

***INSTITUTO UNIVERSITARIO***

***FUNDACION ISALUD***

**MAESTRIA EN ECONOMIA Y GESTION DE SALUD**

**ANALISIS DE COSTO EFECTIVIDAD EN LA  
CIRUGIA DE CATARATAS: EXTRACCION  
EXTRACAPSULAR VS. FACOEMULSIFICACION.  
EL CASO DEL HOSPITAL SAN MARTIN DE  
PARANA**

AUTOR: Mgr. Pablo Vieyra

DIRECTOR: Prof. Dr. Armando Pacher

Diciembre 2004

**BACKGROUND:** Cataract extraction constitutes the largest surgical workload in ophthalmic units throughout the world. The most widely used method since 1982 until recently has been the extracapsular cataract extraction (ECCE), which requires a large incision and the insertion of an intraocular lens. Today, technological advances help us to emulsify and remove the lens by using the phacoemulsification (Phako). This technique consists on a smaller incision, and the intraocular removal of the crystalline with ultrasonic energy and the later input of an IOL; which could be pliable and can be introduced through a small incision. However, this technique is expensive, and requires a lot of theatre investment.

**PURPOSE:** Determine the best alternative in cataract surgery for San Martin Hospital, Paraná.

**KEYWORDS:** Cataract surgery, costs, effectiveness, extracapsular extraction, phacoemulsification, postoperative astigmatism, capsule opacity, visual recovery, social efficiency, tendencies.

**METHOD:** This work tries to show an economic evaluation based on data obtained from foreign publications and data obtained from local information. The methodological outline for the development of this work will be the same used in earlier presentations. This project is based on the presupposition that if those clinical studies were to be developed in Argentina, in San Martin Hospital from Paraná, the results would have been identical. The selection of cases chosen to carry out this study is the whole population treated surgically from cataract extraction between 1997 and 2001. Hospital registrations present these results: Statistical Division present the total of patients treated surgically and Ophthalmology Service present the total of surgical practices. This is the starting point to consider the demand of cataract surgeries and to analyze the possible alternatives, for the mentioned Hospital.

**RESULTS:** Phako was found to be clinically superior to ECCE. Some advantages of the former method, is the rapid recovery of vision, reports of capsule opacity within 1 year were less frequent, and a higher proportion achieved an unaided visual acuity. Surgical complications were reported to be hardly the same, but less in the Phako group. Postoperative astigmatism was more stable in Phako. The average cost of a cataract operation within the trial was similar for the two procedures. The time employed in a Phako operation is few than in an ECCE. This will permit the treatment of more patients per day.

**CONCLUSION:** Phako is clinically superior to ECCE and is cost effective.

Throughout this research, it was found that this method is the best to be applied to San Martin Hospital.

# **INDICE**

## **I) INTRODUCCION**

1.1 TEMA Y PROBLEMA .....	5
1.2 OBJETIVOS .....	6
1.3 ASPECTOS LOCALES .....	8
1.3.1 Hospital San Martín .....	8
1.4 CIRUGIA DE CATARATAS	
1.4.1 Consideraciones básicas .....	12
1.4.2 Aspectos epidemiológicos .....	13

## **II) MARCO TEORICO**

2.1 EVALUACION ECONOMICA	
2.1.2 Introducción .....	15
2.2 Análisis de costo efectividad (ACE) .....	16
2.2.1 El ACE y su aplicación en las políticas de salud .....	17
2.2.2 Elementos a considerar en el ACE .....	17
2.3 EFECTIVIDAD .....	18
2.3.1 Componentes de la efectividad .....	18
2.3.2 Medición de la efectividad .....	19
2.4 COSTOS .....	20
2.5 ESTADO DEL ARTE: ¿Qué sabemos hasta el momento de costo efectividad en la cirugía de cataratas? .....	23
2.5.1 Experiencia en el Reino Unido de Gran Bretaña .....	23
2.5.2 Experiencia en Malasia .....	26

2.5.3 Experiencia en Dinamarca ..... 27  
2.5.4 Experiencia en Alemania ..... 27

**III) MATERIAL Y METODO**

3.1 Selección de intervenciones y población ..... 29  
3.2 Estimación de los costos ..... 30  
    3.2.1 Costos directos en extracción extracapsular y facoemulsificación ..... 31  
3.3 Estimación de efectividad y construcción de indicadores..... 34

**IV) CONCLUSIONES..... 41**

**V) BIBLIOGRAFIA ..... 43**

# ***I. INTRODUCCION***

El presente trabajo tiene como **objetivo general** determinar cuál es la alternativa más adecuada para el tratamiento quirúrgico de las cataratas en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná, Entre Ríos. A fin de resolver este planteo se realizará un análisis de costo efectividad entre la cirugía convencional o extracción extracapsular manual y la técnica por ultrasonido o facoemulsificación. El método utilizado es una simulación que combina la estimación de costos locales con estudios previos acerca de su efectividad clínica.

La presencia de cataratas es la causa más común de pérdida visual en la población mayor de 65 años. Es de esperar que la incidencia de esta enfermedad aumente con el transcurso de los años, debido al mayor envejecimiento poblacional. La provisión de servicios de salud en la tercera edad constituye uno de los desafíos más importantes del futuro, debido al incremento de la demanda que se espera en este sector.

La tasa de ocurrencia en cataratas es del 60 – 90% en los pacientes mayores de 65 años del Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín. El problema adquiere relevancia ya que en el Servicio de Oftalmología se encuentra inhabilitado para realizar cirugías de cataratas debido a la falta de instrumental, mal estado de los mismos y elementos sin funcionar que no pueden ser reparados.

La oftalmología es una de las especialidades médicas con mayor innovación en tecnología y por lo tanto una de las de mayores costos. El trabajo intenta configurar dos escenarios posibles y concluir cuál de ellos es el más indicado para una mejor calidad de la atención médico oftalmológica del paciente con catarata, con un costo razonable y adecuado a la realidad del sector. Si bien, se entiende que la incorporación de tecnología ultrasónica significa una inversión significativa en términos monetarios, es importante determinar cuál de las dos técnicas es la más eficiente.

Hasta el momento, en Argentina no se conocen trabajos publicados sobre estudios de costo efectividad entre las distintas técnicas para la cirugía de cataratas. Las publicaciones más recientes respecto a este tema provienen del Reino Unido, Alemania y Malasia, entre otros, los que desarrollaremos en su respectivo capítulo.

Con este trabajo, el autor pretende responder la siguiente **pregunta de investigación**: ¿Cuál es la técnica de cirugía de cataratas más costo efectiva para aplicar en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná, la extracción extracapsular o la facoemulsificación?

## **Palabras clave**

Cirugía de cataratas, costo, efectividad, extracción extracapsular, facoemulsificación, astigmatismo, opacificación capsular, recuperación visual, eficiencia social, realidad sectorial, tendencias.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la costo efectividad de extracción extracapsular y facoemulsificación en los pacientes que son intervenidos para cirugías de cataratas en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná.
- Desarrollar una metodología para el análisis de costo efectividad de las dos intervenciones más empleadas para la cirugía de cataratas.
- Estimar la efectividad de éstas.
- Estimar el costo de las técnicas quirúrgicas que se les ha estimado su efectividad.
- Construir el indicador costo efectividad para cada intervención estudiada.
- Comparar los resultados entre ambas técnicas.

En el presente trabajo se desarrollará un análisis en términos de costo efectividad de los dos procedimientos terapéuticos más empleados para la cirugía de cataratas, la extracción extracapsular del cristalino y la emulsificación por ultrasonido del mismo (facoemulsificación). Los resultados de dicha investigación tienen el propósito de estimar la técnica más costo efectiva para el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná.

Del resultado de este análisis podrá concluirse fundamentalmente que la modalidad de técnica extracapsular es la más costo efectiva o que la incorporación de tecnología ultrasónica en el mencionado hospital es más eficiente en términos económicos y sociales.

A tal efecto, y tras la presente introducción y explicación de objetivos, se planteará el marco teórico. En tal sentido, se comenzará con un capítulo de aspectos locales de la ciudad de Paraná y Entre Ríos como provincia, y luego, otro de consideraciones básicas sobre la cirugía de cataratas.

A continuación se considerarán aspectos epidemiológicos de la enfermedad en nuestro país y Latinoamérica, programas públicos y desafíos a futuro. Luego se describirán los aspectos generales de la evaluación económica de tecnologías sanitarias, sus utilidades, ventajas y desventajas de cada una.

Se abordará el tema de costos asociados a la provisión de servicios de salud, las variables que pueden explicar sus incrementos crecientes. Luego describiremos las publicaciones más importantes sobre costo efectividad para las intervenciones más utilizadas en la cirugía de cataratas.

Tras este encuadre, nos abocaremos al aspecto metodológico propiamente dicho. Universo y muestra, unidad de análisis, limitaciones del caso, selección de intervenciones.

La estimación de costos directos e indirectos, tamaño de la muestra, definición del modelo de costeo y del producto a costear. Se describirán los parámetros utilizados para la estimación de la efectividad, los elementos que la componen y las formas de medirla, y el diseño de escenarios una vez estimada esta.

Para finalizar, se construirán los indicadores de costo efectividad. A partir de estos últimos se analizarán los resultados. Presentados los resultados, se fundamentarán las conclusiones, y se propondrán alternativas.

## **1.3 ASPECTOS LOCALES**

Es importante y urgente formular propuestas de cambio, ya que las dificultades preexistentes limitan la capacidad de reacción frente a la crisis sectorial actual. El deterioro progresivo del financiamiento del sector no escapa a la realidad general del país: la reducción de aportes patronales por el desempleo creciente y las dificultades para la reasignación de recursos son un problema de la Argentina entera. La incapacidad de cofinanciar con gasto de bolsillo por parte de los usuarios se debe a la caída nominal del salario que fue particularmente mayor en Entre Ríos cuando sufría la constante devaluación de su cuasimonedas, el Bono Federal, y a un importante atraso, que en algunos casos llegaba a 5 meses, en el pago de haberes activos y pasivos.

La creciente expansión en la demanda de servicios públicos de salud se explica por la reducción en la extensión de seguros de salud, la menor capacidad de gasto de bolsillo antes nombrada y la falta de un aumento en el presupuesto sanitario. En el caso particular de oftalmología, en Entre Ríos se ha fundado en mayo del 2002 la Asociación Entrerriana de Oftalmología (AEO) y ha suspendido la totalidad de las prestaciones a todas las obras sociales, mutuales y empresas de medicina prepaga hasta tanto no se renegocien los convenios y se salden los pasivos prestacionales; esto implica que personas con cobertura y sin capacidad de gasto de bolsillo debían recurrir al hospital público para atención oftalmológica.

### **1.3.1 HOSPITAL SAN MARTIN**

El Hospital San Martín de Paraná (HSM) es un hospital zonal que brinda atención a personas a partir de los 15 años. Entre Ríos tiene 1.113.438 habitantes de los cuales el 29,23 % son menores de 15 años<sup>1</sup>. En Entre Ríos la relación servicios sociales/gasto total, indicador que mide la magnitud del gasto en educación, salud, promoción social y servicios urbanos con relación a la totalidad de su presupuesto, es el tercero más alto del país: 59,2 % (está precedido por La Pampa y Buenos Aires). Los índices de necesidades básicas insatisfechas (NBI) tiene una media de 18,87 % (INDEC).

Este establecimiento actualmente no trabaja dentro del sistema de gestión descentralizada, por lo que se comporta como dador de subsidios indirectos al sistema de seguridad social, fundamentalmente a la obra social provincial (IOSPER), INSSJP (PAMI), y privado. Por otro lado, es el único hospital en la provincia que brinda cirugía oftalmológica mayor y prácticas de mediana complejidad como ecografías y ecometrías.

La mayor parte de la asistencia oftalmológica se realiza en el servicio mismo, ella consiste fundamentalmente en consultas externas y cirugías programadas. Las cirugías que requieren anestesia general son muy pocas y se realizan en quirófano central. Por su

---

<sup>1</sup> OPS: Publicaciones OPS Argentina"; indicadores básicos de Argentina año 2001".

parte, las internaciones son escasas y para patologías muy específicas como traumatismos penetrantes, infecciones graves, entre otras. Hay pacientes que por la complejidad de su enfermedad necesitan un estricto seguimiento y, por dificultades económicas y de accesibilidad geográfica, terminan hospitalizados aunque el seguimiento de su patología pueda realizarse de forma ambulatoria.

**CUADRO 1: CONSULTAS EXTERNAS, SERVICIO DE OFTALMOLOGIA HSM, PERIODO 1997-2001**

<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
11604	9596	11449	10378	7455

FUENTE: Elaboración propia en base a División Estadística, Hospital San Martín.

Nótese la sensible disminución en la cantidad de consultas del año 2001. La crisis económica de ese período podría haber logrado que las personas de menores recursos no pudieran siquiera concurrir al hospital. A su vez, aumentó notablemente las consultas de personas con cobertura de la seguridad social que no podían solventar los gastos en el sector privado.

Existen numerosas prácticas que no se realizan en el Servicio de Oftalmología del hospital. Algunas de ellas requieren de profesionales altamente capacitados, por lo que resulta muy difícil realizar estas intervenciones; pero en otros casos sólo se necesita mayor tecnología: este es el caso de la facoemulsificación.

El Estado Provincial siempre contrató por medio de licitación pública a prestadores del sector privado para realizar las prácticas diagnósticas o terapéuticas que requieran una complejidad mayor de la que posee el Hospital San Martín. Ejemplos de esto serían los tratamientos con láser en enfermos con retinopatía diabética, capsulotomías con yag láser, entre otras. En el caso de la cirugía de catarata por ultrasonido o facoemulsificación, esta no se terceriza en el sector privado ya que en dicho hospital, en teoría, se realiza la técnica convencional o extracapsular. Por lo tanto, la única posibilidad de realizar la técnica ultrasónica es incorporando la tecnología necesaria en el Servicio de Oftalmología.

En el párrafo anterior expresamos que en el Hospital San Martín "en teoría" se realiza la técnica extracapsular para la cirugía de cataratas. Decimos teoría porque la realidad es diferente: En el período de esta investigación todas las cirugías están suspendidas debido a que no funciona el microscopio quirúrgico. Este último es un modelo muy antiguo que ya no se fabrica y su fuente de luz original que actualmente no funciona, no se consigue.

En cuanto a las cirugías de cataratas, en el tiempo que se realizaban, las mismas eran con técnica extracapsular. Lo particular del caso es que el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín no cuenta con un vitréctomo de cámara anterior, indispensable para resolver una de las complicaciones intraoperatorias más frecuentes y temidas: ruptura capsular con pérdida de vítreo. La tasa de ocurrencia de cataratas en este servicio se

estima en un 2,6%. Es fundamental señalar que este resultado se calculó basándose en el total de la población atendida, sin diferenciar entre distintos grupos etéreos. Esto último no es posible debido a la pobre calidad de los registros, aunque si tomamos indicadores de otras instituciones<sup>1</sup>, podemos ver que la tasa de ocurrencia en los subgrupos de mayores de 65 años es notoriamente más elevada: 59% en Inglaterra, 60% en Gales, 63% en México. En este último, la cirugía de cataratas es la intervención quirúrgica más realizada en adultos mayores de 65 años<sup>2</sup>.

Durante este trabajo, el Hospital Zonal de Entre Ríos no cuenta con los elementos indispensables para realizar una cirugía de catarata. Es técnicamente complicado realizar una cirugía cualquiera sea su técnica, sin tener el instrumental necesario para resolver complicaciones habituales. Las autoridades a cargo deberán tomar varias decisiones, respecto a las cirugías de cataratas: ¿Qué tecnología se va a utilizar? ¿Cuántos pacientes por mes se van a intervenir? ¿Cuál es la mejor alternativa?

Debido a la necesidad de retomar la actividad quirúrgica en este hospital, este trabajo pretende estudiar las dos alternativas más utilizadas para realizar cirugías de cataratas, extracción extracapsular y facoemulsificación, y determinar cuál de ellas es más costo efectiva según las necesidades del Hospital San Martín. Es así que, tanto como para realizar la técnica extracapsular como la facoemulsificación, es necesario incorporar nueva tecnología.

Las cirugías oculares que se realizan en el Hospital San Martín de Paraná pueden clasificarse en mayores y menores, entendiéndose por mayores las que penetran en la cavidad intraocular. De las mayores, nos ocuparemos de las cataratas.

## **CUADRO 2: CIRUGIAS OFTALMOLOGICAS MAYORES, HSM, PERIODO 1997-2001**

	QUIROFANO PROPIO	QUIROFANO CENTRAL		TOTAL
		PROGRAM ADAS	URGENTES	
<b>1997</b>	215	0	2	217
<b>1998</b>	197	1	3	201
<b>1999</b>	221	1	7	229
<b>2000</b>	309	2	9	320
<b>2001</b>	121	4	8	133

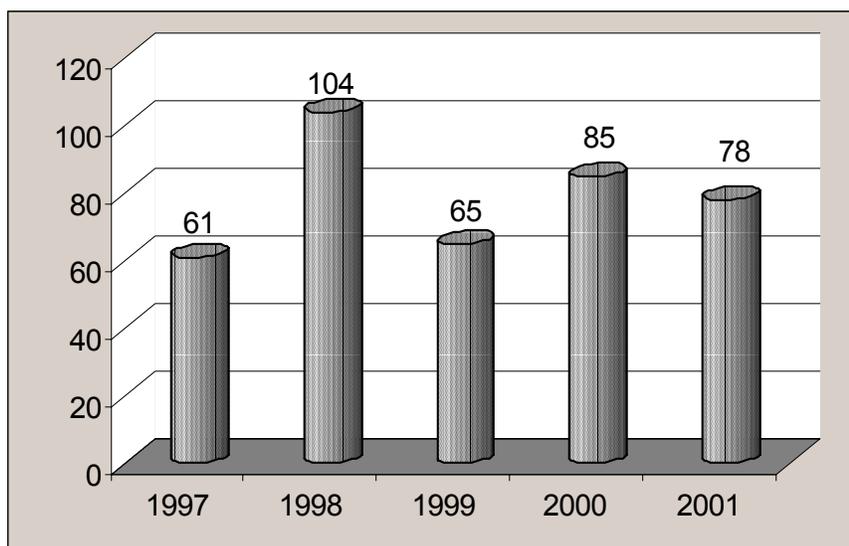
FUENTE: Elaboración propia basándose en División Estadística HSM.

<sup>1</sup> LARA RODRIGUEZ MA, BENITEZ MARTINEZ MG. *Aspectos epidemiológicos del adulto mayor en el Instituto Mexicano del Seguro Social*. Salud Pública México 1996;38:448-457.

<sup>2</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social. Dirección de Prestaciones Médicas, Coordinación de Atención Médica, División de Informática Médica y Desarrollo, 2000.

Nótese en el cuadro 2 la disminución en la cantidad total de cirugías en el año 2001. Como se mencionó anteriormente esta podría deberse a la gran crisis económica de ese período, en el que el hospital no proveía de insumos en la misma cantidad que años anteriores al Servicio de Oftalmología y los pacientes excluidos del sistema de seguridad social tampoco podían afrontar la compra de los mismos de forma particular. Sin embargo, podemos apreciar según el gráfico 1 que las cirugías de catarata en 2001 no disminuyeron mucho respecto de años anteriores. Esto supone que representa a enfermos con cobertura social, en la que su obra social o mutual le proveía el kit de insumos quirúrgicos para ser intervenidos en el hospital público.

**GRAFICO 1: CIRUGIAS DE CATARATAS, HOSPITAL SAN MARTIN 1997 – 2001**



FUENTE: Elaboración propia basándose en registros del Servicio de Oftalmología, Hospital San Martín.

### **1.4.1 CONSIDERACIONES BASICAS SOBRE LA CIRUGIA DE CATARATAS**

La catarata es la opacificación del cristalino. Esto produce una disminución de la agudeza visual de la persona que la padece. Esta alteración, si bien es la más incapacitante, no es la única que se produce. Con la cirugía de catarata no sólo podemos restablecer la agudeza visual previa, también pueden mejorar los aspectos siguientes:

1. Lectura y trabajo en la visión próxima (cerca).
2. Actividades cotidianas habituales como trabajo, ocio, conducir automóviles.
3. Rendimiento funcional previo a la cirugía.
4. Movilidad y autonomía.
5. Visión de colores y de relieve.
6. Molestias por deslumbramiento.
7. Remoción de la catarata cuando impide diagnosticar y/o tratar una patología del segmento posterior (retina y vítreo), por opacidad de medios.

Hay muchas causas que producen esta enfermedad, la etiología más común es la senectud. Esto es particularmente importante, ya que la atención médica de los países con envejecimiento poblacional en aumento, como la Argentina, presenta nuevos desafíos para dar respuesta a estos fenómenos epidemiológicos.

Existen numerosas técnicas para la cirugía de cataratas y no nos ocuparemos de todas ellas en este trabajo porque no se considera pertinente. La técnica más empleada en el mundo entero hasta el advenimiento de las lentes intraoculares fue la extracción intracapsular: Esta consiste en extraer el cristalino entero junto con la bolsa capsular y prescribir corrección óptica con lentes aéreas. La ausencia de cristalino se denomina afaquia y esta modalidad, si bien se practica todavía en escasos lugares (África subsahariana, por ejemplo), se está aplicando cada vez menos por diferentes motivos:

1. Alta incidencia de complicaciones postoperatorias (desprendimiento de retina, infecciones, entre otras)
2. Insatisfacción del paciente por la magnificación de la imagen en el ojo operado, en los casos unilaterales.
3. Aparición en el mercado de lentes intraoculares (LIO) de bajo costo.
4. Aumento de la disponibilidad de médicos oftalmólogos entrenados en cirugía extracapsular.

La técnica extracapsular manual es una modalidad que se practica en muchos países del mundo, aún en los más desarrollados. Esta consiste en extraer el cristalino íntegramente a través de una capsulotomía anterior y preservar la cápsula posterior junto con el complejo zonular, donde luego se implantará la lente intraocular. Los beneficios más importantes de esta técnica respecto de la intracapsular son, entre otros: mejor calidad y agudeza de la visión, menor incidencia de desprendimiento de retina y endoftalmitis, menor inflamación postoperatoria.

La facoemulsificación es descubierta por Kelman durante la década de 1960 y en 1971 se patentó el primer equipo<sup>3</sup>. De todas formas, la técnica intracapsular fue la más empleada en la década del 70, la extracción extracapsular manual durante los 80 y, recién a mediados de los 90, la facoemulsificación empezó a tener mayor difusión entre los cirujanos oftalmólogos de países desarrollados. Esta técnica consiste fundamentalmente en la remoción intraocular de la catarata con una sonda de ultrasonido, a través de una incisión pequeña. De las ventajas y desventajas de las dos últimas técnicas, nos ocuparemos en el capítulo de efectividad.

### 1.4.2 ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS DE LA CIRUGIA DE CATARATAS

En la actualidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, a escala global, existen 50 millones de ciegos y alrededor de 135 millones de personas padecen visión subnormal o "ceguera legal", tal como se denomina a este status ocular en los Estados Unidos. En nuestro país, como en América latina en general, la catarata es la primera causa de ceguera evitable en orden de frecuencia, aproximadamente en el 80 % de los casos<sup>4</sup>.

**Cuadro 3: Tasa de médicos oftalmólogos por millón de habitantes**

Oftalmólogos por millón de habitantes	América Latina	Caribe
<5		Haití
5-15	Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua.	Dominica, Granada, Guyana, Jamaica, St Lucia
16-25	Ecuador, Paraguay, Perú, Dominicana R.	Belice, St. Vincent, Trinidad
26-35	Colombia, Costa Rica, Chile, México, Panamá.	Antigua
36-45	Brasil, Uruguay, Venezuela	Barbados
>45	Argentina, Cuba	

Fuente: OPS

Es conocida la vertiginosidad de los avances tecnológicos en salud: farmacológica, bioquímica, genética, medicina nuclear, entre otros. Por ello es entendible que se prolongue la calidad y cantidad de vida, lo que implicaría un incremento de las enfermedades de la vejez. Este es uno de los grandes desafíos sanitarios en el mundo entero. La elevada prevalencia de las cataratas entre las personas de la tercera edad, la intervención quirúrgica en estados avanzados de la enfermedad junto con las bajas tasas

<sup>3</sup> BURATTO Lucio. 1998. *Phacoemulsification: principles and techniques*. Editorial Slack, USA.

<sup>4</sup> OPS. Programa Regional de Salud Visual para las Américas. 2000.

de intervención en comparación con otros países y las importantes listas de espera, indican la existencia de una necesidad no cubierta. El envejecimiento poblacional y el incremento de las necesidades de obtener una mejor calidad de la visión hacen prever un aumento de la demanda de las cirugías de cataratas.

En Argentina, es prioritario comenzar a trabajar en estos aspectos debido a la gran fragmentación de su sistema de salud y a las profundas inequidades en el acceso de la población a la atención de la misma, interpretando inequidad en salud como aquellas diferencias injustas y evitables<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Ministerio de Salud de la Nación, OPS – OMS: Situación de salud Argentina 2000, pág. 3

## ***II. MARCO TEORICO***

### **2.1 EVALUACION ECONOMICA**

#### **2.1.2 Introducción**

La evaluación económica es el análisis comparativo de cursos de acción alternativos, en términos de sus costos y consecuencias. Para lograr una evaluación económica completa, no es suficiente con determinar el costo de un procedimiento, sino que este debe ser comparado con cursos de acción alternativos.

La evaluación de tecnologías de salud puede entenderse como el proceso de análisis e investigación, dirigido a estimar el valor y contribución relativos de cada tecnología sanitaria a la mejora de la salud individual y colectiva, teniendo en cuenta además el impacto económico y social.

El análisis económico busca identificar y hacer explícitos un conjunto de criterios que puedan resultar útiles para decidir entre las diferentes aplicaciones de los recursos escasos.

La evaluación económica se introdujo en el sector salud a principios de los años sesenta, pero la progresiva limitación de los recursos y la necesidad de establecer prioridades en el gasto sanitario han hecho que estas técnicas hayan alcanzado mayor difusión en la última década y que en estos momentos sean varios los países que recomienden o exijan evaluaciones económicas que sirvan para la posterior toma de decisiones.

Dentro de la evaluación de tecnologías de salud se reconocen cuatro tipos de análisis básicos:

- Minimización de costos (AMC)
- Costo beneficio (ACB)
- Costo utilidad (ACU)
- Costo efectividad (ACE)

La diferencia entre ellos radica esencialmente en la forma de medir las consecuencias entre las intervenciones evaluadas.

En AMC la consecuencia de dos o más alternativas de intervención debe ser la misma, evaluándose solamente el costo de ambas.

En ACB tanto los costos como los beneficios se expresan en términos monetarios. El ACB provee una estimación del valor de los recursos utilizados en un programa en comparación con los recursos que la aplicación de este programa podría ahorrar o crear.

El ACU es una variante del ACE en el que el denominador se utiliza los años de vida ajustados por calidad (QALYS), que incorporan las preferencias de los individuos y la sociedad. El resultado de este análisis se expresa en términos de costo por día saludable o costo por año de vida ganado ajustado por calidad, lo que permite comparar programas o intervenciones.

## **2.2 Análisis de costo efectividad (ACE)**

El ACE es el estudio de costos de acciones alternativas para conseguir un objetivo, en este caso el de la cirugía de catarata, aportando criterios de eficiencia económica. Su resultado se mide en unidades físicas y permite identificar las intervenciones en salud que alcanzarían el mayor impacto en la población por unidad de inversión. Esta metodología parte del supuesto que los recursos son limitados. Se calcula el cociente entre el costo económico de la intervención y la estimación de los efectos de ésta producidos en la salud. El numerador incluye los costos directos (insumos, medicamentos, internación) e indirectos (transporte, lucro cesante). El denominador refleja el efecto en salud, siendo los años de vida ganados la forma más frecuente de medirlo.

Los resultados del ACE pueden ayudar a los gestores a identificar formas de eficiencia y efectividad de los servicios de salud que proveen, sin embargo su aplicación en la clínica es controvertida, ya que tendería a disminuir la libertad de elección de los tratamientos por parte de los médicos.

Puede plantearse como punto de partida que el fundamento teórico conceptual de la evaluación económica es la Economía del Bienestar. A veces considerada como una forma de economía normativa, por diferencia con la economía teórica o positiva que busca conocer cómo son los procesos económicos, la Economía del Bienestar es una rama del pensamiento económico que se propone incrementar el bienestar total o la utilidad total existente en una sociedad. El problema básico que se presenta en tal caso es que debe encontrarse un modo de hacer comparaciones interpersonales de utilidad, es decir, definir una escala de preferencias que sea común para dos o más personas. La existencia de tal escala común, sin embargo, es difícil de demostrar. Basada en gran parte en el concepto de óptimo paretiano, la Economía del Bienestar se desarrolló con bastante ímpetu a mediados del siglo XX, encontrándose entre los soportes teóricos del llamado Estado de Bienestar. En la actualidad tiende a ser desplazada del centro del pensamiento económico, en gran parte debido a la dificultad de encontrar un vínculo entre los aspectos normativos y positivos: de acuerdo al teorema imposibilidad de Arrow, no es factible encontrar una función "social" de bienestar que agregue las funciones de utilidad de cada uno de los individuos.

El ACE Y el ACU tal como se han desarrollado en los últimos años requieren la introducción de hipótesis adicionales. Así, algunos autores opinan que la evaluación debe

reflejar los valores sociales en lugar de las preferencias individuales, negando, por tanto, la pertinencia del principio de soberanía del consumidor. En la práctica, las divergencias más significativas se producen en el ámbito de la determinación de los beneficios intangibles de los programas, que en el ACE y ACU no se valoran de acuerdo con valores de mercado ni según el criterio de la disponibilidad a pagar, sino que se miden en unidades específicas no monetarias de efectividad relacionadas con la salud, lo que crea algunas dificultades, tanto en lo que respecta a la selección del indicador apropiado, como en la obtención de las implicaciones del análisis para la toma de decisiones.

### **2.2.1. El ACE y su aplicación en las políticas de salud**

El propósito del ACE es orientar respecto de la eficiencia en que asignan los recursos dentro del sector salud. Existen muchas maneras de definir la eficiencia, no obstante este estudio centrará su análisis de la eficiencia medida en términos de calidad visual de las personas intervenidas quirúrgicamente de cataratas. Este concepto de eficiencia se evalúa en términos de los resultados en salud (visual, en este caso).

Un sistema de salud es eficiente si es capaz de maximizar el estado de salud de la población dados los recursos que dispone para tal fin. Desde otra perspectiva, se puede concebir a la eficiencia en términos de la satisfacción del usuario.

### **2.2.2. Elementos a considerar en el ACE**

- Elección de la medida de efectividad

Es necesario que haya un objetivo preciso de la intervención, y por lo tanto una dimensión establecida a través de la cual se evalúe la efectividad, o que haya múltiples objetivos, pero que las intervenciones tendientes a cumplirlos los hagan en la misma medida.

- Forma de obtención de los datos de efectividad

La fuente de datos por excelencia es la literatura médica existente, especialmente los ensayos clínicos controlados. Frente a la ausencia de estos, existen dos alternativas: establecer supuestos sobre las variables en estudio, basándose en otras fuentes de información (juicio de expertos, por ejemplo) y realizar luego análisis de sensibilidad de los resultados para los distintos supuestos adoptados. La segunda posibilidad, y la más compleja, es diseñar un estudio clínico.

- Inclusión de costos indirectos

Respecto de este punto, existen opiniones divergentes. La mejor alternativa es analizar cada caso en particular y decidir su inclusión o exclusión.

## **2.3. EFECTIVIDAD**

La efectividad se entiende como la medición de los resultados obtenidos por las intervenciones sanitarias en situaciones reales y concretas. La determinación de la efectividad depende de tres factores:

- Eficacia: resultados obtenidos si las intervenciones se aplicaran en condiciones óptimas, que es una estimación del beneficio potencial de la medida.
- Cobertura o penetración: capacidad del programa de alcanzar la población objetivo.
- Comportamiento o compliance de los beneficiarios potenciales y de los profesionales en relación con el cumplimiento de las recomendaciones técnicas.

### ***2.3.1. COMPONENTES DE LA EFECTIVIDAD***

#### EFICACIA

La eficacia corresponde a los beneficios en la salud de una intervención, en condiciones ideales u óptimas. Por lo tanto trata de evaluar la sensibilidad de un problema de salud a una acción curativa o preventiva. Para ser eficaz, la intervención debe ser capaz de lograr iguales resultados cuando se repite en condiciones semejantes y el resultado obtenido debe ser similar al que se espera obtener por su aplicación. La evaluación de eficacia se apoya en la calidad de la evidencia de investigaciones empíricas. Las clases de pruebas para determinar el valor de una intervención pueden ser:

- Ensayos clínicos randomizados
- Estudios de casos y controles
- Estudios ecológicos
- Opinión de expertos

La eficacia de mayor confiabilidad es la que se basa en ensayos clínicos y la de menor confiabilidad la que depende del juicio de expertos.

La eficacia de las intervenciones es siempre superior a la efectividad. Esta diferencia es un aspecto esencial del ACE.

## COBERTURA

Se entiende como cobertura al resultado de una oferta eficaz y sistematizada de servicios básicos de salud, que satisfagan las necesidades de la población cubierta, proveído de forma continua, en zonas accesibles y garanticen el acceso a los diferentes niveles de atención del sistema de salud.

El concepto de cobertura implica una relación dinámica en la que participan los recursos disponibles y las necesidades de la población (demanda de servicios).

## ADHERENCIA A LAS INTERVENCIONES

La adherencia es el grado de cumplimiento por parte del paciente de la indicación médica. Referencias bibliográficas como la de Davis<sup>6</sup> sostienen que un 30–35 por ciento de los pacientes no cumple las indicaciones de su médico. Estas estimaciones son válidas para tratamientos médicos y acciones preventivas, sobre adherencia a intervenciones quirúrgicas hay escasas referencias.

### **2.3.2. MEDICION DE LA EFECTIVIDAD**

En la práctica, la efectividad es la expresión en la mejoría de la situación de salud de la población, expresada en indicadores sanitarios. La dificultad principal es el tiempo de latencia entre las intervenciones y la medición de resultados obtenidos, especialmente cuando se usan indicadores de mortalidad, donde el impacto en ahorro de vidas ocurre en el largo plazo. Sin embargo, pueden identificarse indicadores más sensibles, como la mortalidad infantil o indicadores más complejos que incorporen mejorías en el nivel de salud, como los años de vida ajustados por calidad (AVAC o QALY).

En este trabajo no adquiere mayor relevancia medir la efectividad en años de vida ganados, ya que la patología (cataratas) no tiene relación directa con la mortalidad del paciente.

---

<sup>6</sup> Informe Final Estudio de Costo Efectividad. Estudio de Costo Efectividad de Intervenciones para los Principales Problemas de Salud Pública. Ministerio de Salud. República de Chile, 1999.

## 2.4. COSTOS

Los costos asociados a la provisión de servicios de salud son objeto de creciente preocupación, debido a su sostenida tendencia al aumento en el último tiempo.

Este aumento se debe a múltiples factores y las dos variables más importantes son:

- El aumento de la demanda y
- La creciente innovación tecnológica y especialización de la provisión de servicios de salud

El aumento de la demanda es proporcional al crecimiento vegetativo de la población, por la aparición de nuevas enfermedades y por el cambio en el perfil epidemiológico debido al incremento de la expectativa de vida al nacer. Esto implica que se incorporen a la demanda los grupos etáreos de senescentes que presionan por mayor cantidad de servicios, los que a su vez, tienen mayor costo relativo.

La vertiginosa innovación tecnológica también presiona sobre los costos de la atención sanitaria, reflejados en la disponibilidad de equipos cada vez más complejos y sofisticados, tanto en su adquisición, como en su operación y mantenimiento.

En este escenario de demandas de complejidad y costos crecientes, parece inevitable el imperativo de maximizar los recursos relativamente escasos, para obtener de estos su mayor productividad. Se considera indispensable conocer los costos de producción en los que incurre el sistema, involucrando las funciones de provisión de servicios, de promoción y prevención, y asistenciales.

Una intervención sanitaria utiliza distintas clases de recursos que implican un costo de oportunidad, un costo para la sociedad. En otras palabras, esos recursos, de no ser utilizados en una determinada intervención, pueden ser utilizados en otra; o si no fueran utilizados con fines sanitarios, podrían destinarse a otros fines que la sociedad valora como prioritarios, por ejemplo educación, descontaminación ambiental.

Planteado de esta forma, los recursos que una intervención conlleva no son neutros, involucran el esfuerzo social y presenta diversos costos y beneficios asociados:

- Los costos fijos relacionados con el uso de la infraestructura del sistema de salud en general.
- Los costos fijos asociados con cada intervención específica.
- Los costos variables, que varían en función del número de intervenciones realizadas.
- Los costos de la persona que recibió la intervención (indirectos), como transporte, tiempo de espera.
- Los costos relacionados con el consumo de servicios de salud en el futuro, no relacionados con la enfermedad que se está abordando.

- Las ganancias en productividad y aportes al Producto Bruto Interno (PBI) por la implementación de una intervención.

El proceso de costeo de las intervenciones se puede separar en tres etapas. La primera consiste en calcular los costos de infraestructura, fijos y variables de productos y servicios de salud intermedios. En segundo lugar se cuantifican los recursos utilizados para producir una intervención por paciente receptor, para así definir un patrón en la utilización de recursos necesarios para producir tal intervención. De esta forma se facilita la comparación en la producción de diferentes intervenciones en distintos escenarios, donde los costos unitarios de cada insumo varían considerablemente y permite la aplicación de información de costo efectividad en un modelo optimizador para la planificación. En tercer lugar, se combina el patrón de utilización de recursos e infraestructura a fin de estimar el costo promedio de una intervención por paciente receptor.

Deben incluirse todos los costos que se consideren significativos a lo largo de la vida útil del tratamiento. La medida de los costos puede realizarse de forma prospectiva (en cada uno de los pacientes de un ensayo clínico) o retrospectiva, a partir de registros existentes.

**Costos directos:** Son los relacionados directamente con los servicios sanitarios y se clasifican en "sanitarios" y "no sanitarios". Los primeros están relacionados con la intervención estudiada y el cuidado sanitario e incluyen los costos de la intervención, pruebas diagnósticas, consultas, costo del tratamiento, de los efectos adversos, hospitalización, entre otros. Los costos no sanitarios incluyen: transporte al hospital, servicios sociales, fisioterapia, cuidados. Los costos fijos son independientes del volumen de actividad, mientras que los variables dependen de dicho volumen.

**Costos indirectos:** Relacionados con cambios en la capacidad productiva del individuo, fundamentalmente la pérdida de días de trabajo.

**Costos intangibles:** Son los costes relacionados con el dolor o el sufrimiento de los pacientes y debido a su dificultad para cuantificarse, no se incluyen en el cómputo global de las evaluaciones económicas de tecnologías sanitarias, aunque si suelen citarse expresamente pues su importancia puede ser de tal magnitud que, a pesar del resultado numérico de la evaluación, orienten la decisión en sentido contrario.

El problema de la valoración de los costos además debe incorporar las perspectivas desde donde se formula la evaluación económica.

La tasa de descuento y el horizonte temporal son dos aspectos críticos a definir en el diseño del estudio<sup>7</sup>. Se define por horizonte temporal el período durante el cual la tecnología de salud analizada presenta costos significativos y efectos relevantes sobre la salud. En la medida que los estudios se realizan en forma previa se debe considerar que las unidades monetarias deben ser transformadas en términos del año cero de la evaluación, para eliminar las distorsiones por efecto precio de la misma.

Con respecto a la tasa de descuento la misma debe reflejar el costo de oportunidad de los recursos aplicados en la evaluación económica de tecnologías sanitarias. Dicha tasa se utiliza para actualizar al año cero los efectos monetarios. Cabe destacar que para su definición se identificaron dos enfoques. El primero considera que la tasa de descuento refleja la tasa a la que la población esta dispuesta a renunciar a consumo presente por el consumo futuro. El segundo enfoque adopta la tasa de rendimiento de las inversiones de una determinada sociedad.

La actualización del valor de los costos y de los efectos futuros se realiza para reflejar la preferencia temporal de los individuos y de la sociedad. Si bien es improbable que la tasa de descuento se constante en el tiempo, se la considera sí por razones de convención, las directrices para la evaluación económica de medicamentos de Canadá<sup>8</sup> sugieren utilizar como tasa de descuento estándar inicial al 5% e incluir dentro del análisis de sensibilidad la tasa de descuento del 0% para mostrar los efectos de la actualización.

---

<sup>7</sup> DRUMMOND M., O'BRIEN O., STODDART G., TORRANCE G. "Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria", Ed. Diaz de Santos, 2nd.Ed., Madrid. 2001.

<sup>8</sup> Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment. *Guidelines for economic evaluation of pharmaceuticals: Canada*. 2nd ed. Ottawa: Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment (CCOHTA); 1997.

## **2.5. ESTADO DEL ARTE: ¿QUÉ SABEMOS HASTA EL MOMENTO DE COSTO EFECTIVIDAD EN LA CIRUGIA DE CATARATAS?**

### **2.5.1 Experiencia en el Reino Unido de Gran Bretaña**

Estudio randomizado: Extracción extracapsular de la catarata comparada con cirugía de incisión pequeña por facoemulsificación:

Debido a las características de este estudio, se lo eligió como la referencia más importante para centrar nuestro trabajo. Se realizó en Inglaterra, Reino Unido con el propósito de analizar los costos asociados a las técnicas quirúrgicas que estamos estudiando, extracción extracapsular y facoemulsificación, y los índices de complicaciones intra y postoperatorias, a fin de determinar cuál de las dos opciones es clínicamente superior. Para ello se valoraron parámetros comparativos como agudeza visual y refracción postoperatoria, incidencia de opacificación capsular, estabilidad del astigmatismo postoperatorio, entre otros.

Se eligieron dos centros para realizar el mismo: Moorfields Eye Hospital (Londres) y el Oxford Eye Hospital (Oxford). Se invitaron a 821 pacientes a participar y aceptaron 630, de estos últimos, 130 fueron rechazados por poseer criterios de exclusión:

- Catarata brunescence
- Necesidad de procedimiento quirúrgico combinado (por ejemplo, facotrabeculectomía)
- Comorbilidad ocular asociada (por ejemplo, ambliopía, glaucoma, retinopatía diabética, degeneración macular relacionada a la edad)
- Miopía patológica: largo axial mayor de 26.5 milímetros
- Imposibilidad de concurrir a los controles de la forma requerida
- Edad menor a 40 años

Excluidos estos últimos, se randomizaron 500 pacientes. Se destinaron 249 para el grupo de técnica extracapsular y 251 para el grupo de facoemulsificación. En el primer grupo, 21 pacientes abandonaron los controles y en el segundo lo hicieron 22 pacientes. Finalmente, el estudio contó con 215 pacientes para el grupo de técnica extracapsular y 224 para el grupo de facoemulsificación.

En el grupo de técnica extracapsular se realizó una técnica de incisión corneo escleral amplia (12 a 14 milímetros), remoción de la catarata por expresión nuclear, implante de lente intraocular de polimetilmetacrilato (PMMA) y cierre incisional con suturas de nylon 10.0. En el grupo de pacientes intervenidos con facoemulsificación la incisión quirúrgica fue por córnea clara y de 3.2 milímetros de amplitud; la catarata fue emulsificada con ultrasonido en el saco capsular y el lente intraocular implantado en el mismo lugar. Este último de silicona y plegable, lo que permite no tener que ampliar la incisión para su implante. La sustancia viscoelástica usada en ambas técnicas fue el hialuronato de sodio.

Un detalle importante es que a los cirujanos que intervinieron en este estudio se les exigió una experiencia mínima de 250 cirugías para cada técnica, motivo por el cual se les

permitió estandarizar los criterios para la confección de los protocolos quirúrgicos de cada técnica.

Los cuatro parámetros básicos medidos fueron:

- Agudeza visual y refracción: Pacientes con agudeza visual de 0,6 ó mayor con su mejor corrección
- Astigmatismo: Curso postoperatorio
- Ruptura capsular y/o pérdida de vítreo, como complicación intraoperatoria más importante
- Incidencia de opacificación capsular posterior hasta un año de realizada la cirugía

Se eligió una agudeza visual de 0,6 porque es la requerida legalmente en el Reino Unido para conducir automotores. También se registró la duración en minutos de cada procedimiento a través de un promedio establecido por los cirujanos que intervinieron en el estudio.

Los resultados postoperatorios se evaluaron a las 3 y 6 semanas, 3 y 6 meses, y al año de la cirugía. La corrección óptica (anteojos), en los casos requeridos, se prescribió a las 3 semanas para el grupo de facoemulsificación y a los 3 meses en el grupo de extracción extracapsular.

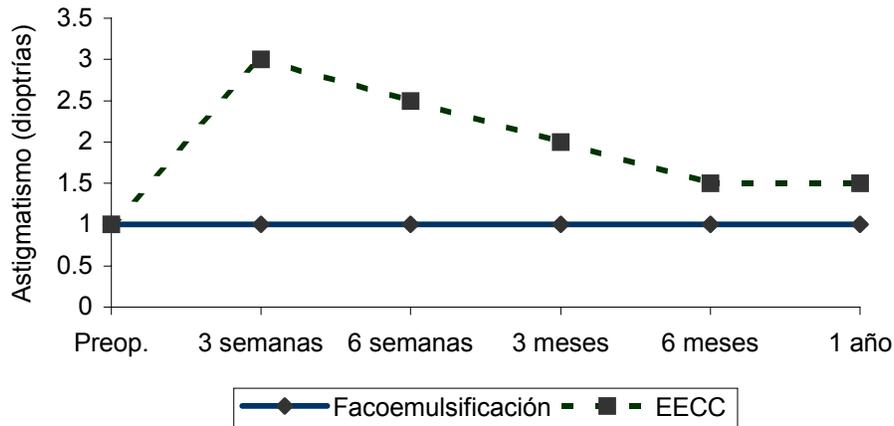
El método de cálculo del cuidado de los pacientes (recordar que son todos ambulatorios) fue la estimación del tiempo de contacto de estos, con los profesionales y el equipamiento. Los costos directos para el paciente (por ejemplo, anteojos) fueron determinados, y también se utilizaron variables proxy como el costo del pasaje en ómnibus para el paciente y acompañante. También se estimaron el costo de las visitas surgidas por complicaciones postoperatorias inmediatas, el costo de las capsulotomías con yag láser por opacificación capsular, antes del año de la intervención.

Los costos asociados a insumos médicos, esterilización, tecnología y gastos administrativos fueron comparados con los de un tercer centro independiente del estudio.

El resultado final considerado más importante para este estudio fue la agudeza visual de 0,6 o mejor, sin corrección (anteojos) al comienzo y con corrección a los 6 meses, en los casos en que fuera necesario.

**Resultados:** La agudeza visual corregida fue de 0,6 o mejor en el 88% de los pacientes y de 0,5 o mejor en el 96% de los casos, todos estos al año de la cirugía. El astigmatismo postoperatorio fue mucho más estable en el grupo de facoemulsificación.

**Gráfico 2: Evolución del astigmatismo postoperatorio**



Fuente: MINASSIAN DC, ROSEN P, DART JKG, REIDY A, DESAI P, SIDHU M. 2001 "Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial". *British Journal Ophthalmology*. 85: 822-829. July.

Nótese la importante diferencia a las 3 semanas de la intervención y como el astigmatismo va disminuyendo en el grupo de técnica extracapsular con el paso del tiempo, pero nunca alcanza la misma estabilidad que en el grupo de facoemulsificación.

En cuanto a la opacificación capsular, la incidencia de esta fue de 29% en el grupo de técnica extracapsular y 20% en el grupo de facoemulsificación. Según los autores del trabajo la incidencia de esta, depende mayormente del material de la lente intraocular que de la técnica quirúrgica.

El tiempo medio de cada técnica fue de 27.8 minutos para el grupo de extracapsular y de 20.3 minutos para el grupo de facoemulsificación. Esto es particularmente importante a la hora de decidir la incorporación de tecnología ultrasónica, al durar menos cantidad de tiempo, se pueden intervenir mayor número de personas.

El costo por cada procedimiento fue de £ 332.89 para el grupo de extracapsular y de £ 359.89 para el grupo de facoemulsificación, sin incluir el costo de los anteojos en los casos requeridos (menor en el grupo de facoemulsificación).

### **Conclusiones:**

- No hay diferencias significativas en cuanto al costo por procedimiento.
- La facoemulsificación es de menor costo a los 6 y 12 meses de tratamiento, debido a la menor necesidad de prescripción de corrección (anteojos) y menor necesidad también de realizar capsulotomías con yag láser, en los casos de opacificación capsular.

- Si bien el costo por procedimiento es levemente mayor en la facoemulsificación, es más eficiente por su menor duración en minutos.
- La facoemulsificación es más efectiva como técnica quirúrgica para emplear en un amplio número de casos.

### **2.5.2. Experiencia en Malasia**

El siguiente estudio multicéntrico se realizó en Malasia desde octubre del 200 hasta febrero del 2001. Los objetivos del trabajo fueron:

1. Determinar el resultado de las cirugías de cataratas que se realizaron en los hospitales pertenecientes al Ministerio de Salud en Malasia. El resultado exitoso se define como la mejoría de una línea o más en la agudeza visual previa a la cirugía o el logro de una agudeza visual de 5/10 o mayor, con su mejor corrección, en la cartilla de Snellen.
2. Comparar el resultado visual entre facoemulsificación y la cirugía convencional de la catarata (extracción extracapsular), con implante de lente intraocular.
3. Determinar el costo de la cirugía de catarata que se realizaron en los hospitales pertenecientes al Ministerio de Salud en Malasia.
4. Determinar la costo efectividad de las cirugías de cataratas que se realizaron en los hospitales pertenecientes al Ministerio de Salud en Malasia.
5. Comparar la costo efectividad entre la cirugía de incisión pequeña (facoemulsificación) y la cirugía convencional de la catarata (extracción extracapsular).

La metodología empleada tiene objetivos en común con nuestro trabajo; por ejemplo: la exclusión de los costos indirectos, perspectiva del Estado (responsable del financiamiento), asistir al proceso de toma de decisiones como objetivo fundamental.

Fueron invitados a participar 454 pacientes y solo 247 poseían los criterios de inclusión para el estudio (edad mayor a 40 años, agudeza visual de 5/10 ó peor y ausencia de comorbilidad ocular asociada). Éste se realizó en 4 hospitales estatales de Malasia, con un horizonte temporal limitado hasta los 3 meses postoperatorios, debido a que los autores sostienen que hay una ganancia muy pequeña en la expectativa de vida, con esta práctica quirúrgica.

Las complicaciones postoperatorias tuvieron un rango de 24 a 29 % en los cuatro centros, por término medio, 24% para la facoemulsificación y 28% para la extracción extracapsular. La mejor agudeza visual corregida (6/12 ó mejor) a los tres meses del postoperatorio fue en el orden del 94% en el grupo de facoemulsificación y del 81% en el grupo de extracapsular.

El costo promedio de las cirugías en los tres centros fue altamente variable, con un rango de U\$S 572 a 1213 para el grupo extracapsular y de U\$S 760 a 1597 en el grupo de facoemulsificación. Como es de esperar, los costos asociados a insumos fueron

consistentemente más altos para el grupo de facoemulsificación. El índice de costo efectividad medido como el costo por cirugía exitosa fue de 4,561 y 4,249 para facoemulsificación y extracción extracapsular, respectivamente.

Como conclusión se llegó a que las dos técnicas poseen un buen pronóstico visual. La facoemulsificación es clínicamente superior, aunque sus costos son mayores en comparación con la técnica extracapsular. Sin embargo, los autores del estudio reconocen que pueden existir mediciones inexactas debido a que no se trata de un estudio randomizado y que la agudeza visual no debe ser el único parámetro evaluado. También ven la necesidad de incrementar el número de cirugías y evaluar la contención de costos y eficiencia del gasto relacionados a éste.

El Ministerio de Salud de Malasia propone realizar una segunda fase de este estudio, donde se pueda realizar con todos los requisitos metodológicos y técnicos, necesarios para llegar a conclusiones más exactas.

### **2.5.3. Experiencia en Dinamarca**

El siguiente estudio realizado en el Hospital Universitario Arhus, Dinamarca, reporta los resultados postoperatorios de 1473 pacientes ambulatorios sometidos a cirugía de cataratas, el 60% de ellos con la técnica de extracción extracapsular y el 40% restante con facoemulsificación.

La agudeza visual preoperatoria era de 3/10 ó peor en el 80% de los casos. En el primer día del postoperatorio el 51% de los pacientes poseían una agudeza visual de 5/10 ó mejor, mientras tanto el 9% presentaba 10/10 de agudeza visual. El 78% de las intervenciones por facoemulsificación presentaron una 5/10 sin corrección adicional.

El astigmatismo inducido quirúrgicamente fue de + 4.9 dioptrías para los casos de extracción extracapsular y de + 1.37 dioptrías para los casos de facoemulsificación. El porcentaje de ruptura capsular posterior ocurrió en el 2,9% de los casos, independientemente de la técnica empleada. Los resultados de este estudio documentan los cambios favorables en la cirugía de catarata moderna.

### **2.5.4. Experiencia en Alemania**

En Alemania, University Eye Hospital de Frankfurt, se realizó un estudio prospectivo con 100 pacientes sometidos a cirugía de cataratas. El 76% de los cirujanos oftalmólogos prefirieron utilizar la técnica de facoemulsificación, en contraposición al 24% que prefirió la extracción extracapsular<sup>9</sup>. Los parámetros evaluados fueron el astigmatismo

---

<sup>9</sup> Ohrloff C, Zubcov AA. 1997. "Comparison of phacoemulsification and planned extracapsular extraction." University Eye Hospital, Frankfurt am Main, Germany. *Ophthalmologica*. 1997;211(1):8-12.

postoperatorio, la pérdida de células endoteliales de la córnea y el volumen de irrigación de la cámara anterior.

El astigmatismo medio final en el grupo de facoemulsificación fue de 1.0 +/- 0.49 dioptrías y en el de extracción extracapsular fue de 3.3 +/- 1.7 dioptrías. Excepto por esta variable, los autores del trabajo coinciden en que las diferencias entre ambos grupos no son significativas. Sin embargo, en este trabajo no se analizó la incidencia de opacificación capsular posterior y duración de la cirugía, entre otras cosas.

### ***III. MATERIAL Y METODO***

El presente trabajo desarrolla una evaluación económica utilizando como base los datos clínicos obtenidos de publicaciones extranjeras anteriores y estimando los costos del tratamiento a través de información local. Utilizando el mismo esquema metodológico para el desarrollo de simulaciones empleado con anterioridad, este trabajo se apoya sobre el supuesto que si los estudios clínicos se hubieran desarrollado en Argentina, en el Hospital San Martín de Paraná, los resultados obtenidos habrían sido idénticos.

El Hospital San Martín de Paraná es el centro zonal de referencia en la provincia de Entre Ríos. Es la única institución pública provincial donde se realizan cirugías de cataratas. Durante esta investigación, todas las cirugías se encuentran suspendidas debido a la falta de instrumental quirúrgico y tecnología. El microscopio quirúrgico no funciona y no puede ser reparado, ya que no se consiguen los repuestos correspondientes, debido a que es un modelo muy antiguo y ya obsoleto. El Servicio de Oftalmología nunca contó con un vitrécómo de cámara anterior, fundamental para resolver una de las complicaciones quirúrgicas más temidas: la ruptura capsular posterior. Por otra parte, el instrumental de cirugía se encuentra muy deteriorado debido a las reiteradas esterilizaciones con calor (estufa) a mayor temperatura de la necesaria y no con autoclave u óxido de etileno, métodos más utilizados en la actualidad.

Por todos estos inconvenientes, el Hospital San Martín no puede brindar cirugía oftalmológica a la población de Entre Ríos sin cobertura médica. Como el Estado provincial no puede prescindir de esta prestación, es indispensable que reasigne los recursos necesarios para poder realizar las cirugías de cataratas en dicho hospital. Con este trabajo, intentaremos determinar la modalidad más eficiente en términos económicos y sociales, a fin de tomar la decisión más apropiada.

La selección de casos que se utilizará como referencia para este estudio es el total de la población intervenida quirúrgicamente de cataratas en el Hospital San Martín de Paraná durante el período 1997 – 2001. Los mismos fueron intervenidos con la técnica extracapsular, pero sin disponer del instrumental necesario, como vitrécómo de cámara anterior, para la resolución de complicaciones intraoperatorias, y el microscopio quirúrgico utilizado en dicho período, ya no funciona. Los datos se obtuvieron de registros hospitalarios: División Estadística para el total de pacientes intervenidos quirúrgicamente y Servicio de Oftalmología para la discriminación por práctica quirúrgica. A partir de ésta, se estimarán los costos asociados a cada una de las técnicas y la efectividad de los resultados.

Es importante señalar que existen indicadores de efectividad que no pueden estimarse objetivamente, por ejemplo el tiempo de duración de cada cirugía. Como se considera a este último muy importante para llegar a las conclusiones, se realizó entrevistas a expertos reconocidos en el medio local, a fin de poder incluir este indicador en el estudio.

## 3.2. ESTIMACION DE COSTOS

Para considerar la evaluación económica, es necesario tener en cuenta:

- a) ¿Cuándo se midieron los costos?
- b) ¿Qué costos se midieron?

Con respecto a la primer pregunta, es importante destacar que un análisis retrospectivo basado en estudios previos no sería de mucha utilidad para este caso. Esto puede fundamentarse por la diferencia de precios en los insumos médicos corrientes, ya que muchos de ellos son de origen nacional y por lo tanto de menor precio por la diferencia de cambio, y, por otro lado, por la constante depreciación de la tecnología empleada para cirugía. Por tales motivos, mediremos los costos en tiempo presente, a través de solicitud de presupuestos a los principales proveedores de insumos y tecnología oftalmológica.

Con respecto a la segunda pregunta, es de fundamental importancia destacar que el presente estudio se plantea desde la óptica de los agentes decisores de los servicios médicos en la provincia de Entre Ríos, como la Secretaría de Salud Pública y/o el Ministerio de Salud y Acción Social. Por tal motivo y remitiéndonos al objetivo general del estudio, determinar la técnica más costo efectiva para la cirugía de cataratas en el Hospital San Martín de Paraná y en razón de ello, cuál es la asignación de recursos más eficiente para tal fin, se considera que incluir los costos indirectos excede los objetivos de este trabajo. Otros fundamentos para avalar esta decisión son:

- Los costos día/cama: Es necesario hacer la salvedad de que los valores del día cama hospitalario relevados del mercado argentino incluyen los servicios hospitalarios generales, de alimentación, médicos, de enfermería y suministro de la medicación. La cirugía de catarata, al ser una práctica ambulatoria, prescinde de la mayoría de esos servicios.
- La frecuencia de controles pre y postoperatorios es similar en ambas técnicas, por lo que no adquiere mayor relevancia calcular gastos asociados a transporte.
- La catarata es una enfermedad de la senectud en la mayoría de los casos, lo que implicaría una baja incidencia en los costos asociados a menor productividad laboral, ya que casi la totalidad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de esta afección no pertenecen a la población económicamente activa.

Con el fin de estimar costos asociados a la demanda de cirugía de cataratas en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, se ha tomado como muestra la población tratada desde el año 1997 hasta el 2001. Se eligió este período ya que resulta dudosa la calidad de los registros de años anteriores.

Las unidades monetarias de este estudio se expresarán en Dólares estadounidenses (U\$S), ya que los insumos sólo se venden en dicha moneda. El costo de ciertas prácticas, como las capsulotomías por yag láser, serán expresadas en U\$S al tipo de cambio actual.

Debe señalarse que en el año 2002 la situación social de Entre Ríos era de particular gravedad comparado con otras provincias y el país en general, ya que los salarios de la administración pública tenían un atraso mayor de cuatro meses y la cuasimonedas circulante, el Bono Federal, estaba notoriamente depreciada. Por consiguiente, el presupuesto en salud cayó y la devaluación del peso con el fin de la ley de convertibilidad, junto a la negativa de los proveedores de insumos a dar crédito, hizo que la adquisición de estos sea escasa o nula. Las derivaciones de prácticas de mayor complejidad al sector privado también se suspendieron por no dar crédito éste al Estado provincial.

### **3.2.1. COSTOS DIRECTOS ASOCIADOS A LA EXTRACCION EXTRACAPSULAR Y FACOEMULSIFICACION**

Las autoridades sanitarias de la provincia de Entre Ríos tienen que tomar la decisión que determine la asignación de recursos más eficiente para intervenir quirúrgicamente de cataratas a la población sin cobertura médica. Para ello es fundamental conocer el valor en unidades monetarias de la tecnología que se debe incorporar, tanto para cirugía extracapsular como para facoemulsificación, y de los insumos requeridos para cada una de estas técnicas.

**CUADRO 4: COSTOS DIRECTOS DE TECNOLOGIA E INSUMOS PARA TECNICA EXTRACAPSULAR**

<b>MATERIAL</b>	<b>PRECIO (U\$S)</b>
Autoclave digital	3.750
Microscopio quirúrgico	12.000
Caja de instrumental	700
Vitréctomo de cámara anterior	1.068
Cauterizador bipolar	450
Lente intraocular rígido PMMA	24
Sustancia viscoelástica (hialuronato)	39
Sutura nylon 10.0	18
	<b>TOTAL: 18.049</b>

Fuente: Elaboración propia basándose en solicitud de presupuestos

Obsérvese la inclusión de cauterizador bipolar y suturas; esto se debe a que al realizar incisiones amplias (mayor de 10 mm), el abordaje debe hacerse por vía escleral o límbica y esto requiere cauterizar los vasos sanguíneos y cerrar la herida con suturas.

Aplicando estos cálculos al Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, podríamos estimar el costo del kit de cirugía por cada intervención, sabiendo que en cada una se utiliza un lente intraocular, una sustancia viscoelástica y una unidad de sutura. De este modo podemos separar el gasto en tecnología y equipamiento, y el gasto asociado a insumos quirúrgicos.

**CUADRO 5: ESTIMACION DE COSTOS EN CIRUGIA EXTRACAPSULAR, SERVICIO DE OFTALMOLOGIA DEL HOSPITAL SAN MARTIN (PERIODO 1997- 2001)**

EQUIPAMIENTO (U\$S)	INSUMOS QUIRURGICOS (U\$S)	
Microscopio	1997	4.941
Caja instrumental	1998	8.424
Vitréctomo anterior	1999	5.265
Cauterizador bipolar	2000	6.885
Autoclave digital	2001	6.318
<b>TOTAL: 17.968</b>		<b>TOTAL: 31.833</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior discrimina el gasto en equipamiento y tecnología, cuyos valores son tomados del cuadro anterior y el gasto por acto quirúrgico. Éste último se calculó sumando los precios del lente intraocular, sustancia viscoelástica y suturas, dando un resultado de 81 U\$S, y luego se multiplica este valor por la cantidad de cirugías realizadas en cada año. Es importante recordar que sólo es una estimación de costos directos.

**CUADRO 6: COSTOS DIRECTOS DE TECNOLOGIA E INSUMOS PARA FACOEMULSIFICACION**

MATERIAL	PRECIO (U\$S)
Autoclave digital	3.750
Microscopio quirúrgico	12.000
Facoemulsificador	9.090
Caja de instrumental	1.140
Lente intraocular plegable (silicón)	40
Sustancia viscoelástica (hialuronato)	39
Cassette de facoemulsificación	38
	<b>TOTAL: 26.097</b>

Fuente: Elaboración propia basándose en solicitud de presupuestos

En el cuadro anterior no se considera el cauterizador bipolar, ya que si se utiliza lente intraocular plegable, la incisión puede realizarse por córnea clara y prescindir de éste. El vitrécotomo de cámara anterior ya viene incorporado en el facoemulsificador. Por otro parte, el microscopio quirúrgico es un modelo antiguo pero aún se fabrica y se reacondiciona; Es el de menor precio entre todos los presupuestos solicitados, pero posee luz coaxial que es fundamental para la facoemulsificación. Por su bajo precio y alta utilidad se lo incluyó para utilizar en ambas técnicas.

**CUADRO 7: ESTIMACION DE COSTOS EN FACOEMULSIFICACION, SERVICIO DE OFTALMOLOGIA DEL HOSPITAL SAN MARTIN (PERIODO 1997- 2001)**

<b>EQUIPAMIENTO (U\$S)</b>	<b>INSUMOS QUIRURGICOS (U\$S)</b>	
Facoemulsificador	1997	4819
Microscopio	1998	8216
Caja instrumental	1999	5135
Autoclave digital	2000	6715
	2001	6162
<b>TOTAL: 25.980</b>		<b>TOTAL: 31.047</b>

Fuente: Elaboración propia

Obsérvese en el cuadro que el costo correspondiente a los insumos de cada cirugía es levemente menor en la facoemulsificación, ya que el precio de la sutura utilizado en la técnica extracapsular es mayor que la diferencia entre el lente intraocular plegable y el rígido (U\$S 81 para extracapsular y U\$S 79 para facoemulsificación). No se incluyó el costo asociado al cassette de facoemulsificación, ya que éste se utiliza para más de una cirugía y aparte es reesterilizable, usándose así en numerosas oportunidades.

### 3.3 ESTIMACION DE EFECTIVIDAD Y CONSTRUCCION DE INDICADORES

Los indicadores de efectividad que se seleccionaron para este estudio son:

- Agudeza visual postoperatoria
- Astigmatismo postoperatorio final
- Capsulotomías posteriores evitadas
- Incidencia de endoftalmitis postoperatoria aguda
- Cantidad de cirugías por jornada quirúrgica

La recuperación de la agudeza visual es el objetivo más importante en cualquier procedimiento terapéutico oftalmológico. En este estudio se fijó las 3 semanas postoperatorias ya que el tiempo que se tarda en recuperar la visión es diferente en cada técnica estudiada. Algo similar sucede con el astigmatismo postoperatorio, es diferente en las técnicas estudiadas y de la cuantía de este depende la agudeza visual final.

La opacificación de la cápsula posterior no es una complicación postoperatoria importante por su gravedad, pero sí por los costos asociados a su tratamiento (capsulotomía con yag láser). Su incidencia depende del material que están compuestas las lentes intraoculares implantadas y de la posición de su óptica en el saco capsular.

La incidencia de ruptura de la cápsula posterior es fundamental a tener en cuenta, ya que es una de las complicaciones intraoperatorias más temidas. Su incidencia también es diferente, según la técnica empleada. La endoftalmitis postoperatoria aguda es una infección grave que puede terminar con la visión y el globo ocular del paciente intervenido quirúrgicamente. Su incidencia tiene estrecha relación con la ruptura de la cápsula posterior y su tratamiento en ciertos casos (vitrectomía) es de elevado costo.

La duración de cada intervención quirúrgica se considera un indicador importante para este estudio, ya que a menor tiempo de cirugía, mayor es la cantidad de intervenciones que se pueden realizar, aumentando así la eficiencia social del procedimiento. Depende fundamentalmente de la experiencia y del entrenamiento profesional. Los honorarios profesionales no serán tomados en cuenta en este estudio, ya que las prestaciones médicas se realizarían en el Hospital San Martín de Paraná, siendo éste una institución estatal que no pertenece al sistema de gestión descentralizada, aún.

Es importante destacar que en este análisis de costo efectividad existe coincidencia de criterio con autores de otros trabajos, respecto de uno de los indicadores más utilizados para este tipo de estudio: Años de vida ajustados por calidad (AVAC). Se asume que la calidad de vida producto de los resultados visuales, son similares independientemente de la técnica quirúrgica empleada<sup>10</sup>, lo mismo sucede el costo estimado por AVAC<sup>11</sup>. Si bien la

---

<sup>10</sup> ARUMUGAM Gomathy, CHEEN YENG Loo, KANDIAH Meena, AZMI Soraya, TECK ONN Lim. 2001. Malaysia. "Economic evaluation of MOH Ophthalmology services: Cataract surgery". Ap

mejor agudeza visual corregida puede ser distinta en cada grupo, es satisfactoria en ambos casos, lo cual genera una buena calidad de vida en las personas intervenidas quirúrgicamente de cataratas, independiente de la técnica empleada. Es importante no olvidar que en este estudio no pretendemos comparar la efectividad entre personas intervenidas y no intervenidas, sino entre diferentes formas de intervención.

### **Agudeza visual final y astigmatismo postoperatorio**

Como señalamos en el marco teórico, la agudeza visual final es mayor cuando se realiza cirugía de cataratas por facoemulsificación que en la técnica extracapsular. Esto responde al menor tamaño de la incisión quirúrgica, el cual produce un astigmatismo menor. Las publicaciones nacionales e internacionales que lo demuestran son numerosas y categóricas al respecto. Debido a ello y a la imposibilidad de citar todos los trabajos, se decide hacer un promedio con los resultados de los más importantes. A partir de esto, construimos el indicador de costo efectividad dividiendo el costo total por procedimiento (U\$S) por la agudeza visual final lograda en cada técnica (porcentaje igual o mayor a 6/10).

Así:

- Extracción extracapsular:  $18.049 / 62 = 291,11$
- Facoemulsificación:  $26.059 / 94 = 277,22$

Como se puede apreciar en el cálculo anterior, la facoemulsificación es más costo efectiva en cuanto a resultados visuales se refiere.

### **Capsulotomías posteriores evitadas**

Se considera necesario diferenciar las propiedades de los distintos lentes intraoculares, ya sean plegables o rígidos, y el material que los componen.

Las principales ventajas de implantar una lente plegable son refractivas: al realizar una incisión quirúrgica pequeña (3,3 mm) la recuperación de la agudeza visual es más rápida y, por lo tanto, el astigmatismo postoperatorio es menor que cuando se realiza una incisión amplia para implantar una lente rígida.

La principal desventaja de una lente intraocular plegable comparado a una rígida es el mayor costo. A pesar de esto, el implante de una lente plegable no requiere el uso de

---

<sup>11</sup> KOBELT G, LUNDSTROM M, STENEVI U. 2002. Sweden. "Cost-effectiveness of cataract surgery. Method to assess cost-effectiveness using registry data". *Journal Cataract Refract Surgery*. 28(10):1742. Oct.

suturas, evitando así el gasto en las mismas. Existen lentes rígidas de pequeño diámetro (5-5,5 mm) que se pueden implantar sin necesidad de suturar la herida, pero el costo de éstas no difieren mucho de las plegables, por lo que los cirujanos oftalmólogos –según nuestras entrevistas a expertos- prefieren el uso de estas últimas.

La opacificación capsular posterior (OCP) es una complicación frecuente de la cirugía de cataratas. Esta técnica conlleva posibles complicaciones como daño en la lente intraocular, edema macular cistoide, desprendimiento de retina, aumento de la presión intraocular, subluxación de la lente así como importantes implicaciones sociales y económicas dado el alto costo de la tecnología y el seguimiento del paciente.

La incidencia de OCP se ha relacionado con la técnica quirúrgica empleada, con las maniobras intraoperatorias utilizadas como la capsulotomía anterior circular continua, el pulido de cápsula anterior, hidrodisección, diseño y material de la lente intraocular.

No se conoce en la Argentina trabajos que hayan estudiado los costos asociados a la capsulotomía posterior con yag láser, aunque en el sistema de salud de Estados Unidos se estima que el costo anual de éstas se aproxima a los 250 millones de dólares<sup>12</sup>.

En este trabajo se intenta determinar la técnica más costo efectiva para la cirugía de cataratas. Para ello, es importante conocer la incidencia de OCP en las distintas lentes intraoculares, para así estimar el costo asociado a las capsulotomías posteriores con yag láser.

No existen registros en el Hospital San Martín sobre la incidencia de opacificación capsular posterior en los pacientes intervenidos en el período estudiado. La mayor parte de estos se derivaron al sector privado, algunos subsidiados por el Estado provincial y otros por cuenta propia. También hay pacientes que quedaron sin tratamiento.

A fin de estimar el costo asociado a las capsulotomías posteriores con yag láser en el Hospital San Martín de Paraná, hemos estimado la incidencia de OCP a través de publicaciones internacionales de autores de reconocido prestigio. Considerando que en todos los pacientes intervenidos en dicho hospital se implantaron lentes intraoculares de polimetilmetacrilato (PMMA), calcularemos con los datos disponibles la incidencia de opacificación capsular posterior y estimaremos los costos relacionados a su tratamiento. Paralelamente, se realizará el mismo cálculo pero con lentes de silicona plegables, a fin de comparar los resultados.

La bibliografía disponible es numerosa y los resultados son dispares en la inmensa mayoría de las publicaciones. El trabajo más extenso lo realizó Apple<sup>13</sup> con un total de 5.079 ojos humanos (cadáveres) y demostró que la necesidad de capsulotomías posteriores con yag láser por opacificación capsular posterior (OCP) en los ojos que se implantaron lentes de polimetilmetacrilato (PMMA) fue del 19.1 al 32.8 %. En los ojos

---

<sup>12</sup> PANDEY S, WERNER L, APPLE D, IZAK A, MALOOF A. Posterior Capsule Opacification: Etiopathogenesis, Clinical Manifestations, and Pharmacological and Surgical Prevention.

<sup>13</sup> APPLE DJ. "Influence of intraocular lens material and design on postoperative intracapsular cellular reactivity". *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2000;98:257-83.

implantados con lentes plegables de silicona la necesidad fue del 1.3 al 14.6 % ( $p < 0,0001$ ).

Devesa Torregrosa<sup>14</sup> estudió 143 ojos de 129 pacientes en forma retrospectiva durante 5 años y demostró que la incidencia de OCP es del 69,6% con el implante de lentes rígidos de PMMA y del 39,1% con lentes plegables de silicona ( $p < 0,001$ ).

Con el propósito de calcular los costos asociados a las capsulotomías por yag láser en el Hospital San Martín de Paraná, tomamos como referencia éste último trabajo ya que es uno de los más extensos en el tiempo de estudio.

**Cuadro 9: Estimación de la incidencia de opacificación capsular posterior (OCP) en pacientes intervenidos en el Hospital San Martín de Paraná, 1997-2001**

<b>AÑO</b>	<b>INCIDENCIA OCP LIO RIGIDO (pacientes)</b>	<b>INCIDENCIA OCP LIO SILICONA (pacientes)</b>
<b>1997</b>	42,45	23,85
<b>1998</b>	72,38	40,66
<b>1999</b>	45,24	25,41
<b>2000</b>	59,16	33,23
<b>2001</b>	54,28	30,49

Fuente: Elaboración propia

Para fundamentar los resultados de estos cálculos debemos tener en cuenta diversos factores: El primero y principal es que se trata de supuestos y a su vez estos se apoyan en la literatura internacional; como señalamos en capítulos anteriores, la calidad de los registros en el Hospital San Martín de Paraná no es confiable, por lo que no es posible obtener datos tangibles sobre los recursos destinados a esta práctica.

Por otro lado, también se observa que no todos los pacientes con OCP intervenidos en dicho hospital, se hayan realizado la capsulotomía por yag láser con recursos públicos; muchos de ellos han recurrido al sector privado o al sistema de seguridad social.

Por lo anteriormente dicho, los resultados obtenidos en el cuadro siguiente intentan estimar el costo de las intervenciones realizadas en el período estudiado (recordemos que a todos esos pacientes se les implantó lentes de polimetilmetacrilato) y el eventual costo si

<sup>14</sup> DEVESA TORREGROSA P, ORTS VILA P, TAÑA RIVERO P, BELMONTE MARTINEZ J. 2002. España. "Opacificación capsular posterior con lentes de PMMA, silicona y acrílico: estudio retrospectivo a 5 años". *Microcirugía Ocular: Número 2, Junio*.

a esos mismos pacientes se les implantara lentes plegables de silicona, posterior a una facoemulsificación.

**Cuadro 10: Estimación de costos asociados a capsulotomías por yag láser en el Hospital San Martín de Paraná, 1997-2001**

<b>AÑO</b>	<b>LIO RIGIDO PMMA (U\$S)</b>	<b>LIO PLEGABLE SILICONA (U\$S)</b>
<b>1997</b>	2.760	1.550
<b>1998</b>	4.705	2.643
<b>1999</b>	2.940	1.652
<b>2000</b>	3.845	2.160
<b>2001</b>	3.528	1.982

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro 10, con el uso de lentes plegables de silicona se evitan mayor número de capsulotomías posteriores (OCP). Estimamos el costo promedio de cada capsulotomía posterior con yag láser; el cálculo se obtuvo a partir del número de casos estimados en el cuadro anterior, multiplicados por el costo de la intervención. El valor de referencia de esta última se tomó del nomenclador del convenio prestacional entre el Instituto de la Obra Social del Personal de Entre Ríos (IOSPER) y la Asociación Entrerriana de Oftalmología (AEO), y se dividió por el tipo de cambio al día de la fecha, para ser expresado en dólares estadounidenses, lo que arroja un resultado promedio de 65 U\$S.

Cálculo de costo efectividad:

<b>LIO RIGIDO PMMA</b>	<b>LIO PLEGABLE SILICONA</b>
24 / 30,4	40 / 60,9
<b>0,78</b>	<b>0,65</b>

La efectividad (capsulotomías evitadas) la calculamos deduciéndola del promedio de la incidencia obtenido en el cuadro 9. Y así dividimos el costo de cada lente intraocular sobre su respectiva efectividad.

Cabe recordar que el cálculo de dicho indicador no tiene en cuenta otras medidas de efectividad como el astigmatismo postoperatorio y agudeza visual, sólo estudia la

opacificación capsular posterior. Tampoco tiene en cuenta el costo de la sutura que sí debe usarse en el implante de lentes rígidos.

### **Endoftalmitis postoperatoria aguda**

La endoftalmitis aguda es tal vez la complicación postoperatoria más temida entre los cirujanos oftalmólogos. Consiste en una infección purulenta localizada en la cavidad vítrea y en la mayoría de los casos está asociada a complicaciones intraoperatorias como la ruptura capsular posterior, aunque puede suceder en una cirugía no complicada.

El tratamiento de esta afección depende de la virulencia del microorganismo causante, puede resolverse con una inyección intravítrea de antibióticos o requerir de una vitrectomía posterior por la pars plana. En este último caso, el costo del tratamiento varía considerablemente, ya que la tecnología empleada es muy costosa y la cirugía vítreo retinal tiene un costo muy elevado, tal vez por la escasez de cirujanos especializados en ella.

En cuanto a la cirugía de cataratas, la verdadera incidencia de esta afección es difícil de confirmar. La serie más extensa de endoftalmitis postoperatorias fue publicada en la década del 70 por Chirsty y Lall que reportó 382 casos sobre 77.093 cataratas operadas en Pakistán. Esto representa aproximadamente una incidencia de 0,5%<sup>15</sup> (5 infecciones cada 1.000 cirugías. Las publicaciones más recientes realizadas en países desarrollados muestran cifras sustancialmente inferiores (Lundstrom 2002, Suecia). Tanto en la extracción extracapsular como en la facoemulsificación. De aquí se desprende que el costo del tratamiento es exactamente el mismo, independientemente de la técnica empleada.

### **Cantidad de cirugías por jornada quirúrgica**

La duración de cada cirugía no parece ser a simple vista un detalle importante, sin embargo, si tenemos en cuenta que este estudio se plantea en el contexto de una institución pública y estatal, nos encontramos que esto no es un detalle menor. La falta de personal en el área de quirófano y enfermería luego de las 14 horas es constante. Es importante señalar que el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná cuenta con instalaciones de quirófano propias y éstas no disponen de personal de guardia, por lo que resulta imposible extender la actividad asistencial, tanto de consultorio como de cirugía, mas allá del horario del personal administrativo y de enfermería.

---

<sup>15</sup> BRUNZINI, PELLEGRINO, PEYMAN. 2003. *Endoftalmitis post – quirúrgicas*. Gráfica Integral SA

A partir de lo anterior, podemos deducir que cuanto menor sea la duración de cada cirugía, mayor cantidad se podrían realizar por jornada. En consecuencia, se puede llegar a la conclusión que la técnica de menor duración es más eficiente en términos sociales, ya que aumenta la accesibilidad a la prestación.

Es muy difícil determinar o fijar un valor estándar de la duración de una cirugía de catarata, ya sea por extracción extracapsular o facoemulsificación. Cada acto quirúrgico presenta sus particularidades y no todos los cirujanos presentan las mismas aptitudes.

A fin de poder estimar la duración promedio en cada técnica y así determinar cuál es la más efectiva, hemos realizado entrevistas a expertos del medio local y nacional. Los del medio local son todos cirujanos del Hospital San Martín de Paraná, excepto uno. Todos ellos realizaron extracción extracapsular en el Hospital San Martín de Paraná y facoemulsificación en sus centros privados. Los del medio nacional solo practican facoemulsificación.

El resultado de esta entrevista nos da un promedio de 45 minutos para la extracción extracapsular y 20 minutos para la facoemulsificación, lo que nos indica claramente su mayor eficiencia para ser aplicada en la institución en estudio. Por ejemplo: en un día de cirugía desde las 7 hasta las 14 horas, es posible realizar aproximadamente 9 a 10 cirugías de cataratas con la técnica extracapsular y 21 con facoemulsificación. No obstante, esta supuesta eficiencia debe ser relacionada con los costos de cada intervención. Si los costos de la facoemulsificación son similares o levemente mayores a los de la extracción extracapsular, aumentaría la eficiencia social de la intervención al permitir que una mayor cantidad de personas tengan acceso a la misma.

## ***IV. CONCLUSIONES***

Como resultado de la investigación realizada, aplicando la metodología propuesta y siguiendo el marco teórico referencial, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- La cirugía de cataratas por ultrasonido (facoemulsificación) tiene una efectividad clínica superior a la extracción extracapsular. Esta afirmación se apoya en la numerosa evidencia clínica obtenida de publicaciones científicas, cursos y congresos, y opiniones de expertos.
- La relación de costo efectividad entre ambas intervenciones está fundamentalmente determinada por el número de cirugías que se realicen en la institución sanitaria en la que se plantea el análisis, la eficiencia económica se logra cuando hay alta demanda de cirugías. En el Hospital San Martín de Paraná, según podemos apreciar en el cuadro 2, esta demanda es muy importante en términos cuantitativos. Aún así, se considera que el contexto actual es distinto respecto del momento en que se obtuvieron los datos:
  1. No había ruptura de la cadena de pagos de las obras sociales, o por lo menos de las más importantes de ellas en la provincia (IOSPER, INSSJP). Esto implica que la gente con cobertura no necesitaba recurrir a la red pública para ser atendida.
  2. La obra social provincial (IOSPER) tiene un sistema de cupos mensuales para cirugías de cataratas muy restringido.
  3. La capacidad de compra del Hospital San Martín para insumos de cirugía estaba intacta, lo que no sucede en el período de esta investigación.
- Del punto anterior, podemos inferir que en el Hospital San Martín de Paraná la incorporación de tecnología por ultrasonido para el tratamiento quirúrgico de las cataratas es más costo efectiva que la extracción extracapsular debido a que:
  1. La diferencia en términos monetarios es poco significativa en cuanto a la inversión tecnológica (costo capitales).
  2. El costo asociado a insumos (costos recurrentes) es prácticamente similar en ambas técnicas.
  3. La agudeza visual postoperatoria es mayor con la técnica de facoemulsificación, debido al menor astigmatismo y éste debido a la pequeña incisión que permite el implante de lentes plegables.

4. La incidencia de opacificación capsular posterior es menor con lentes plegables de silicona que con lentes rígidos de polimetilmetacrilato (PMMA), lo que implica una disminución de los costos asociados a capsulotomías con yag láser. Si bien el precio de la lente intraocular de silicona es mayor, el uso de las mismas es más costo efectivo que la de PMMA por su menor necesidad de capsulotomías con yag láser.
  5. La menor duración en minutos permite realizar mayor cantidad de cirugías con la técnica de facoemulsificación, lo que aumentaría la eficiencia social de la intervención, al brindar mayor cobertura poblacional.
- La incorporación de facoemulsificación en el Hospital San Martín de Paraná implica un aumento en el nivel de complejidad de la atención médica. Recordemos que es un hospital zonal de referencia para toda la provincia de Entre Ríos, por lo que un aumento en la accesibilidad a la prestación quirúrgica, permitiría intervenir mayor cantidad de pacientes del interior de la provincia, aumentando así la eficiencia social y económica. Es importante destacar que la población sin cobertura médica de Entre Ríos es del 48,7%, lo que implica que la mayor parte de estas personas reciben atención en la red pública.
  - Resulta de fundamental importancia avanzar en la incorporación de este tipo de prestaciones en los hospitales públicos. La tasa de ocurrencia de cataratas es muy elevada en el sector de la población mayor de 65 años y es de suponer que será incrementando en el tiempo a medida que se incrementan los años de sobrevida en el grupo poblacional de la tercera edad.

## V. BIBLIOGRAFIA

1. APPLE David, PANDEY Suresh, WERNER Liliana, IZAK Andrea, MALOOF Anthony. 2003. "Posterior capsule opacification: Etiopathogenesis, clinical manifestations, and pharmacological and surgical prevention". *Research to Prevent Blindness, Inc, New York*.
2. APPLE David. 2000. Center for Research on Ocular Therapeutics and Biodevices. Storm Eye Institute, University of South Carolina, USA. "Influence of intraocular lens material and design on postoperative intracapsular cellular reactivity". *Trans Am Ophthalmol;98:257-83*.
3. ARUMUGAM Gomathy, CHEEN YENG Loo, KANDIAH Meena, AZMI Soraya, TECK ONN Lim. 2001. Malaysia. "Economic evaluation of MOH Ophthalmology services: Cataract surgery". *April*.
4. AFSAR A, MADERAS R, PATEL S, ROGAN F, WYKES G. 2001. United Kingdom. "Economic costs of cataract surgery using a rigid and a foldable intraocular lens". *Ophthalm. Physiol. Opt. Vol. 21, No. 4 pp. 262-267*.
5. BENDER LE, SPALTON DJ, MEACOCK W, JOSE R, BOYCE J. 2003. St. Thomas' Hospital, London, United Kingdom. "Predicting posterior capsule opacification: value of early retroillumination imaging". *J Cataract Refract Surg; 29(3):526-31. March*.
6. BJORN Thylefors. 1998. "A global initiative for the elimination of avoidable blindness". *Community Eye Health. Vol. 11. Issue Nº 25*.
7. BRUNZINI, PELLEGRINO, PEYMAN. 2003. *Endoftalmitis post – quirúrgicas*. Gráfica Integral SA.
8. BURATTO Lucio. 1998. *Phacoemulsification: principles and techniques*. Editorial Slack, USA.
9. BUSBEE BG, BROWN MM, BROWN GC, SHARMA S. 2002. Center for Evidence-Based Health Care Economics, Wills Eye Hospital, Jefferson Medical College, Philadelphia, PA, USA. "Incremental cost effectiveness of initial cataract surgery". *Ophthalmology. 109(3):606-12. March*.
10. CASTELLS X, COMAS M, CASTILLA M, COTS F, ALARCON S. 1998. Health Services Research Unit, Institut Municipal d'Investigacio Medica (IMIM), Barcelona, Spain. "Clinical outcomes and costs of cataract surgery performed by planned ECCE and phacoemulsification". *Int Ophthalmol. 22(6):363-7*.
11. CONCHA, AGUILERA, GONZALEZ. 1999. "Estudio de costo efectividad de intervenciones para los principales problemas de salud pública". *Ministerio de Salud, República de Chile*.
12. CRESSWELL PA, ALLEN ED, TOMKINSON J, CHAPMAN FM, PICKERING S, DONALDSON LJ. 1996. "Cost effectiveness of a single-function treatment center for cataract surgery". *Cataract Refract Surg. 22(7):940-6. Sep*.

13. DESAI, MINASSIAN, REIDY. 2000. "The National Cataract Surgery Survey 1997/98". *The Royal College of Ophthalmologists*. Issue 14.
14. DEVESA TORREGROSA P, ORTS VILA P, TAÑA RIVERO P, BELMONTE MARTINEZ J. 2002. España. "Opacificación capsular posterior con lentes de PMMA, silicona y acrílico: estudio retrospectivo a 5 años". *Microcirugía Ocular: Número 2, Junio*.
15. DIRECCION GENERAL DE PRESTACIONES Y EVALUACION DE TECNOLOGIAS SANITARIAS. España. "Propuestas de estandarización de algunos aspectos metodológicos de los análisis coste efectividad y coste utilidad en la evaluación de tecnologías y programas sanitarios". [en línea]: [www.farmacoeconomia.com](http://www.farmacoeconomia.com). [consulta: 31 de agosto, 2003].
16. DRUMOND, O'BRIEN, STODDART, TORRANGE. 1997. "Methods for the Economic Evaluation of the Health Care Programs". *Oxford University Press*.
17. ELLWEIN LB, LEPKOWSKI JM, THULASIRAJ RD, BRILLIANT GE. 1991. University of Nebraska Medical Center, Omaha. "The cost effectiveness of strategies to reduce barriers to cataract surgery. The Operations Research Group". *Int Ophthalmol*. 15(3):175-83. May.
18. ESPALLARGUES, M. ALMAZAN C. 1999. "Análisis de necesidades e implicaciones sanitarias en la cirugía de catarata". *Catalan Agency for Health Technology Assessment*. Nº 17: 2-4, Mayo-Septiembre.
19. GLANC Mario. 2000. "Análisis costo efectividad en unidades de cuidados intensivos: El caso del infarto agudo de miocardio". *Instituto Universitario, Fundación Isalud*. Buenos Aires.
20. HOLLICK EJ, SPALTON DG, URSELL PG, MEACOCK WR, BARMAN SA, BOYCE JF. 2000. Department of Ophthalmology, St Thomas' Hospital, London, England, UK. "Posterior capsular opacification with hydrogel, polymethylmethacrylate, and silicone intraocular lenses: two-year results of a randomized prospective trial". *Am J Ophthalmol*;129(5):577-84. May.
21. IRVINE S, FRANCIS IC, KAPPAGODA MB, HAYLEN MJ, ALEXANDER S, SCHUMACHER RS, BOYTELLI KA. 1995. Concord Hospital and Dalcross Hospitals, Sydney, Australia. "Prospective study of 210 consecutive cases of endocapsular phacoemulsification using the AMO SI-30NB 3-piece foldable lens". *Aust N Z J Ophthalmol*. 23(4):287-91. November.
22. KOBELT G, LUNDSTROM M, STENEVI U. 2002. Sweden. "Cost-effectiveness of cataract surgery. Method to assess cost-effectiveness using registry data". *Journal Cataract Refract Surgery*. 28(10):1742. October.
23. LARA-RODRIGUEZ MA, BENITEZ-MARTINEZ MG, FERNANDEZ-GARATE IH, ZARATE AGUILAR A. 1996. Méjico. "Aspectos epidemiológicos del adulto mayor en el Instituto Mexicano del Seguro Social". *Salud Pblica*. 38:448-457.
24. LAROCHE Laurent, LEBUISSON Dan Alexandre, MONTARD Michel. 1996. *Chirurgie de la cataracte*. Edición original, Editorial Masson, París.
25. LUNDSTRÖM, GÖRAN BREGE. 2000. "Cataract surgery and effectiveness. Variaton in costs between different providers of cataract surgery". *Nordic Ophthalmologic Research*.

26. LUNDSTRÖM M, STENEVI U, THORBURN W. 2002. Department of Ophthalmology, Blekinge Hospital, Karlskrona, Sweden. "The Swedish National Cataract Register: A 9-year review". *Acta Ophthalmol Scand.* 80(3):248-57. June.
27. MARRACHINO Camilo, ABADIE Juan Pablo, VERA FIGUEROA, Miguel. "Indicadores para monitoreo de sistemas de atención de la salud". Páginas 12 y 20.
28. MARSEILLE E. 1996. Institute for Health Policy Studies, University of California, USA. "Cost-effectiveness of cataract surgery in a public health eye care programme in Nepal". *Bull World Health Organ.* 74(3):319-24.
29. MARTINEZ SANZ, GONZALEZ DEL VALLE, CELIS SANCHEZ, CABANILLAS SABIO, MUÑOZ TORRES. 1997. "La contabilidad analítica en oftalmología: Hacia el coste por paciente hospitalario". Complejo Hospitalario <<La Mancha - Centro>>. España.
30. MINASSIAN DC, ROSEN P, DART JKG, REIDY A, DESAI P, SIDHU M. 2001. United Kingdom. "Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial". *British Journal Ophthalmology.* 85: 822-829. July.
31. NAEIM Arash. 2002. " Cost-effectiveness of cataract surgery versus watchful waiting: a randomized trial of patients with good visual functioning". Healthcare Cost-Effectiveness Analysis for Older Patients: Using Cataract Surgery and Breast Cancer Treatment Data. Chapter 3.
32. NATIONAL HEALTH SERVICE – EXECUTIVE. 2003. "Action on cataracts: Good practice guidance".
33. NAUS NC, LUYTEN GP, STIJNEN T, DE JONG, PT. 1995. Department of Ophthalmology, University Hospital Rotterdam, The Netherlands. "Astigmatism and visual recovery after phacoemulsification and conventional extracapsular cataract extraction". *Doc Ophthalmol.* 90(1):53-9.
34. NISHI Okihito, MD. 1997. Nishi Eye Hospital, Osaka, Japan. "After cataract the last big hurdle in cataract surgery". *InterNet J Ophthalmol* 2: 9-11
35. OLSEN T, BARGUM R. 1995. Denmark. "Outcome monitoring in cataract surgery". *Acta Ophthalmol Scand.* 73(5):433-7. October.
36. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 2002. Programa Regional de Salud Visual.
37. OHRLOFF C, ZUBCOV AA. 1997. Germany. "Comparison of phacoemulsification and planned extracapsular extraction". *Ophthalmologica.* 211(1):8-12.
38. PERCIVAL SP, SETTY SS. 1992. Scarborough District Hospital, Yorkshire. "Prospective audit comparing ambulatory day surgery with inpatient surgery for treating cataracts". *Qual Health Care.* 1(1):38-42. March.
39. POWE NR, SCHEIN OD, GIESER SC, TIELSCH JM, LUTHRA R, JAVITT J, STEINBERG EP. 1994. "Synthesis of literature on visual acuity and complications following cataract extraction with intraocular lens implantation". *Arch Ophthalmol.* 112:239-252.
40. PROSDOCIMO G, TASSINARI G, SALA M, DI BIASE A, TOSCHI PG, GISMONDI M, CORBANESE U. 2003. Italy. "Posterior capsule opacification after phacoemulsification:

silicone CeeOn Edge versus acrylate AcrySof intraocular lens". *J Cataract Refract Surg.* 29(8):1551-5. August.

41. REYNOLDS, CELESTE GASPARI. 1986. "Análisis de costo - efectividad. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de salud (PRICOR)". 7-19, 25-42. Diciembre.
42. SANGUINETTI, SANGUINETTI Y TOMASI. 2001. "La conducta fiscal de los gobiernos municipales en Argentina: Los determinantes económicos, institucionales y políticos". Informe final, febrero.
43. SCHAUMBERG DA, DANA MR, CHRISTEN WG, GLYNN RJ. 1998. "A systematic overview of the incidence of posterior capsule opacification". *Ophthalmology*;105:1213-1221.
44. SCHEIN OD, STEINBERD ME. 1995. "Predictors of outcome in patients who underwent cataract surgery". *Ophthalmology.* 102: 817-823.
45. SCHWEIGER Arturo, BIANCHI.1993. "La Economía de la Salud y la Evaluación Social de Proyectos del Sector". *Instituto Torcuato DiTella, Bs. As, Argentina.*
46. SCHWEIGER Arturo. 2000. "El análisis de Equidad desde la Economía de la Salud". *IX Jornadas Internacionales de Economía de la Salud, AES, Iguazú.*
47. SCHWEIGER Arturo. 2001. "Evaluación Económica de Tecnologías de Salud y sus aplicaciones a gestión". *X Jornadas Internacionales de Economía de la Salud, AES, Mar del Plata.*
48. SPALTON David, KOCH Doug. 2000. "The constant evolution of cataract surgery". *British Medical Journal*; 321:1304.
49. TOBAR Federico, TERMANSSEN Ivana. 2003. "Costo efectividad del cefepime vs. imipenem - cilastatina en Argentina". Instituto Universitario Isalud.
50. University of York: The Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness. 2000. "Visually significant posterior capsule opacifications appear to develop in more than 25% of patients undergoing extracapsular cataract extraction and intraocular lens implantation over the first five years after surgery". *Database no.: DARE-981267. In: The Cochrane Library, Issue 2, Oxford.*
51. URIBE Juan Pablo, SCHWAB Nicole. 2002. "El sector salud argentino en medio de la crisis". *Banco Mundial: Documento de trabajo N.2/02.*
52. VARGAS Luis, PENG Qun, APPLE David, ESCOBAR GOMEZ Marcela, ARTHUR Stella, HODDINOTT Daphne, SCHMIDBAUER Josef. 2001. USA. Storm Eye Institute, Department of Ophthalmology, Medical University of South Carolina, Charleston. "Posterior Capsule Opacification (PCO) in Three Modern Single Piece Foldable Intraocular Lenses (IOLs): A Clinicopathological Study". *Update in Foldable Intraocular Lenses, Harrogate, U.K. March.*
53. WEJDE G, KUGELBERG M, ZETTERSTROM C. 2003. St Erik's Eye Hospital, Stockholm, Sweden. "Posterior capsule opacification: comparison of 3 intraocular lenses of different materials and design". *J Cataract Refract Surg.* 29(8):1556-9. August.
54. XIE, CAO, YAO. 1997. Institute of Ophthalmology, Shangdong Academy of Medical Sciences, Qingdao. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* "A clinical investigation on foldable intraocular lens implantation". 33(5): 325-7. September.

