

O LASER na medicina

Estudantes: Gabrielle Urzedo, Priscila Vieira, Michely Cristina

Orientador: Flávio Antônio Martins Souza

Escola Estadual Américo René Giannetti

INTRODUÇÃO

Einstein publicou um estudo onde afirmou que os fótons, ao incidir sobre átomos, podem fazê-los produzir uma grande quantidade de luz. Esse foi o princípio do laser.

O laser (amplificação da luz por emissão estimulada de radiação) é uma fonte de radiação que se destaca entre as outras não só pelo deslumbre que exerce, o que a faz figurar em filmes de ficção científica como também por suas características: ser coerente, monocromática e apresentar alto grau de paralelismo. São particularidades que lhe atribuíram várias funções. Essas podem ser na indústria, na área militar e principalmente na medicina; como por exemplo, em tratamentos odontológicos, dermatológicos, oftalmológicos e também contra o câncer.

Na medicina radiação de luz amplificada por emissão estimulada é capaz de destruir tecidos doentes, eliminar tatuagens, tratar doenças dos vasos sanguíneos, erradicar tumores e até acabar com o ronco.

A grande vantagem do laser em relação a outros tratamentos é a sua durabilidade, sua precisão em cirurgias, e por ser um processo praticamente indolor dependendo do tipo a ser utilizado, e por reduzir o tempo na recuperação do paciente. Porém sua grande desvantagem ainda é o alto custo. O risco da utilização do laser de formar errada é a queimaduras e, a partir dela, vêm outras questões, como cicatrizes e manchas.

TEMAS E PROBLEMAS

Antes do laser, havia uma maior dificuldade para a realização de cirurgias complexas, como a catarata. Com isso, o tempo de cicatrização, a precisão e o tempo de recuperação dos pacientes era mais prolongado. Após a implantação do laser na medicina, houve uma grande melhoria em cirurgias e tratamentos específicos de pele. Pois essa tecnologia possibilitou uma maior qualidade nas operações.

Apesar da implementação do laser ter um custo maior, acaba sendo mais viável, pois o risco de infecções e hemorragias são menores, além disso, estabelece uma segurança maior tanto para o paciente, quanto para o médico. Para a utilização do laser, o médico tem que ter uma especialização, pois o uso incorreto do mesmo pode causar queimaduras e problemas mais sérios.

O nosso trabalho mostra a importância do laser na medicina. Embora o custo seja elevado, os hospitais e clínicas de estética optam por esse meio por ser mais seguro e menos agressivo.

OBJETIVOS

Geral:

- Tornar o laser mais conhecido, derrubando os mitos e mostrando sua importância no meio da medicina.

Específicos:

Com esse projeto temos o objetivo de:

- A ascensão dessa tecnologia na comunidade;
- O interesse de jovens pesquisadores pela pesquisa sobre novas tecnologias emergentes;
- A implantação deste tipo de método na saúde pública;
- Motivar novas pesquisas neste segmento;
- Trocar idéias e informações durante o desenvolvimento do projeto;
- Colocar em prática nossas pesquisas.

JUSTIFICATIVAS

A medicina no decorrer dos anos se aprimorou adquirindo novas técnicas e formas de tratamento avançado. Sendo uma delas o laser, estando presente em várias áreas da medicina. Com isso criaram-se vários mitos sobre o mesmo, e com isso a sociedade acaba se afastando, tendo até mesmo receio de usar essa nova tecnologia. Nosso trabalho tem como objetivo, mostrar os reais benefícios e malefícios do laser.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para compreendermos como funciona o laser precisamos entender a estrutura atômica, propagação e origem da luz.

O átomo possui um núcleo e este núcleo é bastante positivo, mas para que a matéria fosse neutra Rutherford, admitiu que a carga do núcleo é equilibrada por partículas negativas (elétrons) que giram em volta do núcleo de forma bem definida e sem emissão de energia, quando um elétron passa de uma orbita pra outra, ele emite ou absorve uma certa quantidade de energia

$$\Delta E = h \cdot f$$

h= constante de Planck

f= frequência da radiação

A quantidade de energia recebida ou emitida pelo elétron nessas transições é denominada fóton. Quando o elétron muda de orbita ele produz um fóton de energia, essa mudança é chamada de transição eletrônica. E isso foi baseado numa série de fatos experimentais que tiveram como resultado os espectros de emissão de certos gases. Estes espectros continham linhas discretas mostrando que essa luz é composta de apenas alguns determinados comprimentos de ondas.

Quando um gás (por exemplo hidrogênio) a baixa pressão é submetido a alta voltagem, os elétrons do catodo são acelerados pra o anodo, mas no meio do caminho eles se chocam com os átomos de hidrogênio, nesses choques o elétron livre emite energia ao elétron do átomo que pula pra a orbita mais externa, porem ele não se encaixa nessa orbita e depois de tempo ele retorna para sua orbita de origem, ao voltar para essa orbita original ele emite o fóton, que constitui a radiação, que será vista o anteparo. Quanto maior o choque mais a energia terá o elétron assim tem- se pulos diferentes quando o elétron volta produzindo radiação com ondas de comprimentos diferentes. Em cada orbita o elétron tem determinada energia.

Outro processo importante é a emissão estimula, que é quando um elétron não está em sua orbita de origem com isso a tendência é que ele vá para a orbita mais fraca, mas pra isso ele precisa de um agente externo que é justamente o fóton. Quando o fóton externo estimula esse decaimento ele emite um outro fóton que emerge do sistema junto com esse que mudou de orbita, assim o causador do efeito sai intacto e o fóton gerado é seu irmão gêmeo, sendo assim eles ficam com a mesma energia e propagam na mesma direção, com isso os outros átomos acabam sendo perturbados com elétrons em seus estados altos havendo emissão de mais fótons que se juntam aos iniciais, esses processos mostram como os átomos emitem luz.

A partir da união e amplificação desses processos temos o raio laser. Com o uso de espelhos nas extremidades os fótons são novamente jogados sobre eles. Quanto mais esses fótons interagem com os átomos maiores será o número de fótons emitidos através da emissão estimulada aumentando a quantidade de luz.

O laser consiste em três partes, a primeira parte é o ativo que pode ser sólido líquido ou gasoso, essa parte é a que contem átomos, que contém os elétrons que através dos saltos de energia emitem luz. A energia do fóton emitido está relacionada com o comprimento da onda, ou seja, quando queremos construir um laser que emita luz com um determinado comprimento o espaçamento tem que ter exatamente a energia do feixe de luz que desejamos obter.

Para que os elétrons saltem para seus níveis de maior energia, é preciso fornecer energia, esse é o trabalho da segunda parte principal do laser, uma fonte externa de energia. Ela irá emitir fótons fazendo com que grande número de átomos fiquem excitados (inversão de população).

A terceira parte importante é a cavidade ótica, sua função é fazer com que os fótons que emergem do sistema voltem para ele produzindo mais, isso é feito por meio de espelhos nas extremidades.

A luz laser é monocromática já que a energia do fóton estimulante e emitido são a mesma. A intensidade é extremamente grande porque a energia acumulada em longo tempo é emitida em um curto período. O feixe resultante é constituído por ondas que caminham em mesma direção e é bastante estreito, ou seja, propagam na mesma direção, essa característica é bastante importante na aplicação da área indústria, eletrônica e na saúde. A luz laser é também muito coerente como, por exemplo, ao

jogarmos pedras em águas calmas de um lago, haverá produção de ondas de uma forma periódica e condenada.

METODOLOGIA

O método usado para executar o nosso projeto será através de palestras, onde iremos esclarecer e conscientizar as pessoas quanto ao uso do laser. Iremos explicar como ele é utilizado em cada área da medicina, mostrando seus benefícios e porque ele é mais viável comparado ao método tradicional.

O laser é usado em várias áreas da medicina, e uma das ferramentas que é usado em quase todas as áreas é o bisturi-laser. O bisturi-laser tem várias vantagens, como por exemplo, com o calor ele cauteriza o corte evitando problemas como hemorragia e infecção.

Na oftalmologia, que foi uma das primeiras áreas da medicina a incluir o laser como instrumento de trabalho. Nessa área ele é usado em várias frequências, pois cada célula absorve o laser de uma forma diferente. Ele é usado na foto coagulação de vasos sanguíneos, em tratamento de tumores e em cirurgia ocular, como catarata, glaucoma e úlceras da córnea.

Na otorrinolaringologia o laser destaca-se por cirurgia nas cordas vocais, onde é possível vaporizar os tumores. Na endoscopia, onde úlceras são tratadas sem que seja preciso operar o paciente. Nas hemorragias internas através do bronoscópio, que é um instrumento utilizado para examinar o interior dos brônquios, sendo possível operar lesões nos pulmões, desobstruir as vias respiratórias e varias outras possibilidades.

Na cardiologia o laser ajuda no tratamento da angioplastia, onde uma ou mais artérias estão bloqueadas por um estreitamento, resultado de um acúmulo de colesterol no sangue. Esse acúmulo é chamado de placa aterosclerótica, quando o fluxo de sangue e oxigênio é diminuído. O laser age pela placa aterosclerótica que induz o intenso aquecimento localizado no tecido, causando a vaporização. Existem algumas limitações nessa nova tecnologia, como por exemplo, a perfuração e dissecação da artéria. Mas ele também está sendo empregado na desobstrução dos vasos sanguíneos no interior do coração, através de fibras óticas.

Na neurologia está sendo muito utilizado devido a sua capacidade de remover os tecidos sem sangramento e com baixo risco.

Na ginecologia o laser é usado para vaporizar carcinomas (tumor maligno, câncer), condilomas (saliências de aspecto verrugosas no ânus ou nos órgãos genitais) usado também para combater a herpes, pois ajuda a cicatrizar hemorragias e úlceras e desobstruir canais de fibras óticas.

Na urologia ele permite fazer algumas operações usando a fibra óptica, como por exemplo, na vaporização de pedra nos rins desde que estejam em uma posição favorável. As hemorróidas também são tratadas rapidamente apenas com anestesia local.

Na dermatologia e cirurgia plástica o laser é muito aplicado na cirurgia de pálpebras, tratamento de cicatrizes e na eliminação de tatuagens, verrugas, tumores e cicatrizes. Nessa área é muito comum à utilização do laser ultra pulse, que muito potente e por obter maior precisão principalmente em pequenas áreas.

Na técnica photofrim (que trata o câncer de pele) uma substancia química, é injetada no paciente, fazendo com que as células cancerígenas retenham tal substancia, essa região é iluminada com laser excitando a substancias responsáveis por eliminar o oxigênio das células cancerígenas matando-as.

Na odontologia o laser é usado de varias formas o mais usado é o de baixa potencia que contribui para cicatrização e regeneração dos tecidos, ele é analgético anti-inflamatório e bioestimulante, usado em tratamentos gengivais, de canais e remoções de lesões.

ALCANCE, IMPACTOS PREVISTOS E PRODUTO A SER GERADO AO FINAL DO PROJETO

Ao final do projeto, as pessoas estarão mais bem informadas sobre o laser e consequentemente terão uma maior conscientização de como essa tecnologia é usada ao seu favor.

O projeto é viável, pois com a consciência de que o laser é benéfico, as pessoas optarão por usar essa tecnologia evitando complicações a sua saúde, causados pelo uso de outros métodos medicinais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTÉTICA, Laser mal utilizado pode trazer complicações. Disponível em: <http://www.dermatologia.net/novo/base/estetica/lasercomplicacoes.shtml>. Acesso em 19/09/2014.

LASER, Princípios básicos e avançados. Disponível em: <http://www.cilad.org/archivos/Rondon/Rondon2009/laser.pdf> Acesso em 19/09/2014.

VEJA, O laser na medicina. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/060110/laser-medicina-luz-p-068.shtml> Acesso em 19/09/2014.

LASER, Aplicações do laser na medicina. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/julianoneto/laser/laser.html> Acesso em 18/09/2014

A LUZ LASER É POLARIZADA? Livro: Física na Escola, v. 7, n. 2, 2006

OS FUNDAMENTOS DA LUZ LASER, Livro: Física na Escola, v. 2, n. 2, 2001