

Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras"

PROGRAMA DE PERFECCIONAMIENTO DE LA TÉCNICA DE LA MICROCIRUGÍA OCULAR

Edith Ballate Nodales¹ y Miguel Ángel Puig Pérez²

RESUMEN: Basados en las numerosas técnicas de microcirugía de la catarata que tratan de perfeccionar este acto quirúrgico y disminuir el astigmatismo residual, se propone un programa computadorizado que recoge los cálculos del astigmatismo y la aniseiconia, útil para investigaciones posteriores y un manual del usuario.

Descriptores DeCS: **MICROCIRUGIA; CATARATA; ASTIGMATISMO.**

En estos últimos años el auge en las numerosas técnicas microquirúrgicas de la catarata se ha acrecentado por lo que ha sido necesario un estudio más detallado de todos los aspectos que llevan a un mejor perfeccionamiento de la microcirugía ocular; aún con este perfeccionamiento y con el uso de suturas más finas queda en muchos de nuestros pacientes un astigmatismo residual posquirúrgico.¹⁻¹¹

Motivados por diferentes estudios efectuados al respecto y por trabajos publicados sobre el cálculo del astigmatismo inducido por la cirugía¹²⁻¹⁹ nos damos a la tarea de realizar un programa que además de calcular el astigmatismo, propicia el cálculo de la aniseiconia, guardando todos sus resultados en una base de datos con

posibilidades de realizar posteriormente investigaciones y estadísticas que nos lleven a lograr aún resultados más óptimos.

Desarrollo

El programa del cálculo de la aniseiconia posquirúrgica y el astigmatismo inducido por la cirugía se concibió en tres procesos fundamentales:

- Introducción de datos y cálculo de la aniseiconia posquirúrgica y el astigmatismo inducido en la cirugía.
- Recuperación de los datos por diversos criterios suministrados por el personal médico.
- Información del sistema.

¹ Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesora. Instructora.

² Especialista en Computación (CEDISAP-MINSAP).

Para la implementación de la primera parte, se desarrolló en lenguaje Turbo C y 2.0 por ser este un lenguaje de programación estructurado, modular, compacto, rápido y portable. La segunda y terceras partes se desarrolló en el lenguaje de bases de datos CLIPPER 87 por toda la gama de facilidades que éste brinda para el trabajo con tablas de datos, así como lo familiar que le era al personal que trabaja con este software.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

Este programa trabaja para una máquina compatible IBM con memoria interna de 64k y para display tanto monocromo como a color, con un disco duro de 20MB. La primera versión se concluyó en el año 1988 y la segunda en 1989.

Descripción del sistema

Con la ejecución del primer proceso de este sistema, se realiza la introducción de los datos generales del paciente, datos para el cálculo del astigmatismo, así como los del cálculo de la aniseiconia, y otros datos generales sobre los lentes y técnicas quirúrgicas. Su introducción es a través de una pantalla de captación y son validados por rutinas de entrada y salida desarrolladas en lenguaje C al efecto.

Después de haber realizado todos los cálculos e introducción de los datos, estos son almacenados en un fichero temporal con extensión TXT, para posteriormente ser llevado a una base de datos con extensión DBF.

Los campos del fichero TXT se encuentran separados por comas y las cadenas de caracteres entre comillas, este formato de fichero nos es imprescindible

para poder aplicar su paso hacia un fichero DBF, esto se realizará posteriormente.

Cálculo del Astigmatismo

El cálculo del astigmatismo se realizó por el método de las coordenadas rectangulares, que se basa en que todo punto puede ser representado en el espacio por sus coordenadas rectangulares o polares.

El programa partiendo de los datos obtenidos en el preoperatorio y el posoperatorio, realizan el cálculo de sus coordenadas rectangulares y su eje del astigmatismo inducido.

El proceso de captación de los datos se realiza mediante varias pantallas de introducción, se realizaron dos subrutinas que permiten el proceso de captación y validación de los datos, las cuales para el proceso de entrada utilizan la función OXA del BIOS (entrada con buffers). Partiendo de los datos captados, primeramente llevamos los grados a radianes y calculamos las coordenadas rectangulares de los puntos:

$X=(X_{k1}, Y_{k1})$ y $Y=(X_{k3}, Y_{k3})$ mediante las fórmulas:

$$\begin{aligned} X_{k1} &= K_1 * \cos (E_{k1} * 2) \\ Y_{k1} &= K_1 * \text{sen} (E_{k1} * 2) \end{aligned}$$

Las coordenadas de Z (Astigmatismo corneal inducido) se calcula:

$$\begin{aligned} Z &= Y - X \\ Z &= (X_{k3} - X_{k1}, Y_{k3} - Y_{k1}) \\ Z &= (X_{k2}, Y_{k2}) \end{aligned}$$

Para determinar su potencia dióptrica (amplitud) se realiza por Pitágoras.

$$\begin{aligned} Z^2 &= X_{k2}^2 + Y_{k2}^2 \\ Z &= \sqrt{X_{k2}^2 + Y_{k2}^2} \end{aligned}$$

Para el calculo del eje inducido realizamos:

$$EJE=ATAN(Y_{k2}/X_{k2})$$

Cálculo de la Aniseiconia

Se realiza posoperatorio y se efectúa mediante la fórmula de BINKHORST, se utiliza tanto para el ojo sano, como para el que está afectado por lo que el resultado final es la diferencia entre ambos ojos.

$$F=(a1-acd-(2.208*1t)/3.6)*(1000*n2/(dc+rc)-acd-(2.078*1t/3.6) dividido por (100*n2)/(dc+rc)-a1+(2.208-2.078)*1t/3.6$$

$$F_1=-F/(dc/1000*1f-acd-2.078*1t/3.6)+n2$$

$$H_1=(acd+2.078*1t/3.6)/dc/1000*(F-acd-2.078*1t/3.6)+n2$$

$$F1cc=F_1/Refr/1000*(?F_1-vert-H_1)+1$$

De la misma forma se aplican fórmulas para el otro ojo; el resultado final es la diferencia entre ambos.

Algunos campos que se guardan en el proceso de introducción y cálculo del astigmatismo y aniseiconia.

Fecha
Historia clínica
Nombre del paciente
Edad
Técnica quirúrgica aplicable
Vía quirúrgica
Diagnóstico
Sutura aplicada
Complicaciones
Nombre del médico
Eje inducido por la cirugía
Astigmatismo inducido
Aniseiconia posoperatoria
Lente calculado

Lente implantado
Agudeza visual ojo a operar
Agudeza visual ojo sano
Refracción ojo sano y a operar
Aniseiconia preoperatorio
Tipo de lente calculado
Tipo de lente implantado

Recuperación de la información

Mediante este proceso, se le facilita al personal médico la realización de estudios e investigaciones sobre los pacientes introducidos en la base de datos.

La recuperación de los datos se realiza en base a un período de tiempo (fecha inicial y fecha final) o solamente por una sola fecha, además de otros criterios que puede desarrollar el médico según sus intereses, dentro de los cuales podemos mencionar:

- Vía quirúrgica empleada
- Técnica quirúrgica empleada
- Tipo de sutura

Operaciones que realizó algún determinado médico

Se pueden establecer distintos tipos de relaciones comparativas entre los distintos campos de la base de datos suministradas por el personal médico, como por ejemplo:

- Lente calculado con respecto al lente implantado
- Aniseiconia preoperatoria con respecto a la aniseiconia posoperatoria
- Astigmatismo quirúrgico con respecto a la aniseiconia posoperatoria
- Agudeza visual con respecto al astigmatismo
- Astigmatismo quirúrgico
- Otros

En el proceso de recuperación, el programa internamente construye una ecuación paramétrica con los datos y relaciones suministrados y realiza una selección de todos los artículos que satisfacen dicha condición; estos artículos recuperados pasan hacia un fichero temporal y mediante un programa de visualización, la información recuperada, puede ser manipulada por los mismos usuarios de forma flexible que les permita moverse dentro de ellos sin temor a que estos se pierdan, así como obtener un listado o un subconjunto de ellos mediante otro programa generador de reportes. Este permite obtener un reporte formateado de cualquier tabla DBF sin necesidad de conocer nada acerca del lenguaje de programación.

En el proceso de recuperación de los datos se calculan las medias de los lentes, aniseiconia y astigmatismo de todos los registros recuperados.

Información del sistema

Este punto brinda al usuario determinada información en el momento de estar realizando la explotación del sistema. En él están reflejados la explicación global de todos los módulos que lo componen, como la estructura de los diferentes ficheros que componen el sistema y la interpretación de sus campos.

Por todo lo anterior concluimos que el programa es de un lenguaje superior (ubicándose en su fecha de elaboración), y nos brinda mayores posibilidades en el procesamiento de la información relativa a los pacientes operados, así como en la obtención de los resultados referentes a la Aniseiconia y el Astigmatismo, además nos permite procesar diariamente los resultados de cualquier investigación de microcirugía de catarata, interrelacionando

las diferentes variables que influyen en la técnica quirúrgica, resultado de los pacientes y evaluación del equipo médico, tanto individual como colectivo. Es decir por medio de este software tenemos la posibilidad de obtener resultados referentes a aspectos de la técnica de la microcirugía ocular.

Podemos añadir que la forma en que se concibió este sistema, su manera de explotación no es compleja y cualquier personal médico no requiere de conocimientos muy profundos en computación para poder ejecutarlo.

Manual del usuario

Este es un procedimiento de ayuda para que el personal médico pueda explotar sin dificultad este software.

- Encienda la máquina.
- Si por primera vez va a instalar el sistema hacia su disco duro, desde la torre de disco (sea A o B) copie todos los programas correspondientes a este software. La instrucción sería como `C>copy a: *.*`
- Una vez instalado, ejecute el programa `ASTG.exe`.
- Al aparecer el menú principal del sistema, auxiliándose de las teclas del cursor colóquese en la opción que desea ejecutar y después apriete la tecla `ENTER`.
- Si selecciona la introducción de los datos de los pacientes, comience su introducción. Al finalizar este proceso se obtiene el resultado del cálculo del astigmatismo inducido, la Aniseiconia, lente calculado y lente implantado. Todos estos datos se almacenan en un fichero para su posterior procesamiento.
- Si selecciona la recuperación de datos, ésta se realiza en base a un período de

tiempo, analizando las diferentes variables que nos brinda el sistema, las cuales pueden influir en la técnica quirúrgica, la evolución del paciente y resultados individuales y del colectivo médico. Al finalizar la recuperación de los datos, el programa brinda las medias de los datos que se cal-

culan anteriormente, así como la cantidad total que satisfacen dicha condición de búsqueda. Estos datos se mostrarán en una pantalla de visualización en donde el médico puede ver con más detalle toda esta información, así como si desea obtener un listado de ellas.

SUMMARY: On the basis of a number of cataract microsurgical techniques that try to improve this surgical procedure and diminish the residual astigmatism, we proposed a computerized program that covers astigmatism and aniseikonia calculations; useful for future research works, and a user's manual.

Subject headings: **MICROSURGERY; CATARACT; ASTIGMATISM.**

Referencias Bibliográficas

1. Ballate E, Puig MA. Aplicaciones de la Computación Servicio de Oftalmología. Acta Méd 1989;(3):352-8.
2. Ballate EM, Pagés F. Cálculo del poder dióptrico del lente intraocular en pacientes adultos. Rev Cubana Oftalmol 1989;1(2):93-103.
3. Arruga H. Cirugía ocular. 3ra. ed. Barcelona: Salvat, 1952:4-204.
4. Menezo JL. Microcirugía de la catarata. Lentes intraoculares. 1ra. ed. Barcelona: Ediciones Scriba, 1983:8-104.
5. Bromer y otros. La corrección de la afáquia. 1ra. ed. París: Editorial Masson, 1983:232-412.
6. Fyodorov SN. Lentes intraoculares, 1ra. ed. esp. Barcelona: JIMS, 1981:14-123.
7. Huber C, Binkhorst RD. Iseikonie lens implantation in anisometropia. Am Intraocular Implant Soc J 1979;5:195-202.
8. Hillman JS. IOL power calculation for emetropia, a clinical study. Br J Ophthalmol 1982;66(1):53-6.
9. Bastion GO, Hiss P. IOL and aniseikonia calculation combined with documentation surgical data and IOL inventory. Ophthalmologist 1992;89(4):352-8.
10. Davies LJ. Aniseikonia with intraocular lenses. Optom Vis Sci 1993;70(7):608-10.
11. Martin RG, Sanders DR, Karr MA van der. Effect of small incision intraocular lens surgery on postoperative inflammation and astigmatism a study of the AMO SI-18 NB small incision lens. J Cataract Refract Surg 1992;18:51-7.
12. Leon MJ, Aguirre A, Balado P, Rodríguez P. Astigmatismo inducido según la longitud de la incisión. Microcir Ocular 1994;2(4):181.
13. Armeniades CD, Boriek A, Knolle GE Jr. Effect of incision length, location and shape on local corneoescleral deformation during cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1990;16:83-7.
14. Levy HJ, et al. Astigmatic changes after cataract surgery with 5.1 mm and 3.5 mm. sutureless incision. J Cataract Refract Surg 1994;20:630-3.
15. Gross RH, et al. Corneal astigmatism after phacomulsification and lens implantation through unsutured scleral and corneal tunnel incision. Am J Ophthalmol 1996;121:57-64.
16. Ferruela R, Ardiaca R, Gómez X, Sanfeliu A. Astigmatismo y suturas. Microcir Ocular 1993;1(4):148.
17. Oshika, et al. Astigmatism and refractive stabilization after surgery. Ophthalmic Surg 1995;26(4):309-15.
18. Ferruela R, Ardiaca R, Gómez X, Sanfeliu A. Astigmatismo y sutura corneal. Microcir Ocular. 1995;3(2).
19. Kanski JJ. Clinical ophthalmology. 3th ed. Barcelona: Mosby, 1994:298-307.

Recibido: 23 de junio de 1999. Aprobado: 12 de julio de 1999.

Dra. *Edith Ballate Nodales*. Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras", Ciudad de La Habana, Cuba.