

# Nucleofragmentação horizontal: uma nova técnica para a cirurgia de catarata

*Horizontal nucleofragmentation: a new technique for cataract surgery*

Sérgio Jacobovitz<sup>1</sup>

Alair Rodrigues de Araújo Júnior<sup>2</sup>

Cristiano Menezes Diniz<sup>2</sup>

Heryberto da Silva Alvim<sup>2</sup>

Patrick Frensel de Moraes Tzelikis<sup>2</sup>

Roberto Martins Gonçalves<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Estudar *in vitro* a eficácia de um par de instrumentos na divisão de núcleos extraídos por meio da técnica extracapsular. **Métodos:** A amostra foi constituída de 47 núcleos obtidos de facectomias extracapsulares. Foram classificados em maduros (4+) e imaturos (1 a 3+), de pacientes com acuidade visual variando de 20/60 à percepção luminosa. Um par de instrumentos, desenvolvido por um dos autores, foi utilizado para fragmentação. Para tal, foi idealizado suporte constituído de gel e metilcelulose sobrejacente. **Resultados:** A média de idade foi de 67,38 anos sendo que a maior parte dos pacientes (66%) possuía acuidade visual inferior a 20/400. Um percentual de 42,6% das cataratas eram maduras. A fixação e segmentação foram fáceis em 95,7% e 91,5% dos núcleos, respectivamente. **Conclusão:** O par de instrumentos idealizados é eficaz em executar a fixação e segmentação dos núcleos.

**Descritores:** Extração de catarata/métodos; Lentes intra-oculares; Adulto

## INTRODUÇÃO

Atualmente existem diferentes técnicas para realização da cirurgia de catarata. Uma das mais difundidas é a extracapsular, a qual pode apresentar alguns inconvenientes relacionados a uma maior incisão: necessidade de sutura, maior astigmatismo, recuperação visual mais lenta, menor segurança per e pós-operatórias, dentre outras<sup>(1)</sup>.

A facoemulsificação é, notadamente, a técnica mais avançada<sup>(2)</sup>. Tem na pequena incisão sua maior vantagem. Utiliza-se de equipamentos sofisticados, nem sempre disponíveis a todos os centros de cirurgia devido aos seus custos.

No sentido de associar as vantagens de uma menor incisão a um custo menor, novas técnicas e instrumentos foram desenvolvidos para a cirurgia extracapsular. A facofragmentação permite cumprir estes objetivos<sup>(3-5)</sup>. Dentre as técnicas de nucleofragmentação destaca-se a de McIntyre, onde através de uma incisão de 6 mm, é introduzida uma espátula de facofragmentação que vai se posicionar por baixo do núcleo luxado (servindo como uma base de apoio) e uma alça metálica que deve ser pressionada sobre o núcleo (funcionando como o objeto que realiza a quebra do núcleo). O objetivo é dividi-los em fragmentos alongados que tenham um corte transversal para remoção através da incisão em túnel<sup>(4-5)</sup>.

O presente trabalho refere-se a uma nova proposta de cirurgia de catarata, na qual um par de instrumentos (nucleofragmentador horizontal – NFH) de dimensões reduzidas promove a fragmentação em plano horizontal.

Trabalho realizado no Hospital São Geraldo - Hospital das Clínicas/UFMG

<sup>1</sup> Doutorando em Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

<sup>2</sup> Médicos residentes de Oftalmologia do Hospital São Geraldo, Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Minas Gerais - HC-UFMG.

**Endereço para correspondência:** Av. Alfredo Balena, 190 - Belo Horizonte (MG) CEP 30130-100

Recebido para publicação em 20.03.2002

Aceito para publicação em 27.11.2002

## MÉTODOS

Um par de instrumentos foi utilizado para promover a fragmentação *in vitro* de núcleos extraídos de cirurgias de catarata. Tais instrumentos são idênticos e confeccionados em aço inoxidável. Cada qual se compõe de um cabo anatômico e uma parte funcional, em forma de “meia-lua” na porção distal do instrumento, sendo ambos conectados entre si por um “pescoço”. A “meia-lua” tem a sua porção côncava cortante (Figura 1).

A amostragem constituiu-se de 47 núcleos, extraídos com alça de Snellen em cirurgias extracapsulares realizadas por residentes do Hospital São Geraldo, HC-UFMG, através de uma técnica padronizada. Apenas os núcleos retirados sem quebras foram considerados para o estudo. Estes foram armazenados em soro fisiológico e conservados sob refrigeração a 6°C ou utilizados imediatamente após sua retirada, dentro de um período máximo de 60 minutos. O tempo de conservação dos núcleos foi computado e subdividido em categorias: utilização imediata (a fresco), conservação de até 6 horas (SF 0,9%), de 6 a 12 horas, de 12 a 24 horas e mais de 24 horas.

Do ponto de vista biomicroscópico, a densidade estimada da catarata foi classificada em madura (catarata com 4+) ou imatura (de 1 a 3+), antes da cirurgia.

A fragmentação foi realizada *in vitro* por apenas um dos pesquisadores.

A base para realização da fragmentação foi a seguinte: uma primeira camada de meio de contato para transmissão ultrassônica (Gel In Shape®) foi colocada sobre uma folha de papel, distribuída em desenho circular, com altura de aproximadamente 1cm, diâmetro de 2 cm, deixando-se o centro da área circular livre do gel (forma semelhante a uma câmara-de-ar de pneu inflada). Em seguida, 0,5 ml de metilcelulose 2% (Ophtalmos®) foi colocada sobre o colchão de gel, de forma a preencher o centro do círculo de gel. Uma vez confeccionado o suporte, o núcleo foi colocado sobre o mesmo (Foto 1).

Para uma maior semelhança com a cirurgia *in vivo*, as mãos do pesquisador apoiaram-se nas laterais da base descrita e não se movimentavam, excetuando-se o polegar, o indicador e o dedo médio de cada mão os quais seguravam e manejavam os instrumentos. A quebra do núcleo deveria ser realizada sem que o mesmo adentrasse o gel do suporte.

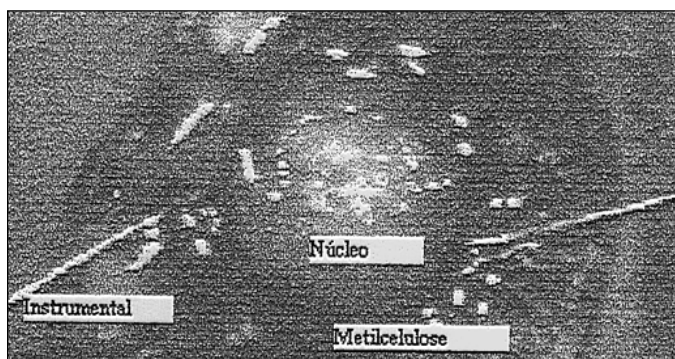


Foto 1 - Base de gel e metilcelulose com núcleo posicionado no centro

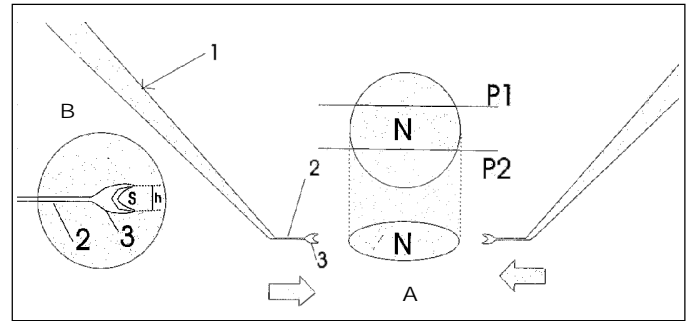


Figura 1 - Representação dos nucleofragmentadores de aço horizontal (NFAH). Nota-se que, apesar da ação ser no eixo horizontal, os instrumentos determinam um plano de clivagem vertical. A) Ação dos instrumentos no eixo horizontal (setas), determinando a formação de dois planos de clivagem verticais (P1 e P2) no núcleo (N). O cabo, o pescoço e a porção cortante são representados respectivamente por 1, 2 e 3 respectivamente. B) Detalhe da parte cortante, mostrando a superfície de corte (S) que tem a altura (h) medindo 1 mm

Procedeu-se em seguida à fragmentação com 2 clivagens, obtendo-se 3 segmentos. A primeira separava um terço lateral do restante do núcleo. Através de manobras conjugadas com os dois instrumentos, o núcleo foi rodado e a segunda fragmentação concluída dividindo os dois terços remanescentes em dois segmentos.

Foram desenvolvidas duas manobras para se proceder a clivagem dos núcleos:

1- **Fixação**, ou seja, apreensão do núcleo pelos instrumentos de forma a possibilitar o passo seguinte.

2- **Segmentação**, subsequente à fixação, referiu-se à clivagem do núcleo pelas garras do par de instrumentos quando estes se encontraram no interior do núcleo. Foi classificada da mesma forma que a fixação.

Para classificação da facilidade na realização das manobras em cada clivagem, foi estipulada uma gradação. Fácil para uma tentativa de manobra, moderada para duas tentativas e difícil, acima de duas tentativas. Como cada núcleo foi submetido a 2 clivagens, cada qual compreendendo uma fixação e uma segmentação, classificações intermediárias foram estipuladas: supondo-se que a primeira fixação tenha sido “fácil” e a segunda, “moderada”, a classificação quanto à referida manobra seria “fácil a moderada”. Se no mesmo núcleo, na segunda clivagem, a fixação tenha sido “difícil” então a classificação seria “moderada”, ou seja, 1ª fixação “fácil” e a segunda “difícil”.

## RESULTADOS

De um total de 47 núcleos, 20 (42,6%) foram considerados maduros e 27 (57,4%) imaturos. A média de idade dos pacientes foi de 67,38 anos e a acuidade visual pré-operatória era pior que 20/400 em 31 (66%), 20/400 em 5 (10,6%) e melhor ou igual a 20/200 em 11 (23,4%).

A clivagem dos núcleos foi realizada a fresco ou após conservação em SF 0,9% na geladeira. Um total de 9 (19,1%) clivagens foram realizadas a fresco, 22 (46,8%) até 6 horas, 3 (6,4%) de 6 a 12 horas, 5 (10,6%) de 12 a 24 horas e 8 (17,0%)

com mais de 24 horas. A respeito da técnica de fragmentação estudada, a fixação e segmentação foram consideradas fáceis na maioria dos núcleos, ou seja, 45 (95,7%) e 43 (91,5%), respectivamente. O restante foi enquadrado como “fácil a moderada” e “moderada” para as duas variáveis estudadas (Gráfico 1).

DISCUSSÃO

Inúmeras são as técnicas de extração da catarata. Apesar da popularização recente dos métodos automatizados, não devemos perder de vista o desenvolvimento de técnicas manuais mais simples e menos dispendiosas.

O cristalino tem uma arquitetura peculiar na qual as fibras embriologicamente mais novas localizam-se mais externamente que as antigas, conferindo uma estrutura laminada. Em corte ântero-posterior, as fibras apresentam-se como estruturas alongadas e posicionadas umas sobre as outras em camadas concêntricas. As fibras mais internas perdem seus núcleos e tornam-se menos hidratadas. A separação do cristalino em lamelas decorre do fato de que as fibras de mesma idade teriam as mesmas características físicas. A consistência do cristalino varia de forma que a sua porção mais superficial, o córtex, seja mais macia que o núcleo. A esclerose da porção nuclear, que se inicia no início da juventude, torna-se crescente com o passar do tempo<sup>(6)</sup>.

O par de instrumentos proposto neste trabalho atua no eixo horizontal promovendo a clivagem do núcleo cristalino (Figura 1). Ao ser comparado teoricamente com o nucleofragmentador de McIntyre, possui algumas vantagens sendo as mais importantes: menores dimensões e atuação no eixo horizontal<sup>(4-5)</sup>.

Com relação às menores dimensões, além do ganho inerente à sutileza do par funcional e necessidade de menores incisões para introdução dos instrumentos, a superfície de corte de cada instrumento tem extensão em torno de 1 mm. Considerando-se que a superfície de corte do nucleofragmentador de McIntyre possui área várias vezes maior, conclui-se que, para a obtenção de uma dada pressão de clivagem, seria necessária uma força também maior, uma vez que a pressão (P) é obtida através da divisão da força (F) sobre a área (A)<sup>(4)</sup>.

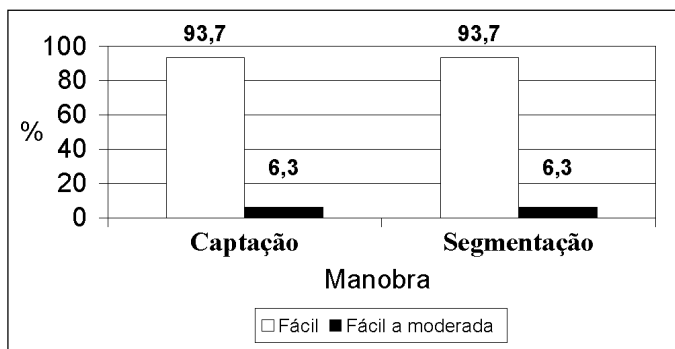


Gráfico 1. Facilidade da realização das manobras de nucleofragmentação (NFH)

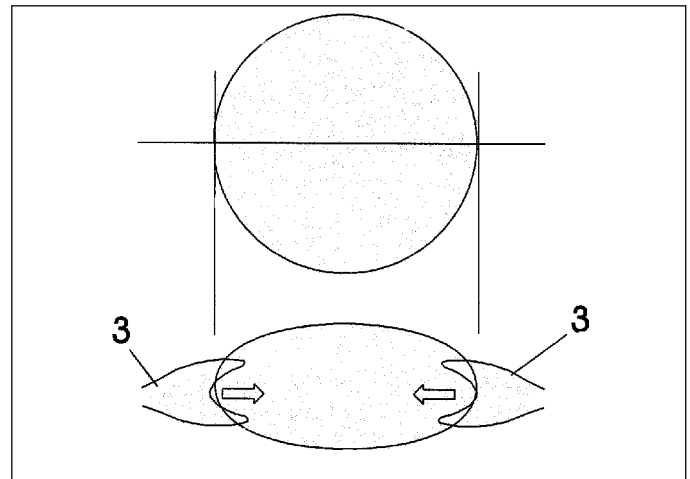


Figura 2 - Representação da apreensão do núcleo pelos instrumentos (NFAH)

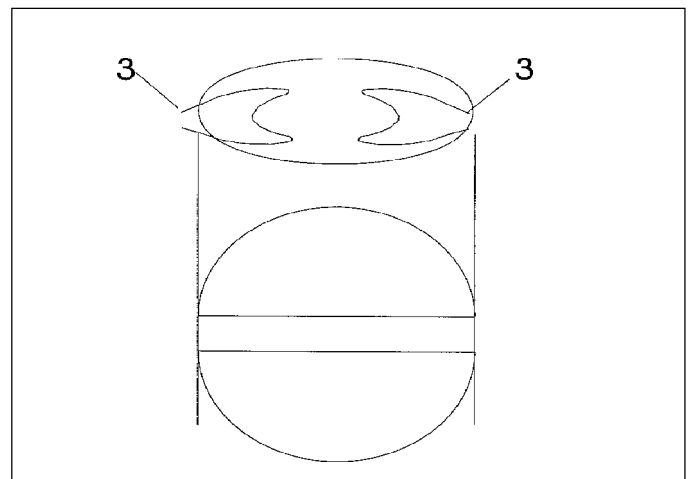


Figura 3 - Representação da clivagem do núcleo, aqui representada apenas uma

A atuação do instrumental no eixo horizontal apresenta as vantagens de poupar o endotélio de toques e minimizar o risco de acidentes com a cápsula posterior do cristalino, além de segmentar o núcleo através de um misto entre corte e dissecação (a superfície cortante do instrumento transita por entre os veios das fibras).

Talvez a maior vantagem do fragmentador de McIntyre sobre o NFH seja a possibilidade de retirada do fragmento central com o próprio instrumento<sup>(4)</sup>.

O modelo de suporte idealizado neste estudo tem, na associação do gel de ultra-sonografia com uma camada de metilcelulose, as vantagens de produzir um coxim semi-sólido a partir do gel o que regula a força com que o cirurgião executa a fragmentação nuclear a qual deve ser exercida sem que o núcleo ou seus fragmentos mergulhem no gel. A função da camada de metilcelulose aplicada sobre o gel é diminuir o atrito simulando uma situação mais próxima da que ocorre no meio intra-ocular.

No que diz respeito à amostra, a maior parte dos núcleos originaram-se de cataratas maduras (núcleos 4+) de pacientes idosos e com AV bastante reduzida. Esta predominância decorre do perfil do paciente que é operado em um Hospital Escola por residentes do 2º ano.

Ao se avaliar as manobras de fixação e segmentação, constatou-se que, em praticamente todos os núcleos, independente de quaisquer variáveis (idade do paciente, dureza do núcleo estimada pela biomicroscopia, AV ou utilização a fresco ou conservação em soro fisiológico refrigerado), as mesmas foram realizadas com facilidade.

Considerando-se a cirurgia sob uma assepsia teórica, o olho a ser operado deveria ter uma contagem endotelial superior a 1500 células/mm<sup>2</sup>, câmara anterior profunda, catarata com densidade estimada no pré-operatório de no máximo 3+ (devido à sua menor dureza) e a idade do paciente não deveria ser avançada, pois, com o avançar da idade, o núcleo torna-se proporcionalmente maior que a câmara anterior. A cirurgia envolveria a confecção de duas paracenteses de serviço, uma situada às 9h e a outra próxima às 12h. A incisão principal seria escleral, tunelizada e curvilínea (com a parte convexa em relação com o limbo) e situada às 12h, possivelmente com extensão látero-lateral de 4 a 5 mm. Após a realização da capsulorrexis (que deve ser preferencialmente ampla), o núcleo deve ser luxado para a câmara anterior. Com a mesma repleta de viscoelástico, de preferência coesivo, o núcleo seria submetido a uma clivagem, sendo dividido em dois fragmentos (uma variação da técnica envolveria 2 segmentações, com 3 fragmentos o que, por um lado teria a vantagem de fragmentos menores, mas resultaria em maior manipulação na câmara anterior). A seguir, os segmentos de núcleo poderiam ser retirados com alça e o restante da cirurgia concluído de forma similar à técnica extracapsular, entretanto, sem suturas.

Apesar dos resultados encorajadores do estudo *in vitro*,

novos estudos devem ser conduzidos antes da realização da técnica *in vivo*.

---

ABSTRACT

---

**Purpose:** To study *in vitro* the efficacy of a pair of instruments designed to capture and split human nuclei obtained from extracapsular surgeries. **Methods:** The sample is a compound of 47 cataract nuclei. They were classified as mature (4+) and immature (1 to 3+), and the visual acuity ranged from 20/60 to light perception. The instruments were used to split the nuclei. A methylcellulose over a gel base was made for this purpose. **Results:** The average age was 67,38 years. Most patients (66%), had a visual acuity less than 20/400. 42,6% of the cataracts were mature. The capturing and splitting was easily done in over 90% of the nuclei. **Conclusion:** The designed instruments are effective to capture and split cataract nuclei.

**Keywords:** Cataract extraction/methods; Lenses, intraocular; Adult

---

REFERÊNCIAS

---

- 1- Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and its complications. 5<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 1990. p.109-27.
- 2- Linebarger EJ, Harten DR, Shah GK, Lindstrom RL. Phacoemulsification in modern cataract surgery. *Surv Ophthalmol* 1999;44:123-47.
- 3- Kansas PG, Sax R. Small incision cataract extraction and implantation surgery using a manual phacofragmentation technique. *J Cataract Refract Surg* 1988; 14:328-30.
- 4- McIntyre DJ. Phacosection cataract surgery. In: Steinert RF. *Cataract surgery: technique, complications & management*. Philadelphia:Saunders; 1995. p.148-84
- 5- McIntyre DJ. Extracapsular com pequena incisão: técnica de nucleofragmentação. Rezende F. *Cirurgia da catarata*. 2a ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2002. cap 17,141-9.
- 6- Wolf E. *Anatomy of the eye and orbit*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders;1968. p.160-8.

Nos artigos enviados para publicação, o nome dos autores e suas afiliações devem estar completos. Isso facilitará a indexação e os *links* com as bases de dados e o CV Lates.