

1º Ten Alu GABRIELA SONCINI **PASETTO BOEING**

**NECESSIDADE DE CIRURGIA REFRACTIVA
EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientadora: Cap Simone **de Biagi** Souza
Coorientadora: Cap Miriam **Kemper**

Rio de Janeiro

2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

B669n Boeing, Gabriela Soncini Pasetto.
Necessidade de Cirurgia Refrativa em Militares do Exército Brasileiro / Gabriela Soncini Pasetto Boeing. – 2019.
26 f.
Orientadora: Cap Med Simone de Biagi Souza.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, 2019.
Referências: f. 25-26.

1. CIRURGIA REFRACTIVA. 2. MILITAR. 3. EXÉRCITO BRASILEIRO. I. Souza, Simone de Biagi (Orientadora). II. Escola de Saúde do Exército. III. Título.

CDD 617.7

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Assinatura

Data

1º Ten Alu GABRIELA SONCINI PASETTO BOEING

NECESSIDADE DE CIRURGIA REFRACTIVA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientadora: Cap Simone **de Biagi** Souza

Coorientadora: Cap Miriam **Kemper**

Aprovada em 30 de setembro de 2019.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Simone **de Biagi** Souza – Cap Med

Orientadora

Miriam **Kemper** – Cap Dent

Coorientadora

Otávio **Augusto** Soares – Cap Vet

Avaliador

***Ao meu esposo pela força e
coragem. Laura, minha filha,
a ti dedico esse ano!***

Fazer grandes coisas é difícil; mas comandar grandes coisas é ainda mais difícil.

Friedrich Nietzsche

RESUMO

A baixa acuidade visual por motivos refrativos é uma situação comum que exige o uso de auxílios ópticos a fim de obter uma boa visão. Óculos e lentes de contato são os meios mais comumente empregados para essa finalidade. No entanto, para o militar, que tem em sua rotina situações adversas e atuação em ambientes hostis, ter uma boa visão é fundamental para o seu desempenho e sobrevivência. O objetivo desse trabalho é demonstrar os resultados da cirurgia refrativa em militares e seus benefícios baseado em uma revisão bibliográfica. A cirurgia refrativa, atualmente, apresentou grandes avanços, trazendo grande segurança em seus resultados, baixíssimos níveis de complicações e grande satisfação dos pacientes que a realizaram. Logo, apresenta-se como uma boa alternativa para o militar do Exército Brasileiro que necessite de algum auxílio com finalidade óptico e tenha a indicação cirúrgica. A sua realização no combatente tem demonstrado resultados animadores em estudos de curto a longo prazo. Mostrou-se enorme satisfação do combatente após ser submetido à mesma e, inclusive, melhor performance em suas atividades.

Palavras-chave: Cirurgia Refrativa. Militar. Exército Brasileiro.

ABSTRACT

The low visual acuity for refractive reasons is a common situation that requires the use of optical aids in order to obtain a good vision. Glasses and contact lenses are the most commonly used means for this purpose. However, for the military, who has in their routine adverse situations and acting in hostile environments, having a good vision is critical to their performance and survival. The purpose of this paper is to demonstrate the results of refractive surgery in military personnel and its benefits based on a literature review. Currently, refractive surgery has presented great advances, bringing great security in its results, very low levels of complications and great satisfaction of the patients who performed it. Therefore, it is presented as a good alternative for the military of the Brazilian Army that needs some aid with optical purpose and has the surgical indication. Its performance in the combatant has shown encouraging results in short-term studies. The combatant showed great satisfaction after being subjected to it and, even, better performance in their activities.

Keywords: Refractive Surgery. Military. Brazilian Army.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - VISÃO DO PACIENTE HIPERMÉTROPE.....	11
FIGURA 2 - OLHO DO PACIENTE HIPERMÉTROPE.....	11
FIGURA 3 - VISÃO DO PACIENTE MÍOPE.....	12
FIGURA 4 - OLHO DO PACIENTE MÍOPE.....	12
FIGURA 5 - VISÃO DO PACIENTE ASTIGMATA.....	13
FIGURA 6 - OLHO DO PACIENTE ASTIGMATA.....	13
FIGURA 7 - LENTE DE CONTATO.....	14
FIGURA 8 - CERATOTOMIA RADIAL.....	15
FIGURA 9 - CERATOTOMIA RADIAL.....	15
FIGURA 10 - CIRURGIA REFRATIVA.....	16
FIGURA 11 - APLICAÇÃO DA MITOMICINA.....	17
FIGURA 12 - LASIK / MICROCERÁTOMO.....	18
FIGURA 13 - LASIK.....	18
FIGURA 14 - TÉCNICA LASEK.....	19
FIGURA 15 - ESQUEMA CLIVAGEM EPI-LASIK.....	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. DESENVOLVIMENTO.....	10
2.1 METODOLOGIA.....	10
2.2 CONCEITOS GERAIS DE OFTALMOLOGIA.....	10
2.3. CORREÇÕES ÓPTICAS MAIS TRADICIONAIS.....	14
2.4. CONCEITOS DE CIRURGIA REFRACTIVA.....	15
2.5. RELAÇÃO CIRURGIA REFRACTIVA E SERVIÇO MILITAR.....	20
3. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

A profissão militar apresenta uma dinâmica elevada tendo sua atuação em ambientes e situações adversas (HAMMOND; MADIGAN JUNIOR; BOWER, 2005). A boa acuidade visual, por sua vez, é uma prerrogativa básica para a execução dessa atividade. Diversas ações do militar do Exército Brasileiro exigem do mesmo uma boa acuidade visual, que são determinantes para a sua sobrevivência, desempenho e execução da missão. Em ambientes inóspitos nos quais estão habituados que compreendem atividades aquáticas, elevadas altitudes, umidade variável, calor, atuação noturna, por exemplo, óculos e lentes de contatos são vistos como um empecilho. Logo, correções ópticas mais tradicionais como óculos e lente de contato, muitas vezes, são vistas como não práticas, de difícil manutenção e com complicações pós sua utilização tendo a não simpatia do usuário.

A cirurgia refrativa, quando realizada e indicada corretamente, traz diversos benefícios para o combatente. A tecnologia do laser para a ablação da córnea está cada vez mais sendo empregada em pacientes do mundo todo para a correção das ametropias ópticas. Por consequência, o indivíduo demonstra melhora da acuidade visual sem a necessidade de correção óptica.

Para o militar do Exército Brasileiro, o benefício imediato será a melhor acuidade visual que lhe traria imediatamente a praticidade que o mesmo necessita todo dia. A quebra dos óculos e a infecção da córnea após o uso de lente de contato podem, por exemplo, deixar o militar incapacitado de completar o seu trabalho e até colocá-lo sob risco de vida. Nesse contexto, a cirurgia refrativa, quando indicada corretamente, pode apresentar-se como uma solução para a correção definitiva e melhora da acuidade visual e funcional do militar?

A realização dessa revisão bibliográfica tem como objetivo geral pesquisar a avaliação e melhor compreensão da necessidade e dos benefícios da cirurgia refrativa no militar do Exército Brasileiro, elucidando os componentes da vida militar para a constatação dos fatores de risco que influenciam a indicação. Propõem-se avaliar resultados de estudos prévios, complicações cirúrgicas e qual técnica melhor empregar. Almeja também, mostrar seus prós e contras em relação a sua efetividade, segurança e resultados.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. METODOLOGIA

Para selecionar os artigos foram utilizados os bancos de dados: Scielo, livros especializados, Medline, Pubmed e portal periódicos CAPES, onde utilizou-se as palavras de busca isolada: cirurgia refrativa, militar, Exército Brasileiro.

2.2. CONCEITOS GERAIS DE OFTALMOLOGIA

A baixa acuidade visual devido aos erros refrativos é a principal causa de deficiência visual no mundo. No Brasil, estima-se a existência de 98 milhões de pessoas com alguma deficiência visual (ALVES et al, 2011b). Os problemas visuais conduzem a uma série de fatos: diminuição do rendimento escolar, menor socialização, baixa autoestima, perda da produtividade em serviço, aspectos negativos em relação à carreira profissional e perda da qualidade de vida. O esforço visual devido à falta de óculos, por exemplo, pode ocasionar cefaléia, sonolência, irritação e náuseas para o paciente, além da baixa de visão.

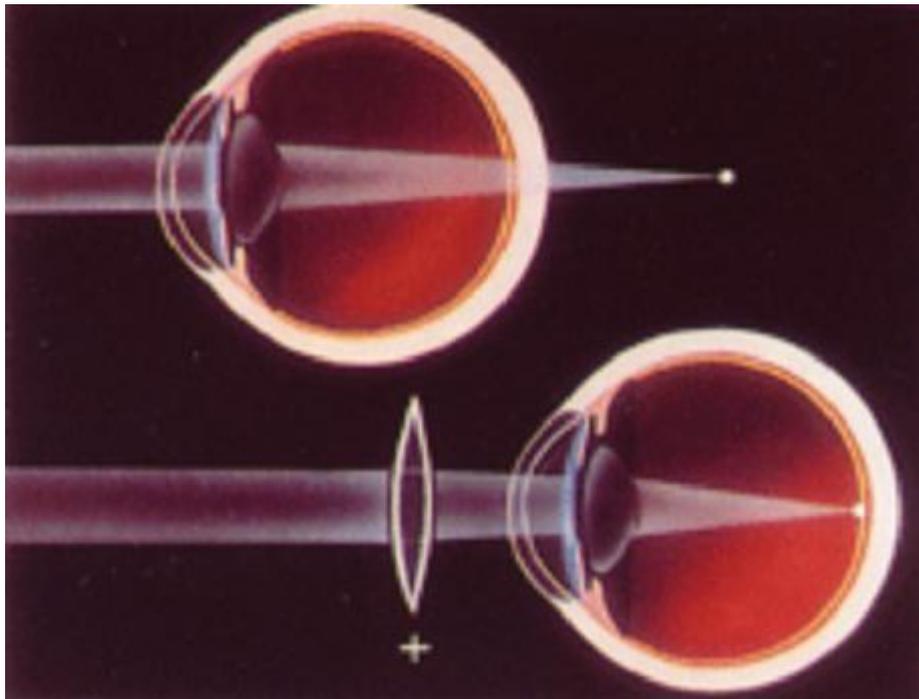
Os erros refrativos são divididos em: hipermetropia, miopia, astigmatismo e presbiopia. A hipermetropia caracteriza-se pela dificuldade em focar distâncias próximas (Figura 1), ocasionada por apresentar a imagem no olho ser focada atrás da retina (Figura 2). É o erro refracional mais comum e praticamente toda criança ao nascer apresenta algum grau de hipermetropia que de acordo com o crescimento irá diminuir e, muitas vezes, se normalizar. Para a sua correção são utilizadas lentes convergentes ou positivas (ALVES et al, 2011b).

FIGURA 1: VISÃO DO PACIENTE HIPERMÉTROPE



FONTE: ALVES et al, 2011b

FIGURA 2 : OLHO DO PACIENTE HIPERMÉTROPE



FONTE: ALVES et al, 2011b

Miopia é o erro refrativo onde o paciente apresenta baixa acuidade visual para longe (Figura 3), surge por a imagem no olho ser focada antes da retina (Figura 4). Sua porcentagem na população em geral está aumentando devido aos atuais

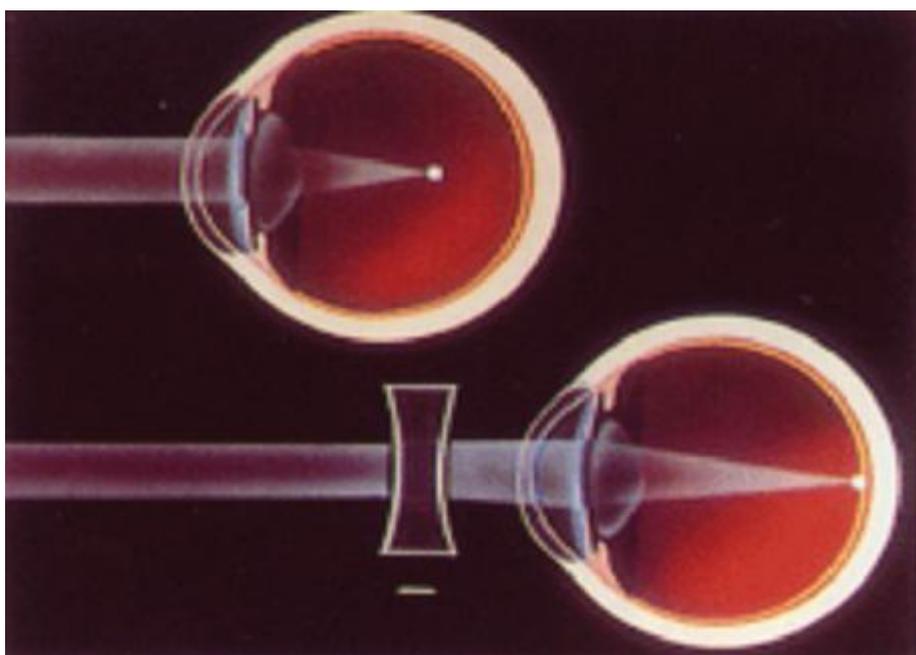
hábitos do uso constante de aparelhos eletrônicos. É comum a pessoa míope não corrigida diminuir a abertura palpebral para tentar focar objetos longes e melhorar sua visão para longe. Sua correção é feita com a utilização de lentes divergentes ou negativas.

FIGURA 3: VISÃO DO PACIENTE MÍOPE



FONTE: ALVES et al, 2011b

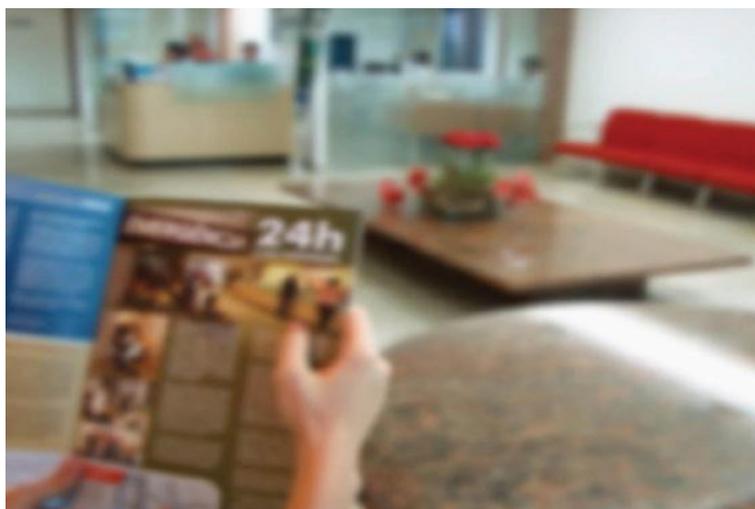
FIGURA 4: OLHO DO PACIENTE MÍOPE



FONTE: ALVES et al, 2011b

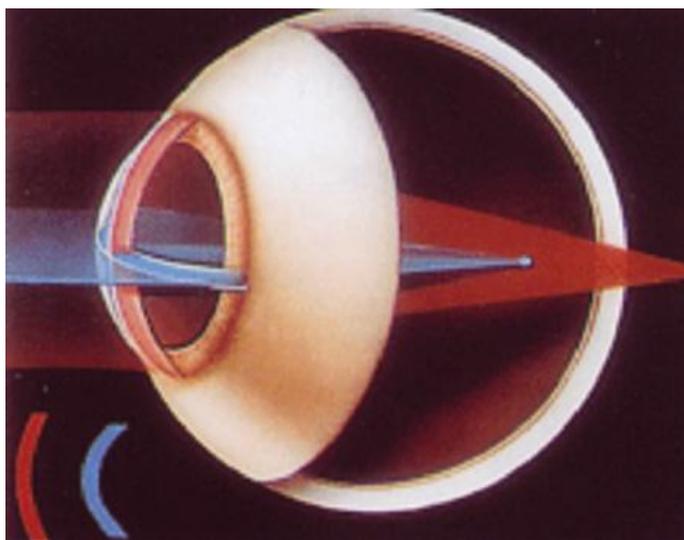
O astigmatismo apresenta baixa acuidade de visão que pode ser tanto para longe e/ou perto (Figura 5). Caracteriza-se por formar múltiplos pontos focais na retina, podendo ser causado por algum erro de curvatura da córnea ou do cristalino. O paciente astigmata manifesta a visão por imagens alongadas e pontos de luzes borrados (Figura 6). Já a presbiopia corresponde a baixa de visão fisiológica para perto, que inicia normalmente entre 40 e 45 anos (ALVES et al, 2011b).

FIGURA 5: VISÃO DO PACIENTE ASTIGMATA



FONTE: ALVES et al, 2011b

FIGURA 6: OLHO DO PACIENTE ASTIGMATA



FONTE: ALVES et al, 2011b

2.3. CORREÇÕES ÓPTICAS MAIS TRADICIONAIS

A correção óptica mais tradicional são os óculos. Seu material pode ter como origem e ser fabricado a partir de diversos substratos como vidros, resinas, policarbonato. Atualmente encontra-se disponível as lentes de alto índice: apresentam menor espessura em relação às demais sendo esteticamente mais favorável a maioria dos pacientes. Além disso, um óculos pode sofrer tratamentos adicionais como: anti-risco, anti-reflexo, filtragem ultravioleta, filtragem polarizante, filtragem fotocromática e tintões (ALVES et al, 2011b). Todos esses tratamentos têm por objetivo melhorar a adaptação e trazer conforto ao usuário. No entanto, apesar dos inúmeros avanços na tecnologia dos óculos muitos indivíduos ainda apontam desconforto e insatisfação com seu uso como: lentes embaçadas, reflexos desagradáveis, possibilidade de quebra, sujeira e descontentamento estético.

Outra opção de correção visual utilizada em grande escala são as lentes de contato. Essas apresentaram grande evolução e produção com novos materiais, diante dos progressos da química polimétrica e da física. Novos desenhos e matérias de alta qualidade vieram para oportunizar maior conforto e segurança clínica para o paciente além de boa qualidade visual. As lentes de contato mais adaptadas hoje em dias são: lente de contato rígida gás permeável (LCRGP) e lentes de contato gelatinosas ou hidrofílicas (GODINHO et al, 2012).

FIGURA 7: LENTE DE CONTATO

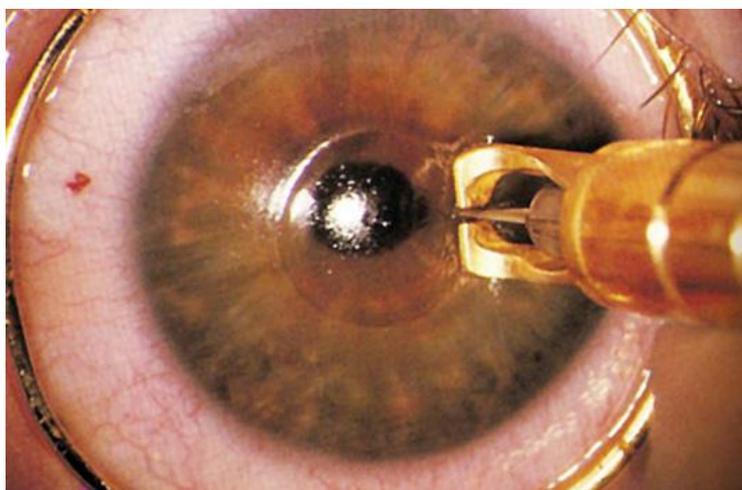


FONTE: www.mdsaude.com

2.4. CONCEITOS DE CIRURGIA REFRACTIVA

Cirurgia refrativa é todo o procedimento que visa à correção cirúrgica de algum erro refracional ocular. A invenção do laser aconteceu em 1960, sendo o laser um aparelho que cria e amplifica um feixe estreito e intenso de luz (ALVES et al, 2011a). Com mais de vinte anos de desenvolvimento, a cirurgia refrativa tem apresentado ascendente aceitação mundial (XIAO et al, 2011). Inicialmente surgiu com a Ceratotomia Radial, onde eram feitas incisões radiais corneanas com bisturi de diamante em sentido radial na maioria das vezes (Figuras 8 e 9).

FIGURA 8- CERATOTOMIA RADIAL



FONTE: ALVES et al, 2011a

FIGURA 9- CERATOTOMIA RADIAL



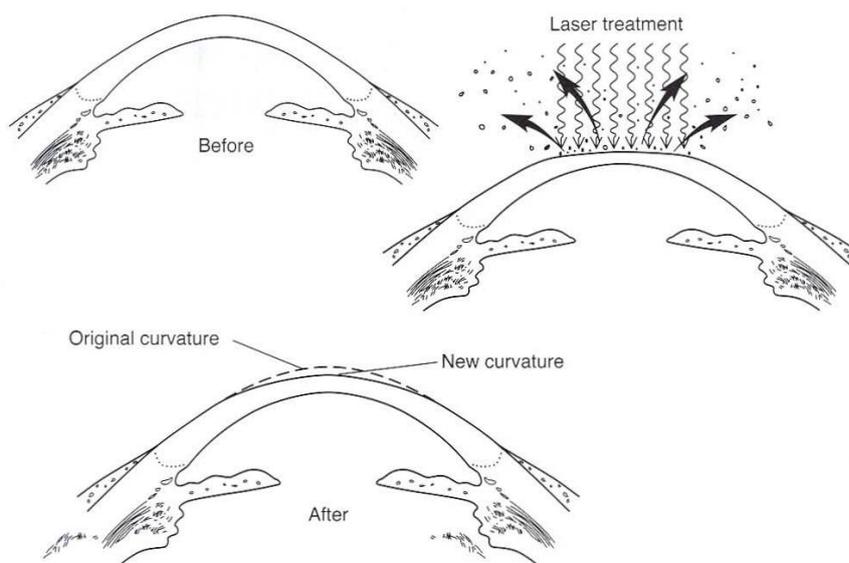
FONTE: www.oclondon.com

Sua aplicação, inicialmente, teve grande sucesso, pois surgiu como uma alternativa às opções de auxílio ópticos tradicionais. Porém, demonstraram-se complicações a médio e longo prazo como: perfuração corneana, hipo e hipercorreções, flutuação da visão, ceratite infecciosa, astigmatismo residual e instabilidade da córnea após um ano da cirurgia. Tendo resultados a curto, médio e longo prazo imprevisível, essa modalidade cirúrgica foi abandonada após o emprego do laser para a ablação da córnea. Desde que foi liberada em 1995 pela Food and Drug Administration (FDA) para o tratamento de miopias leves e moderadas, mais de 6 milhões de paciente já foram operados no mundo desde então com a cirurgia a laser (HAMMOND; MADIGAN JUNIOR; BOWER, 2005).

Atualmente, a cirurgia refrativa é realizada principalmente por meio de duas técnicas cirúrgicas: LASIK (Laser in situ Keratomileusis) e PRK (Photorefractive keratectomy). No entanto, dentre essas duas ainda encontramos o LASEK (Laser Assisted Sub-Epithelial Keratectomy) e Epi-Lasik (Epithelial Laser in the Keratomileusis) (ALVES et al, 2011a).

O PRK consiste na remoção mecânica, química ou a laser do epitélio da córnea. Após, é realizada a ablação a laser da córnea de acordo com a refração do paciente (ALVES et al, 2011a) (Figura 10).

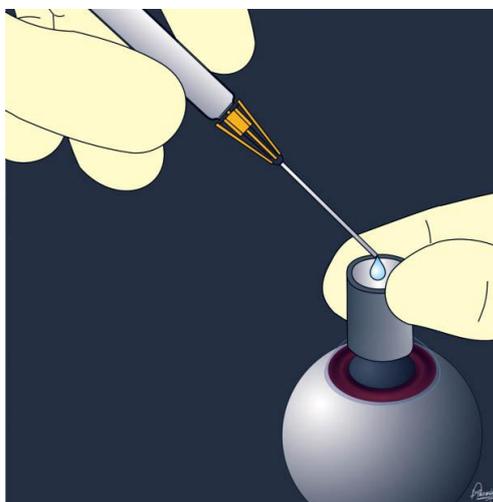
FIGURA10 – CIRURGIA REFRATIVA



FONTE: AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. REFRACTIVE SURGERY, 2011

A sua grande limitação é a resposta cicatricial que pode surgir levando a opacidades da córnea e imprevisibilidade da resposta. Recentemente, de forma profilática para modular essa reação, se utiliza Mitomicina C durante o ato cirúrgico. Essa droga foi utilizada inicialmente como um quimioterápico sistêmico e de forma tópica em cirurgias oftalmológicas envolvendo glaucoma e neoplasias. A Mitomicina C é um antimetabólito que age na replicação de DNA e RNA e inibindo a síntese proteica. Logo, atua inibindo a produção de ceratócitos (células da córnea) e impedindo a sua transformação fenotípica em fibroblastos e miofibroblastos, impedindo a formação de colágeno desorganizado e haze (opacidade corneana que pode levar a baixa acuidade visual). Sua ação na cirurgia refrativa é dependente da concentração e tempo de exposição na superfície corneana, o equilíbrio entre a ação citotóxica e antiproliferativa resulta em um melhor resultado do ato cirúrgico. Seu uso tópico após a ablação corneana consiste na sua aplicação direta sobre o leito corneano residual em concentração de 0,02% durante um período que pode variar de 12 segundos a 2 minutos (NETTO et al, 2005) (Figura 11).

FIGURA 11- APLICAÇÃO DA MITOMICINA



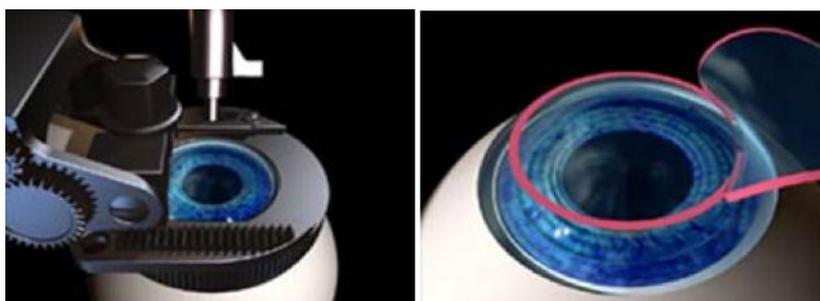
FONTE: ALVES et al, 2011a

Sua aplicação tem se mostrado uma alternativa segura e eficiente para fins de prevenir opacidade em olhos com altos índices de chance em desenvolver uma opacidade de córnea na cirurgia refrativa como o PRK (por exemplo, pacientes com elevado grau refrativo onde será feita o uso da ablação de forma mais prolongada) (WALLAU; LEORATTI; CAMPOS, 2005). Sendo assim, a Mitomicina C pode ser

utilizada em caráter terapêutico (em casos de opacidades pré-existentes) e profilático (geralmente quando a ablação será superior a 85-90 micras). Também é referida em casos que houve opacidade no olho contralateral, retratamentos e cirurgias anteriores (NETTO et al, 2005).

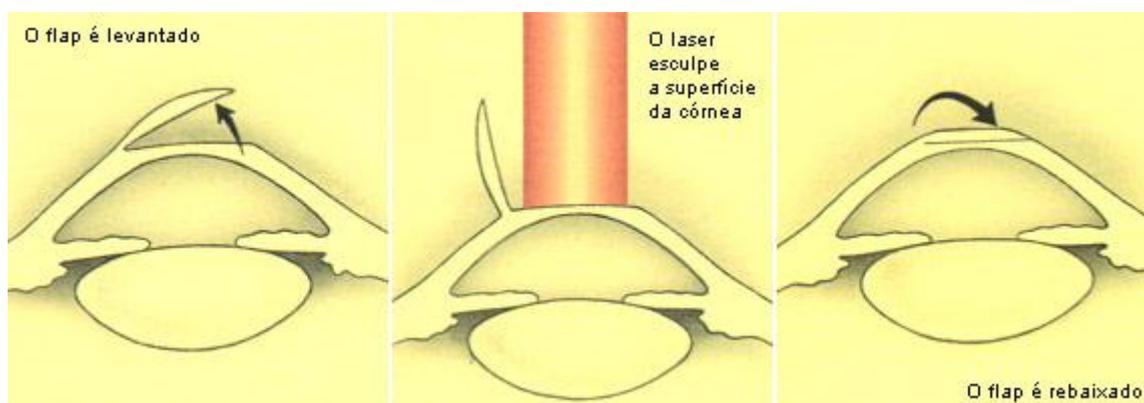
O LASIK consiste em preparar um retalho corneano de forma automatizada com o auxílio de um microcerátomo ou laser fazendo-se um corte no estroma superficial da córnea (FIGURA 12) e, posteriormente, aplicação do laser sobre a córnea sendo o retalho reposicionado sob a mesma (Figura 13). Existem algumas vantagens sobre o PRK como menor nível de dor pós-operatório e recuperação visual mais imediata, entretanto, por ser mais invasivo, apresenta risco de complicações após o procedimento (CRESTANA et al, 2013). Atualmente é a técnica cirúrgica mais empregada, embora o PRK tenha grande aceitação também.

FIGURA 12 – LASIK / MICROCERÁTOMO



FONTE: www.aneldeferrara.com.br

FIGURA 13- LASIK

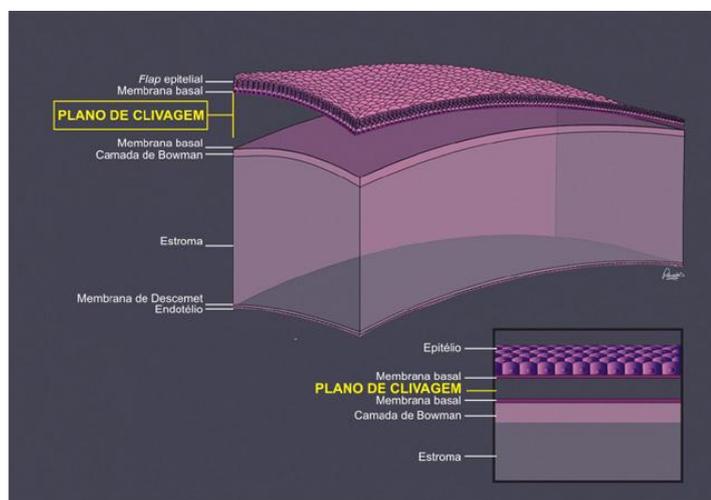


FONTE: www.optometristlasiktsukinji.blogspot.com

A técnica LASEK é realizada confeccionando um retalho epitelial com o uso de álcool, posterior ablação estromal com laser. Logo em seguida, o flap

delicadamente é reposicionado para a posição original. Pode ser considerada uma variação da técnica do PRK (Figura 14).

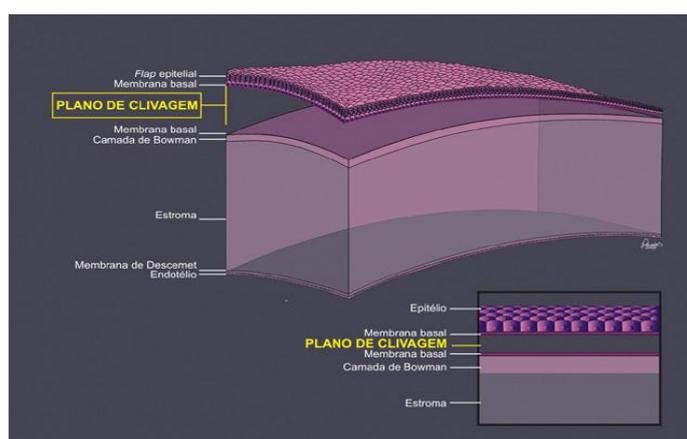
FIGURA 14 - TÉCNICA LASEK



FONTE: ALVES et al, 2011a

Já na técnica Epi-LASIK (Figura 15), descrita por Pallikaris, existe uma confecção mecânica do retalho da epitelial da córnea com auxílio automatizado de um epimicrocerátomo (separa a camada do epitélio do estroma abaixo da membrana basal do epitélio da córnea seguida pelo fotoablação do laser) (ALVES et al, 2011a).

FIGURA 15 – ESQUEMA CLIVAGEM EPI-LASIK



FONTE: ALVES et al, 2011a

A resposta cicatricial pós-procedimentos refrativos tem relação direta com a segurança e resultados cirúrgicos. Algumas complicações cirúrgicas como hipo e

hipercorreção, formação de opacidades e processos inflamatórios estão diretamente relacionados com o processo cicatricial da córnea. Esse processo é muito complexo e inicia-se logo após a cirurgia. Wilson et al (2004) identificou em modelos de camundongos vivos a propagação de células migratórias para a córnea logo após 12 horas de cirurgia.

A resposta cicatricial pós PRK é um fenômeno intenso tendo relação direta com a quantidade de tecido removido e por consequência o resultado final assim como a formação de opacidades corneanas (NETTO et al, 2005). Mohan et al (2003) demonstraram em coelhos uma maior reação se comparando pacientes com alta miopia que foram submetidos ao PRK daqueles com a mesma refração que foram submetidos ao LASIK. Descobriu-se, também, que a resposta cicatricial do PRK é mais superficial e a do LASIK se concentra na região mais profunda onde foi confeccionado o retalho e não foram encontrados miofibroblastos (células com intensa relação à formação de opacificação corneana) (MOHAN et al , 2003).

2.5. RELAÇÃO CIRURGIA REFRACTIVA E SERVIÇO MILITAR

No Brasil, segundo o último levantamento apresentado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) em 2012, a prevalência de miopia (baixa acuidade visual preferencialmente para longe) varia entre 11% a 36%, sendo menor em pessoas de origem negra e asiáticas. Já a prevalência de hipermetropia (baixa visual preferencialmente para perto) é de 34% da população (TALEB et al, 2012). Demonstra assim, uma considerável proporção de brasileiros que apresentam erros refracionais e, por consequência, necessitam alguma forma de auxílio óptico para obter boa acuidade visual. O Exército Brasileiro, devido ao seu enorme contingente apresentará, logo, milhares de indivíduos que carecem de alguma forma de auxílio refracional cirúrgico ou não.

O uso de óculos é a solução mais tradicional, rápida e econômica para o paciente que apresenta algum tipo de erro refrativo. No entanto, apresenta enormes desvantagens para os militares como: quebras, arranhões, embaçamento, sujeira ou, simplesmente cair do nariz. Já a lente de contato, outra opção viável, apresenta outros empecilhos para o seu uso como: dificuldade da manutenção da higiene (extrema importância devido os ambientes adversos que o militar atua), uso limitado

de horas/dia, irritação, olho seco e propensão a infecções da córnea (PANDAY; REILLY, 2009).

O primeiro estudo da cirurgia refrativa em militares foi publicado por Schallhorn, Blanton e Kaupp (1996). Nesse estudo, os autores realizaram a cirurgia de PRK em 30 homens da Special Warfare Command (SEALS) e mostraram estabilidade e qualidade visual obtida após um ano do procedimento. Outro importante trabalho sobre o assunto foi escrito por Hammond, Madigan Junior e Bower (2005) onde apresentaram o REFRACTIVE EYE SURGERY PROGRAM (WRESP), um estudo para acompanhar os resultados da cirurgia refrativa em mais de 16.000 pacientes operados ao longo de 4 anos. Consideram-se os benefícios econômicos, logísticos e da saúde ocular em si que a cirurgia refrativa traria para os militares e demonstrou que em torno de 93% dos pacientes estudados relataram melhor desempenho e habilidade para completar suas missões e menor hiperemia ocular pós. As complicações pós-operatórias foram infrequentes tanto da técnica PRK e LASIK e a satisfação visual positiva pós foi majoritária entre os operados (98.2%).

A técnica PRK constitui-se da retirada mecânica da fina camada epitelial e, após, a ablação corneana com o laser. Apresenta maior desconforto pós-operatório, porém resultados mais seguros e estáveis. No entanto, há maior taxa de defeitos epiteliais e haze (espécie de turvação da córnea). A técnica LASIK constitui-se na formação de um retalho epitelial (flap), ablação da córnea com o laser e, após, reposicionamento do flap sobre o olho. Verifica-se no pós-operatório uma significativa menor taxa de desconforto, porém, pode apresentar um deslocamento completo ou incompleto do flap (AMBRÓSIO JUNIOR; WILSON, 2003). A questão do deslocamento do flap no militar operado, por exemplo, é de profundo interesse devido à possibilidade de um trauma durante o seu trabalho.

As duas técnicas apresentam vantagens e desvantagens e por isso seu uso deve ser particularizado, contudo as taxas de complicações são mínimas. É de importante interesse determinar a melhor técnica cirúrgica e isso ainda representa alvo de dúvidas e estudos. Saber determinar qual técnica é melhor para militares da aviação que necessitam de uma ótima visão é um exemplo (AMBRÓSIO JUNIOR; WILSON, 2003). Qualidade visual, aberrações ópticas, halos (círculos de luzes) e haze são de extrema importância para esse grupo. Ainda existe uma dúvida de qual método é mais seguro, porém a técnica LASIK vem ganhando espaço devido

menores taxas de complicações pós-operatórias. Mesmo assim, no estudo com um grupo de aviadores operados e um grupo controle sem a intervenção, encontraram maiores taxas de aberrações ópticas e astigmatismo secundário no grupo que sofreu a cirurgia (PANDAY; REILLY, 2009).

A maioria dos oftalmologistas ainda prefere a técnica PRK devido à questão do possível trauma com o flap (HAMMOND; MADIGAN JUNIOR; BOWER, 2005). No entanto, a tecnologia em desenvolvimento vem elevando a qualidade visual pós LASIK (diminuição das aberrações ópticas), afirmando sua segurança e estabilidade em ambientes hostis (altas altitudes, hipóxia). Um estudo em coelhos quantificou a estabilidade e resistência em determinadas pressões que simulavam a ejeção de um avião, tendo resultados satisfatórios e seguros (LAURENT et al, 2006).

A compreensão da cirurgia refrativa auxiliando o militar também pode ser analisada pelo uso de proteção ocular. Historicamente, mais de 16% das lesões em guerra ou atos terroristas afetam o olho e anexos oculares, na grande parte causada por estilhaços de projéteis (MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1993). O militar que necessita de óculos balísticos apresenta grande vantagem se for emélope, pois quaisquer óculos balísticos poderiam ser utilizados, apresentando vantagens em um campo de batalha. Já em relação àquele que necessita de óculos específicos devido à refração, apresentará desvantagem caso o mesmo o perca (LAU et al, 2000).

A influência da realização da cirurgia refrativa com a permanência do militar na instituição também foi alvo de análise. Observou-se que a realização da cirurgia em recrutas israelenses que tinham indicação (comparados com recrutas que não se submetem e também tinham indicação) mostrou resultados surpreendentes. Dos pacientes operados, 13.1% pediram baixa se comparados com os 29.2% que não foram operados. O número de recrutas que permaneceram em suas unidades de combate também foi alto entre os operados (86.9%) (HOROWITZ et al, 2008).

A performance operacional positiva pós procedimento é um fato observado. Em geral os efeitos negativos pós a cirurgia refrativa de PRK são raros e geralmente apresentados em ambiente noturno: formação de halos (círculos de luzes), haze e diminuição do contraste. Logo, embora sejam mínimos os casos, para o paciente militar essas complicações podem ser graves devido a sua necessidade visual para melhor atuação profissional. Em um estudo conduzido por Subramanian et al (2003), pacientes submetidos ao procedimento de PRK 3 meses após a cirurgia

apresentavam boa acuidade sem haze (espécie de turvação da córnea) e estabilidade cirúrgica.

3. CONCLUSÃO

Após a referida revisão bibliográfica, percebe-se as vantagens e benefícios da cirurgia refrativa realizada no combatente militar quando houver a indicação da realização do procedimento. Com o avanço da tecnologia do laser e dos inúmeros estudos em relação à segurança cirúrgica no ato operatório e pós-operatório a longo prazo, tem-se oportunizado resultados satisfatórios para os pacientes.

Para os militares do Exército Brasileiro, que tem uma rotina de atividades diárias que incluem desde atividades em ambientes fechados até atuações adversas (considerando, por exemplo, os inúmeros terrenos de atuação), o uso de óculos e lente de contato pode ser considerado um fator complicador para a sua performance e até mesmo um risco para a integridade ocular. Logo, a cirurgia refrativa aparece como uma ferramenta médica que facilita a ação do militar deixando-a mais prática e segura.

REFERÊNCIAS

ALVES, Milton Ruiz et al (Org.). **Cirurgia Refrativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2011a. p. 149-281. (Série Oftalmologia Brasileira).

ALVES, Milton Ruiz et al (Org.). **Óptica, Refração e Visão Subnormal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2011b. p. 211-391. (Série Oftalmologia Brasileira).

AMBROSIO JUNIOR, R.; WILSON, S. Lasik vs. LASEK vs. PRK: Advantages and indications. **Seminars in Ophthalmology**, 18(1):2-10, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12759854>. Acesso em 20 jul. 2019.

CRESTANA ,F.P.; BECHARA, S.J.; BLASBALG, F.T.; NETTO, M.V.; MUKAI, A. Epi-LASIK e PRK: um ano de estudo comparativo em olhos contralaterais. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, 72 (4) Rio de Janeiro Julho/Agosto. 219-22, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802013000400002. Acesso em 20 jul. 2019.

GODINHO, C.; DANTAS, B.; SOBRINHO, M.; POLISUK, P. **O Padrão CG em Lentes de Contato**. 2ª Edição. Rio de Janeiro-RJ Editora Cultura Médica, p.8-9. 2012.

LAU, J.J; THAUCH, A.B.; BURDEN, J.H; WARD, T.P; HSHIEH, P.B; HOLLIFIELD, R.D. Eye injuries in the U.S. Armed Forces. **Mil Med** 2000 Sep; 165(9): 683-6, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11011541>. Acesso em 20 jul. 2019.

LAURENT, J.M.; SCHALLHORN, S.C.; SPILGELMIRE, J.R.; TANZER, D.J. Stability of the laser in the situ Keratomileusis corneal flap in rabbit eyes. **J Cataract and Refractive Surgery**. 2:1046-1051, 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16814069>. Acesso em 20 jul. 2019.

HAMMOND, M.D.; MADIGAN JUNIOR, W.P. ; BOWER, K.S. Refractive Surgery in the United States Army, 2000-2003. **Ophthalmology**. Feb;112(2):184-90, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15691549>. Acesso em 20 jul. 2019.

HOROWITZ, J.; MEZER, E.; SHOCHAT, T.; MANDEL, Y.; BUCKMAN, G.; SASSON, A.; GEYER, O. Refractive surgery in Israel Defense Forces Recruits. **J Cataract Refract Surgery**, 34(2):243-6, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20745273>. Acesso em 20 jul. 2019.

MADER, T.H.; ARAGONES, J.V.; CHANDLER, A.C.; Ocular e ocular adnexal injuries treated by the United States military ophthalmologists during operations Desert Shield and Desert Storm. **Ophthalmology**. 100:1462-7, 1993. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8414405>. Acesso em 20 jul. 2019.

MOHAN, R.R.; HUTCHEON, A.E.; CHOI, R.; HONG J.; LEE, J.; AMBRÓSIO JUNIOR, R. ; ZIESKE, J.D.; WILSON, S.E. Apoptosis, necrosis, proliferation, and myofibroblast generation in the stroma following LASIK and PRK. **Experimental Eye Research**. 76(1):71-87. 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12589777>. Acesso em 20 jul. 2019.

NETTO, M.V.; AMBRÓSIO JUNIOR, R.; CHALITA, M.R.; KRUEGER, R.R.; WILSON, S.E. Resposta cicatricial corneana em diferentes modalidades de cirurgia refrativa. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**. 68 (1): 140–149. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27492005000100027&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em 20 jul. 2019.

PANDAY, V. A.; REILLY, C.D. Refractive Surgery in the United States Air Force. **Current Opinion in Ophthalmology**. 20(4), 242-246, 2009. Disponível em: https://journals.lww.com/co-ophthalmology/Fulltext/2009/07000/Refractive_surgery_in_the_United_States_Air_Force.4.aspx. Acesso em 20 jul. 2019.

SCHALLHORN, S.C.; BLANTON, C.L.; KAUPP, S.E. Preliminary results of photorefractive keratectomy in active duty United States Navy personal. **Ophthalmology**. 1035-22, 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8628560>. Acesso em 20 jul. 2019.

SUBRAMANIAN, P. S.; O’KANE, B.; STEFANIK, R.; STEVENS, J.; RABIN, J.; BAUER, R. M.; BOWER, K. S. Visual performance with night vision goggles after photorefractive keratectomy for myopia. **Ophthalmology**. 110(3), 525–530, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12623815>. Acesso em 20 jul. 2019.

TALEB A.; FARIA M.A.; ÁVILA M.; MELLO P.A. **As condições de saúde ocular no Brasil**. São Paulo: CBO; 2012.

XIAO, J.; ZHANG, M.; JIANG, C.; ZHANG, Y.; QIU, H. Laser in situ Keratomileusis surgery is not safe for military personnel. **Chinese Journal of Traumatology**. 15(2)77-80, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22480669>. Acesso em 20 jul. 2019.

WALLAU, A.D.; LEORATTI, M.C.V.; CAMPOS, M. Mitomicina C e excimer laser. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**. 68(6):867-72, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v68n6/a31v68n6.pdf>. Acesso em 20 jul. 2019.

WILSON, S.E.; MOHAN, R.R.; NETTO, M.; PEREZ, V.; POSSIN, D.; HUANG, J.; KWON, R.; ALEKSEEV, A.; RODRIGUEZ-PEREZ, J.P. RANK, RANKL, OPG, and M-CSF expression in stromal cells during corneal wound healing. **Investigative Ophthalmology Visual Science**. 45(7):2201-11. 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15223796>. Acesso em 20 jul. 2019.