villa Collar C, <sup>1</sup>Queirós A, <sup>1</sup>Jorge J, <sup>3</sup>Parafita MA

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Spain;

<sup>3</sup> Department of Surgery (Ophthalmology), School of Optics and Optometry. University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain.

**Purpose:** To investigate the short term response of the cornea to Corneal Refractive Therapy (CRT) for myopia and correlate it with corneal biomechanical properties as measured with a new device, the Ocular Response Analyser.

**Methods:** Eight eyes from eight young subjects were fitted with a reverse geometry contact lens pursuing a myopic correction of -4.00 D. Corneal resistance factor (CRF) and corneal hysteresis (CH) were measured prior lens fitting with the Ocular Response Analyser and correlated with the change in the remaining ocular parameters (apical curvature, simulated keratometry and central corneal thickness) after a period of 3 hours of lens wear (progression) and the same time after lens removal (regression).

**Results:** There was a trend towards faster progression and faster regression of the orthokeratologic effect for corneas with less resistance in terms of their biomechanical properties. However, CRF did not correlate significantly with any of the topographic and pachymetric parameters. Conversely, CH was significantly correlated with changes in steep keratometry (0.758; p=0.029) and central corneal thickness (0.755; p=0.030) during lens wearing phase. During the regression phase, CH significantly correlated with changes in steep keratometry (-0.835; p=0.010). Overall, higher values of CH meant slower progression and regression of the orthokeratologic effect.

**Conclusion:** short-term response of the

human cornea to CRT is correlated with the biomechanical properties of the cornea. Of the various theories that support such involvement on corneal response to reverse geometry contact lenses, that assuming a faster response and faster regression for corneas with lower resistance seems to be the more likely. Larger studies are necessary to clarify the involvement of corneal biomechanical properties on corneal response to orthokeratology.

## **Comparação entre a primeira opção e a prescrição final com o sistema de diagnóstico da lente Paragon CRT para terapia refractiva nocturna (Ortoqueratologia Nocturna)**

<sup>1</sup>González-Méijome JM, <sup>2</sup>Villa Collar C

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Spain.

**Objectivo:** Analisar as relações entre a primeira lente de ensaio e a lente prescrita finalmente para Terapia Refractiva Corneal com a lente Paragon CRT e correlacionar as modificações nos parâmetros de ensaio com a topografia corneal e os parâmetros refractivos iniciais.

**Métodos:** Foram revistas as fichas de 86 pacientes que tinham sido adaptados satisfatoriamente em Terapia Refractiva Corneal com a lente Paragon CRT. As diferenças entre a lente de ensaio e a lente finalmente prescrita para o raio de curva base (RCB), profundidade da zona de reserva de lágrima (PZR) e o ângulo da zona de apoio (AZA), bem como o número de lentes ensaiadas durante a adaptação foram analisadas e correlacionados com os parâmetros topográficos corneais e a refração inicial.

**Resultados:** Existe uma diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros de adaptação da primeira lente ensaiada e a lente finalmente prescrita (Wilcoxon signed ranks,  $p < 0.05$ ). Em media, as diferenças não chegaram a atingir o valor de um escalão para cada um dos parâmetros (p.e. 0,10 mm para o RCB, ou 25  $\mu\text{m}$  para a PZR). Apenas o AZA alcançou em media o valor de um escalão completo (1°). De acordo com os nossos dados, 91,9% das adaptações foram finalizadas alterando apenas dois parâmetros ou menos. A maior das modificações requeridas estiveram

no intervalo de  $\pm 1$  escalão em relação à lente inicialmente seleccionada o que se verificou em 96% para o RCB, em 99% para o RZD e em 100% dos casos para o AZA. A PZR foi o parâmetro que necessitou mais modificações. Os câmbios nos parâmetros das lentes estiveram relacionados estatisticamente com alguns parâmetros oculares, mas principalmente com os parâmetros iniciais da primeira lente de ensaio. O valor da modificação na PZR está correlacionado estatisticamente com o valor do raio queratométrico mais curvo, e com o RCB e PZR da primeira lente de ensaio.

**Conclusões:** As tabelas de adaptação utilizadas para a selecção da lente Paragon CRT garantem um elevado nível de sucesso com um procedimento de adaptação relativamente simples. As correlações entre os parâmetros da lente final e os parâmetros oculares e os parâmetros da primeira lente de ensaio podem contribuir para antecipar o nível de dificuldade para alcançar uma adaptação satisfatória com a lente Paragon CRT para terapia refractiva corneal e as modificações que com maior frequência serão necessárias.

## **Comparison between first option and final prescription with Paragon CRT diagnostic device system for corneal refractive therapy (Overnight Orthokeratology)**

<sup>1</sup>González-Méijome JM, <sup>2</sup>Villa Collar C

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Spain.

**Purpose:** To analyze the relationships between the first diagnostic lens and the lens finally prescribed for Corneal Refractive Therapy with Paragon CRT and to correlate them with corneal topography, and refractive parameters.

**Methods:** The files of 86 patients who were successfully fitted with Corneal Refractive Therapy using Paragon CRT were reviewed. Differences between diagnostic versus finally prescribed lens parameters of base curve radius (BCR), return zone depth (RZD) and landing zone angle (LZA), as well as the number of lenses required to achieve the final fit were correlated with corneal topographic parameters and attempted refraction.

**Results:** There were statistically significant differences between CRT parameters for the first lens suggested by the nomograms and the lens finally prescribed (Wilcoxon signed ranks,  $p < 0.05$ ). On average, those changes did not achieve 1 full step difference (i.e. 0.10 mm for BCR and 25  $\mu\text{m}$  for RZD). Only LZA achieved a full step change (1°). According to our data, 91.9% of the fittings were achieved by changing only two parameters or less. The majority of changes required were within  $\pm 1$  step of the initially selected (96% for BCR, 99% for RZD and 100% for LZA). Changes in lens parameters are related with some ocular parameters but mainly with first lens parameters. RZD was the parameter requiring most changes. The amount of change in RZD was correlated with steep keratometry, BCR

and RZD of the first lens.

**Conclusions:** Nomograms used for lens selection with Paragon CRT have a high first-fitting success with a relatively simple fitting procedure. Correlations between final lens parameters and ocular and initial lens parameters obtained in this study can assist clinicians to anticipate the level of difficulty in achieving optimal fitting with Paragon CRT sigmoid contact lens for corneal refractive therapy and the most frequent changes needed to achieve it.

## ***Distorção luminosa noturna depois de LASIK satisfatório***

<sup>1</sup>César Villa, OD, MSc; <sup>2</sup>Ramón Gutiérrez, MD, PhD; <sup>3</sup>José Ramón Jiménez, PhD;

<sup>4</sup>José Manuel González-Méijome, OD

<sup>1</sup> Clínica Oftalmológica Novovisión. Paseo de la Castellana, Madrid, Spain;

<sup>2</sup> Department of Ophthalmology, University of Murcia, Spain;

<sup>3</sup> Department of Optics. School of Sciences. University of Granada, Spain;

<sup>4</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal.

**Objectivos:** Correlacionar as alterações produzidas nas aberrações oculares de alto ordem da superfície anterior da córnea com os halos, uma forma de degradação da imagem, em condições de visão noturna, utilizando um instrumento de media objectiva, depois de cirurgia refractiva LASIK bem sucedida.

**Método:** Trata-se de um estudo prospectivo, observacional e analítico de 110 olhos que foram submetidos a cirurgia refractiva LASIK para miopia e astigmatismo com resultados satisfatórios. O valor da esfera pré-cirurgia foi  $-3.48 \pm 1.70$  D [0 to  $-8.00$  D] e o cilindro  $-0.86 \pm 0.87$  D [0 to  $-4.00$  D]. A distorção visual causada pelo halo foi avaliada com o Starlights v1.0 e o tamanho pupilar com o pupilómetro Colvard após adaptação a um ambiente escotópico (0,17 lux). As aberrações corneais foram determinadas para um diâmetro corneal representativo da pupila de entrada do olho nas condições de iluminação referidas.

**Resultados:** O índice de distorção em forma de halos neste estudo aumentou num factor 2,15 após a cirurgia, mesmo sendo esta satisfatória. A RMS total para as aberrações monocromáticas de alto ordem mostrou uma correlação significativa com o índice de distorção por halos ( $r=0.42$ ;  $p<0.01$ ). No entanto, apenas o astigmatismo secundário ( $r=0.36$ ;  $p<0.01$ ), o coma ( $r=0.25$ ;  $p=0.02$ ) e a aberração esférica foram responsáveis por esse comportamento, enquanto que

as restantes aberrações até ao 6º ordem não mostraram uma correlação significativa com a distorção em forma de halos.

**Conclusões:** Os pacientes que são sujeitos a cirurgia LASIK mostram um aumento da visão de halos arredor das luzes em condições de visão noturna, mesmo quando os resultados da cirurgia são considerados inteiramente satisfatórios de acordo com os padrões actuais de previsibilidade, eficácia e segurança. O astigmatismo secundário, o coma e a aberração esférica são as aberrações de alto ordem que se correlacionam de um modo mais significativo com o índice de distorção luminosa em forma de halos.

## ***Night vision disturbances after successful LASIK surgery***

<sup>1</sup>César Villa, OD, MSc; <sup>2</sup>Ramón Gutiérrez, MD, PhD; <sup>3</sup>José Ramón Jiménez, PhD;

<sup>4</sup>José Manuel González-Méijome, OD

<sup>1</sup> Clínica Oftalmológica Novovisión. Paseo de la Castellana, Madrid, Spain;

<sup>2</sup> Department of Ophthalmology, University of Murcia, Spain;

<sup>3</sup> Department of Optics. School of Sciences. University of Granada, Spain;

<sup>4</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal.

**Aim:** To correlate the changes in correlations of higher order aberrations of the first corneal surface with halo phenomena, a form of image degradation, under night vision conditions measured objectively after successful LASIK surgery.

**Methods:** This is a prospective, observational, analytical study of 110 eyes that undergone successful LASIK surgery for myopia and astigmatism. Pre-operative sphere was  $-3.48 \pm 1.70$  D [0 to  $-8.00$  D] and pre-operative cylinder was  $-0.86 \pm 0.87$  D [0 to  $-4.00$  D]. Visual disturbance caused by halo phenomena with the Starlights v1.0 and pupil size with Colvard pupilometry were measured after adaptation to a dark environment (0.17 lux). Corneal aberrations were computed for a corneal diameter representative of the eye's entrance pupil under night vision conditions.

**Results:** The halo disturbance index increased in this study by a factor of 2.15 after successful LASIK surgery. Total RMS for monochromatic higher order aberration displayed a significant correlation with halo disturbance index ( $r=0.42$ ;  $p<0.01$ ). However, only secondary astigmatism ( $r=0.36$ ;  $p<0.01$ ) coma ( $r=0.25$ ;  $p=0.02$ ) and spherical aberration ( $r=0.40$ ;  $p<0.01$ ) were responsible for such behavior, with the remaining corneal aberrations until the 6th order not displaying any significant correlation when considered individually.

**Conclusion:** Patients undergoing LASIK procedures display an increase of halo phenomena around lights in night vision

conditions, even when the results of the surgery are considered entirely satisfactory according to current international standards of predictability, efficacy and safety. Secondary astigmatism, coma and spherical aberration are the higher order aberrations until the 6th order that significantly correlated with halo disturbance index.

## Variações diurnas dos parâmetros biomecânicos da córnea e PIO medidos com o Ocular Response Analyzer

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Jorge J1, Diaz-Rey<sup>1</sup>, A, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia, Escola de Óptica e Optometria, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

**Objectivo:** Avaliar as variações diurnas da pressão intra-ocular (PIO) e as propriedades biomecânicas da córnea in vivo com o Ocular Response Analyzer (ORA) durante um período de tempo correspondente ao horário de actividade na clínica.

**Método:** Usando o ORA mediou-se o olho direito de 58 indivíduos com uma hora de intervalo desde as 9.00 até às 19.00 horas. 14 indivíduos eram do sexo masculino e 44 do sexo feminino com uma idade média (média  $\pm$  dp) de  $25 \pm 6$  anos variando entre os 19 e os 45 anos.

**Resultados:** As variações diurnas da PIO e das propriedades biomecânicas da córnea não são estatisticamente significativas. A diferença máxima obtida para a histerese corneal foi de 0,4 mmHg entre as 9.00 e as 19.00, enquanto que a variação máxima para PIO foi de 1,6 mmHg para o PIOcc e de 1,7 mmHg para a PIOg. Durante a tarde foram encontrados valores de PIO mais baixos e mais uniformes. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o valor máximo, mínimo e médio PIOg, PIOcc, CRF e CH e as outras medidas realizadas durante o restante período do dia. As variações diurnas do PIOg e PIOcc estão correlacionadas de forma significativa com as variações diurnas da CH e da CRF. As variações do PIOcc correlacionam-se fortemente com as variações da CH para todas as medidas ao longo do dia ( $r > 0.500$ ;  $p < 0.001$ ).

## Diurnal variations in corneal biomechanical parameters and IOP measured with Ocular Response Analyzer

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Diaz-Rey A<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Department of Surgery (Ophthalmology), School of Optics and Optometry, University of Santiago de Compostela, Spain

**Purpose:** To evaluate the diurnal variations of the intraocular pressure's measurements and in vivo biomechanical properties of the cornea with the Ocular Response Analyzer during the clinical hours.

**Methods:** The right eyes of 58 patients were measured at one hour time intervals from 9:00 until 19:00 with the Ocular Response Analyzer. Of them, 14 were males, and 44 were females with ages ranging from 19 to 45 years (average  $\pm$  SD,  $25 \pm 6$  years).

**Results:** Diurnal variations of IOP and corneal biomechanical parameters were not statistically significant. The maximum difference in corneal hysteresis was 0.4 mmHg between 9:00 and 19:00, while the maximum IOP changes were 1.6 mmHg for IOPcc and 1.7 mmHg for IOPg. Lower and more uniform values of IOP were found during the afternoon. Significant differences were found between the maximum, minimum and average IOPg, IOPcc, CRF and CH with other measurements taken during the day. Diurnal variations of IOPg and IOPcc were significantly correlated with diurnal variations in CH or CRF. Diurnal changes in IOPcc were strongly correlated with diurnal changes in CH for all measurement times ( $r > 0.500$ ;  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** The present study provides the diurnal variations' profile of intraocular pressure and the cornea's biomechanical properties with 1 hour resolution. The highest values of corneal hysteresis and resistance factor are found early in the morning and

afternoon. The period during which these properties are more stable is during the afternoon between 13:00 and 18:00, when the IOP and the cornea's biomechanical properties display a rather uniform behavior. Changes in biomechanical parameters seem to be reflected in the diurnal changes in IOP, although the influence of CRF and CH is different.

## ***Influência da idade nas alterações do endotélio corneal numa população Portuguesa obtida através da microscopia especular de não-contacto***

Queirós A<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Diaz-Rey<sup>1</sup>, A, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia, Escola de Óptica e Optometria, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

**Objectivo:** Caracterizar os parâmetros morfológicos do endotélio corneal de uma população portuguesa. Avaliar o impacto da idade na fiabilidade de um microscópio especular de não-contacto, quando usado para avaliar de uma forma quantitativa os parâmetros endoteliais e a espessura corneal central.

**Método:** Foram feitas três medidas consecutivas usando o microscópio especular de não contacto em 306 olhos direitos de 306 voluntários (102 Homens, 204 Mulheres). A idade variava entre os 6 e os 82 anos (média  $\pm$  DP,  $44 \pm 22$  anos). Os parâmetros obtidos forma: a espessura corneal central (CCT), o erro padrão da área da superfície das células (SEM), a densidade celular do endotélio (ECD), o tamanho médio das células (ACS), o coeficiente de variação do tamanho celular (CV) e o índice de hexagonalidade (HI), obteve-se também a classificação das células tendo em consideração a área da superfície celular e a forma geométrica. Investigou-se também a correlação entre os descritores quantitativos do endotélio corneal e os respectivos desvios padrões com a idade dos participantes.

**Resultados:** Todos os parâmetros usados para quantificar o mosaico endotelial apresentam diferenças para os diferentes grupos etários. (ECD) diminui e a (ACS) aumenta a uma taxa média de 5 a 6% por década ( $-144$  células/  $\text{mm}^2$  e  $+23\mu\text{m}^2$ ,

respectivamente). Foram também verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários para a contagem de células, sendo que para a contagem de células pela sua geometria estas não apresentam diferenças estatisticamente significativas ou a sua significância é baixa. Em geral todos os parâmetros apresentam um elevado nível de fiabilidade sem diferenças significativas entre as três medidas consecutivas ou entre uma única medida e a média das medidas. **Conclusões:** As alterações endoteliais com a idade consistem numa diminuição na ECD e aumento da ACS. Por outro lado as mudanças no CV e HI não são clinicamente significativas levando a pensar que a perda normal de células do endotélio é um processo organizado que não implica uma desorganização do mosaico endotelial em termos geométricos.

## ***Age-related changes of the endothelial parameters in a Portuguese population with a non-contact specular microscope***

Queirós A<sup>1</sup>, González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Diaz-Rey<sup>1</sup>, A, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Department of Surgery (Ophthalmology), School of Optics and Optometry, University of Santiago de Compostela, Spain

**Purpose:** To characterize the endothelial corneal morphological parameters of a Portuguese population. To evaluate the impact of patient's age on the reliability of a non-contact specular microscope for the evaluation of quantitative endothelial parameters and central corneal thickness. **Methods:** Three consecutive examinations were carried out using a non-contact specular microscopy in 306 right eyes of 306 volunteers (102 males, 204 females) with ages ranged from 6 to 82 years (mean  $\pm$  SD,  $44 \pm 22$  years). Central corneal thickness (CCT), standard error of cell surface area (SEM), endothelial cell density (ECD), average cell size (ACS), coefficient of variation in cell size (CV), hexagonality index (HI) as well as the classification of cells by surface area and geometric shape were obtained. Correlations between quantitative descriptors and their associated standard deviation with subject's age were investigated.

**Results:** All quantitative parameters of the corneal endothelial mosaic displayed differences among different age groups. ECD decreased and ACS increased at an average rate of 5 to 6%/decade ( $-144$  cells/ $\text{mm}^2$  and  $+23\mu\text{m}^2$ , respectively). Significant age-related changes were also found for cell surface counts, while weaker or non-significant correlations were observed for counts by cell geometry. Overall all parameters displayed a high level of repeatability with no significant differences among three consecutive readings

or between individual readings and the mean value.

**Conclusions:** Endothelial changes consisted on decrease in ECD and increase in ACS. Conversely, changes in CV and HI did not seem to be clinically significant suggesting that normal endothelial cell loss is an organized process that does not imply a disorganization of the endothelial mosaic in geometric terms.

## Único descritor quantitativo do polimegatismo e pleomorfismo corneal usando um microscópio especular de não-contacto

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Cirurgia (Oftalmologia), Escola de Óptica e Optometria, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

**Objectivo:** Calcular dois novos parâmetros quantitativos que reflectam de forma directa o nível de polimegatismo e pleomorfismo endotelial usando os dados obtidos com um microscópio especular de não contacto.

**Métodos:** Examinou-se o olho direito de 306 voluntários (102 homens e 204 mulheres) com idades compreendidas entre 6 e 82 anos (media  $\pm$  DP, 44  $\pm$  22 anos). Foi medida a densidade das células do endotélio (ECD), tamanho médio das células (ACS), erro médio da superfície das células (SEM), coeficiente de variação do tamanho celular (CV) e índice de hexagonalidade (HI). Adicionalmente dois novos índices de polimegatismo (POLi) e pleomorfismo (PLEi) foram calculados a partir da classificação das células do endotélio nomeadamente o tamanho individual e número de lados medidos com o microscópio especular usando combinações lineares ponderadas.

**Resultados:** Os valores médios do POLi e PELi são 10.47 $\pm$ 3.94 e 8.36 $\pm$ 1.21 respectivamente. POLi e PLEi estão correlacionados significativamente com ( $p < 0.001$ ) com SEM ( $r = 0.911$ ,  $r = 0.664$ ), ECD ( $r = -0.997$ ,  $r = -0.585$ ), ACS ( $r = 0.997$ ,  $r = 0.441$ ), ACS (SD) ( $r = 0.883$ ,  $r = 0.682$ ), CV ( $r = 0.301$ ,  $r = 0.712$ ) e HI ( $r = -0.437$ ,  $r = -0.991$ ). POLi e PLEi mostram uma correlação positiva com a idade ( $r = 0.765$ ,  $p < 0.001$  e  $r = 0.428$ ,  $p < 0.001$ , respectivamente). No entanto, somente POLi é significativamente maior no grupo dos diabéticos quando comparado com o

grupo de não diabéticos da mesma idade ( $p = 0.001$ ).

**Conclusões:** Dois novos parâmetros que caracterizam o polimegatismo e o pleomorfismo foram extraídos da informação quantitativa obtida com um microscópio especular de não-contacto comercial. Estes parâmetros mostraram uma boa correlação com um grupo de parâmetros múltiplos que descrevem as alterações no mosaico endotelial. O PLEi e o POLi mostraram ainda a capacidade para diferenciar entre córneas de indivíduos saudáveis e diabéticos.

## Single quantitative descriptors of endothelial polymegethism and pleomorphism using a non-contact specular microscope

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Parafita MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Department of Surgery (Ophthalmology), School of Optics and Optometry, University of Santiago de Compostela, Spain

**Purpose:** To compute two new quantitative parameters that directly reflect the level of polymegethism and pleomorphism using data provided by a non-contact specular microscope.

**Methods:** We examined right eyes of 306 voluntaries (102 males, 204 females) with ages ranged from 6 to 82 years (mean  $\pm$  SD, 44  $\pm$  22 years). Endothelial cell density (ECD), average cell size (ACS), standard error of cells surface (SEM), coefficient of variation in cell size (CV) and hexagonality index (HI) were obtained. In addition, two new indices of polymegathism (POLi) and pleomorphism (PLEi) were derived using weighted linear combinations of data obtained from instrument's classification of endothelial cells based on their individual size and number of sides, respectively

**Results:** Average values of POLi and PLEi were 10.47 $\pm$ 3.94 and 8.36 $\pm$ 1.21, respectively. POLi and PLEi display significant correlations ( $p < 0.001$ ) with SEM ( $r = 0.911$ ,  $r = 0.664$ ), ECD ( $r = -0.997$ ,  $r = -0.585$ ), ACS ( $r = 0.997$ ,  $r = 0.441$ ), ACS (SD) ( $r = 0.883$ ,  $r = 0.682$ ), CV ( $r = 0.301$ ,  $r = 0.712$ ) and HI ( $r = -0.437$ ,  $r = -0.991$ ). POLi and PLEi revealed significant positive correlations with age ( $r = 0.765$ ,  $p < 0.001$  and  $r = 0.428$ ,  $p < 0.001$ , respectively). However, only POLi was significantly higher in a group of diabetic patients when compared with another group of age-matched controls ( $p = 0.001$ ).

**Conclusions:** Two single quantitative parameters of endothelial polymegethism and pleomorphism have been derived

from the quantitative information obtained with a commercial non-contact specular microscope. These parameters have shown good correlations with other widely used multiple parameters that describe changes in the endothelial mosaic, and can differentiate this important corneal parameter between patients of different age groups and those with or without diabetes.

## **Estudo piloto sobre resposta de curto prazo corneal à terapia corneal refractiva da miopia de efeitos refractivos distintos.**

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Villa Collar C<sup>2</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física (Optometria), Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Espanha

**Objetivos:** O objetivo do presente estudo é investigar as variações de curto prazo na topografia e espessura central corneal nas 3 primeiras horas de uso de lentes de contacto em condições de olho aberto e o efeito da regressão três horas após retirar a lente.

**Métodos:** Adaptou-se a 14 voluntários as lentes da Paragon CRT® simulando dois efeitos de compensação refractiva diferente -2.00 D e -4.00 D no olho direito e esquerdo de forma aleatória. Após a colocação das lentes de contacto media-se a topografia e a espessura corneal ao fim de 30, 60 e 90 minutos. As mesmas medidas eram repetidas nos mesmos intervalos de tempo após retirar as lentes.

**Resultados:** 30 min após a colocação das lentes é significativo o aplanamento da córnea e a diminuição da espessura centra da córnea. De um modo geral, as mudanças verificadas no grupo de -4.00 D são mais rápidas que o grupo de -2.00 D. As diferenças entre os dois grupos são evidentes a partir dos 60 min de uso das lentes. As diferenças entre os olhos adaptados com os efeitos de -2.00 e -4.00 dioptrias de miopia são evidentes unicamente após os primeiros 30 minutos de tratamento para a queratometria plana, após 60 minutos de tratamento para o raio apical e excentricidade e para a espessura corneal central após retirar as lentes.

**Conclusões:** Em condições de olho aberto os primeiros 30 min da terapia corneal refractiva são determinantes para o estabelecimento

dos efeitos ortoqueratologicos sendo as mudanças praticamente idênticas para os 2 grupos refractivos. Após os 30 min iniciais as alterações dependem do efeito da compensação refractiva. A recuperação é praticamente tão rápida como o início dos efeitos ortoqueratologicos.

## **Short-term corneal response to corneal refractive therapy for different refractive targets. A pilot study.**

González-Méijome JM<sup>1</sup>, Villa Collar C<sup>2</sup>, Queirós A<sup>1</sup>, Jorge J<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics (Optometry), School of Sciences, University of Minho, Braga, Portugal;

<sup>2</sup> Clínica Oftalmológica Novovision. S.L. Madrid, Spain.

**Purpose:** The goal of the present study was to investigate the short-term variations in corneal topography and central corneal thickness within the first 3 hours of lens wear under open-eye conditions and the regression of the effect during an additional 3 hours period after lens removal.

**Methods:** Fourteen volunteers were fitted with Paragon CRT® rigid gas permeable contact lenses simulating two different refractive targets of -2.00 and -4.00 myopic correction in the right and left eye in random order. After the lenses were placed in both eyes, subsequent measurements of corneal topography and central pachymetry were obtained at 30, 60 and 180 minutes; same measurements were also taken at 30, 60 and 180 minutes after lens removal.

**Results:** Significant flattening and thinning of the central cornea was evident after 30 minutes of lens wear. Overall, the -4.00 group changes progressed more rapidly than in the -2.00 group and they also took more time to recover after lens removal. Differences between -2.00 and -4.00 treatments are evident only after 60 minutes of lens wear with flat keratometry after the 30 minutes visit; apical power, and eccentricity after 60 minutes; and central corneal thickness after lens removal displaying the larger discrepancies.

**Conclusions:** Under open eye conditions, first 30 minutes of corneal refractive therapy are determinant for the establishment of the myopic orthokeratologic effect and

changes are almost equal irrespective of the refractive target. After this point changes are different depending on the refractive target. Recovery was almost as rapid as onset of the orthokeratologic effect.





**Hoya Lens Ibérica, SA - Sucursal de Portugal**

*Comércio de artigos ópticos: equip. de refração e rastreo ocular, maquinaria de oficina de óptica e lentes oftálmicas.*

Telf. 217 929 600 | Fax. 217 952 820 | Email: hoya@hoya.pt | Fernando Casinha - fcasinha@hoya.pt

**Salveano & Salveano, Lda.**

*Distribuição de armações da marca Salviani e das lentes oftálmicas Lensland.*

Apoio ao cliente: Telf. 232 428 855

**i30 Lda.**

*Distribuição de todo tipo de equipamento de Exame e Diagnóstico para Oftalmologia e Optometria.*

Telf. 234 811 310 | Fax. 234 811 319 | Email: geral@i30.pt

**Optometron - Equipamentos Técnicos e Electrónicos, Lda.**

*Equipamentos para diagnóstico e tratamento na área da Optometria e Oftalmologia.*

Luís Kohlhoff Feijó | Telf. 214 153 990 | Fax. 214 153 999 | Email: optometron@mail.telepac.pt

**Novartis Farma, SA - Divisão CIBA Vision**

*Lentes de contacto e produtos de manutenção.*

Alexandra Morais | Telf. 210 008 869

**SPVMED**

*Importação e comercio de equipamento de oftalmologia, optometria e óptica, assim como de material cirúrgico.*

João Rodrigues | Telf. 961370949 | Email. spvmed@hotmail.com | www.spvmed.com

**Signet Armorlite Ibérica**

*Lentes oftálmicas*

Contacto: Jaime Almeida | Email. j.almeida@signetportugal.com

**Shamir**

*Comercio e distribuição de lentes oftálmicas.*

Telf. +351229287510 | Fax. +35122928 7518 | Email. marketing@altra.pt

**Inforbase, Sistemas de Informação e Serviços, Lda.**

*Concepção e Desenvolvimento de Software, Consultoria Informática, Soluções de Gestão para a Óptica.*

Fernando Delgado | Telf. 219 229 620 | Fax. 219 229 632

**Bausch & Lomb, SA**

*Lentes de contacto e produtos de manutenção.*  
Serviço de Atendimento ao Cliente: Telf. 214 241 510

**José Cotta - EMS, SA**

*Equipamento de Observação e Diagnóstico para Optometria.*  
Porto - Telf.225 505 855/57/50 | Fax. 225 505 873 | Lisboa - Telf. 213 901 125 | Email. jcotta@jcotta.com

**Essilor Portugal, Sociedade Industrial de Óptica, Lda.**

*Lentes oftálmicas, armações de óptica e sol e equipamentos para óptica, optometria e oftamologia.*  
Telf. 219 179 800

**Winter/Zeiss**

*Representação e comercialização de artigos ópticos; lentes oftálmicas e solares; armações de óptica e sol; lentes de contacto e equipamentos para óptica; optometria e oftamologia.*  
Telf. 219 239 370 | Fax. 219 239 386

**Jorge Portugal**

*Design Gráfico*  
E-mail: jorge.a.portugal@gmail.com | Tel. 919236177 | Fax: 66919236177

**MultiOpticas**

*MultiOpticas Unipessoal, Lda*  
Rua do Carmo, nº 102 | 1249 - 063 Lisboa | Telefone: 21 323 45 00 | Web: www.multiopticas.pt | E-mails: recursoshumanos@multiopticas.pt, comercial@multiopticas.pt

**Institutoptico**

Catarina Reis | Rua Rodrigues Sampaio, 31-1ºEsq | 1150-278 Lisboa  
Telf: 21 351 53 50 | Fax: 21 315 15 17 | E-mail: catarina@institutoptico.pt | www.institutoptico.pt

**Grupo Conselheiros da Visão - A Saúde Ocular em Primeiro Lugar!**

R. Sousa Lopes, nº6 loja B | 1600 - 207 Lisboa | Tel +351 217 819 123 | Fax +351 217 993 714 | www.conselheirosdavisao.pt | E-mail: cooperoptica@conselheirosdavisao.pt  
Presidente: Fernando Cunha | Director Executivo: Luís Neves

**Interlenco, S.A.**

*Fabricação e distribuição de todo o tipo de lentes de contacto e líquidos de manutenção. Distribuição exclusiva para a Península Ibérica das lentes Paragon CRT para orto-k.*  
Telf: +34915341079 | Fax: +34915352484 | E-mail: tecnico@interlenco.es





HOYA

SALVIANI  
||| waveland

30  
Instituto de Especialidade  
de Oftalmologia e Contactologia

OPTOMETRON

CIBA  
Vision.  
A Novartis Company

SPV MED

SAI

Shamir

10

Bausch & Lomb

José Cotta  
Equipamentos Ópticos - Serviços

ESSILOR

A. Winter Lda  
ZEISS

Jorge  
Pereira  
Óptica

MULTIOPTICAS  
Nº 1 EM SERVIÇOS ÓPTICOS

institutooptico

conselheiros - visão

interlenco  
PARAGUAI