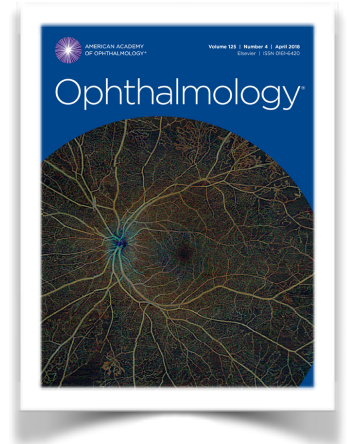




Personalized Prediction of Glaucoma Progression Under Different Target Intraocular Pressure Levels Using Filtered Forecasting Methods

Pooyan Kazemian, PhD, Mariel S. Lavieri, PhD, Mark P. Van Oyen, PhD, Chris Andrews, PhD, Joshua D. Stein, MD, MS



COMENTARIOS

Los autores desarrollan un sistema personalizado y que actualiza dinámicamente la presión objetivo de los pacientes con glaucoma. La novedosa técnica utiliza un filtro llamado Kalman (KF) que es un poderoso método estadístico capaz de procesar grandes cantidades de datos cuantitativos para pronosticar la trayectoria de un sistema. Esta técnica ha sido utilizada durante décadas por la industria aeroespacial para ayudar a guiar los vuelos y recientemente, para pronosticar el desarrollo o la progresión de afecciones crónicas como diabetes. También permite la actualización de los pronósticos cada vez que se obtienen lecturas adicionales.

Para parametrizar y validar los modelos de KF, se utilizaron datos del Estudio Colaborativo de Glaucoma Inicial (CIGTS) y del Estudio Avanzado de Intervención de Glaucoma (AGIS). En el estudio se desarrollaron varios modelos Kalman: Un modelo CONJUNTO (“KA”) usando los datos del total de pacientes (571 ojos) y tres modelos separados para caracterizar a los pacientes en progresión rápida (KF) (121 ojos), lenta (KS) (267 ojos) o no progresores (KN) (183 ojos). Se consideró progresión rápida a la pérdida de DM (defecto medio) > 1 dB/año, progresor lento si el declive en el DM fue de 0 a 1 dB/año, y no progresión si no hubo disminución del DM. Cómo los cambios en la presión intraocular inducen modificaciones en la desviación media

Con PIOs similares de 17,5mmHg, el DM en el periodo 5 (es decir, el período de predicción 0) para los progresores rápidos y lentos fue -12.2 dB y -6.8 dB, respectivamente. Como era de esperar, el KF muestra que el DM disminuye más rápidamente en el grupo de progresión rápida bajo todos las

variaciones de PIO. La reducción adicional de 3 mmHg en relación con el valor de PIO en el periodo 5 hace que un paciente que progresa lentamente pierda un promedio 2 dB de DM durante 5 años, mientras que un paciente que progresa rápidamente pierde, en promedio, 6.5 dB durante el mismo período de seguimiento.

Conclusiones

Las herramientas como KF pueden ayudar a médicos y pacientes con la selección de PIO objetivo adecuada, teniendo en cuenta las circunstancias y preferencias únicas del paciente y así para tomar decisiones personalizadas sobre necesidad mas o menos agresiva en la reducción de la PIO. También es útil para educar y concienciar a los pacientes sobre su progresión.

Estos análisis resaltan la importancia de reconocer y tratar agresivamente a los pacientes con progresión rápida pues necesita una PIO objetivo muy baja para prevenir la progresión a la ceguera (De esta manera evitar tratamientos insuficientes cuando se precisa un nivel de agresividad mayor). Y en contraste los pacientes de evolución lenta y no progresivos pueden no requerir un control de PIO tan agresivo. (Así disminuir el sobretreatmento minimizando la reducción innecesaria de PIO)

Ophthalmology. 2018 Apr;125(4):569-577

Comentario realizado por la **Dra. María Rojo Arnao**. Hospital Virgen de la Luz (Cuenca).

ABSTRACT

PURPOSE

To generate personalized forecasts of how patients with open-angle glaucoma (OAG) experience disease progression at different intraocular pressure (IOP) levels to aid clinicians with setting personalized target IOPs.

DESIGN

Secondary analyses using longitudinal data from 2 randomized controlled trials.

PARTICIPANTS

Participants with moderate or advanced OAG from the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS) or the Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS).

METHODS

By using perimetric and tonometric data from trial participants, we developed and validated Kalman Filter (KF) models for fast-, slow-, and nonprogressing patients with OAG. The KF can generate personalized and dynamically updated forecasts of OAG progression under different target IOP levels. For each participant, we determined how mean deviation (MD) would change if the patient maintains his/her IOP at 1 of 7 levels (6, 9, 12, 15, 18, 21, or 24 mmHg) over the next 5 years. We also model and predict changes to MD over the same time horizon if IOP is increased or decreased by 3, 6, and 9 mmHg from the level attained in the trials.

MAIN OUTCOME MEASURES

Personalized estimates of the change in MD under different target IOP levels.

RESULTS

A total of 571 participants (mean age, 64.2 years; standard deviation, 10.9) were followed for a mean of 6.5 years (standard deviation, 2.8). Our models predicted that, on average, fast progressors would lose 2.1, 6.7, and 11.2 decibels (dB) MD under target IOPs of 6, 15, and 24 mmHg, respectively, over 5 years. In contrast, on average, slow progressors would lose 0.8, 2.1, and 4.1 dB MD under the same target IOPs and time frame. When using our tool to quantify the OAG progression dynamics for all 571 patients, we found no statistically significant differences over 5 years between progression for black versus white, male versus female, and CIGTS versus AGIS participants under different target IOPs ($P > 0.05$ for all).

CONCLUSIONS

To our knowledge, this is the first clinical decision-making tool that generates personalized forecasts of the trajectory of OAG progression at different target IOP levels. This approach can help clinicians determine appropriate, personalized target IOPs for patients with OAG.