

Fluorescência Clínica (VELscope®)

Técnica, aplicações, interpretação e tratamento digital das imagens.

Autor: Lucas Pastore Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Norberto N. Sugaya

Manual Fluorescência Clínica (VELscope®)

Este material se destina a fornecer instruções para a utilização do equipamento VELscope® e estabelecer propriedades básicas e conceitos para realização e aquisição de imagens através da técnica de Fluorescência Clínica, disponível na Clínica de Diagnóstico Oral da Disciplina de Estomatologia Clínica da FOUSP.

- A técnica de fluorescência clínica baseia-se na utilização de um feixe de luz violeta (VELscope®) para iluminar a área (lesão) a ser fotografada e examinada.
- A peça de mão do sistema quando adequadamente ligado deve ser acoplada a uma câmera fotográfica digital para iluminar a região da lesão que será fotografada.
- A aquisição de imagens deve ser sempre em ambiente fechado e luzes apagadas, em ambiente totalmente escuro, impedindo a interferência de outros comprimentos de onda além da luz do equipamento na captura das imagens.

O modelo disponível na Clínica de Diagnóstico Oral da Disciplina de Estomatologia Clínica da FOUSP é composto de um **console**, com um único **botão liga/desliga** em sua face frontal, uma **peça de mão**, encaixada na lateral do **console**, responsável por emitir a **luz violeta**, e por fim, o **cabo de energia**, ligado ao **console** e a uma fonte de energia.

Com a **peça de mão** encaixada e o **cabo de energia** em posição já ligado na fonte de energia (tomada), podemos ligar o **console**.

A luz do **console** então é acesa indicando que o equipamento está pronto para ser utilizado, a **peça de mão** deve ser acoplada a **câmera fotográfica**, e a **luz violeta** é ativada no **botão (gatilho)** localizado na própria peça de mão, permitindo assim realizar a captura de imagens sempre em ambiente **totalmente escuro**.

Etapas de aquisição das imagens com o equipamento VELscope®

- Configuração prévia da **câmera fotográfica**.
- Posicionar **peça de mão** e **cabo de energia** em seus respectivos encaixes e fonte de energia (tomada) para ligar o **console**.
- Encaixar a **peça de mão** do equipamento VELscope® no canhão da **câmera fotográfica**.
- Óculos de proteção para o paciente.
- Fechar o ambiente e apagar as luzes.
- Ativar o feixe de **luz violeta** no **botão (gatilho)** da própria **peça de mão** emissora.
- Posicionar a **lente da câmera** e **feixe de luz** na região da lesão que será examinada.
- Regular o canhão da **câmera fotográfica** para a nitidez necessária e **capturar imagens**.
- Capturar diversas imagens para garantir precisão e **nitidez**.
- Avaliação das imagens e seguimento do planejamento do caso.

Informações completas sobre propriedades do equipamento, constituição, funcionamento, acoplamento, configuração da câmera fotográfica digital, condições de uso, regulação da câmera, aplicações, armazenamento e recomendações estão listadas a seguir neste manual.

Introdução

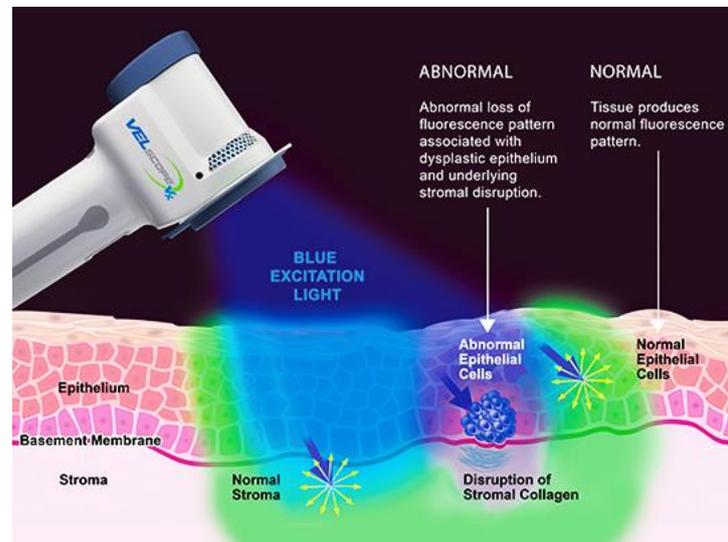
A técnica de fluorescência baseia-se na utilização de um feixe de luz violeta (VELscope®) para iluminar a área da lesão a ser examinada e uma câmera fotográfica digital acoplada para registro de imagens.

Os tecidos normais refletem coloração esverdeada homogênea (autofluorescência) quando estimulados pela luz violeta, enquanto tecidos com alterações são visualizados na imagem como áreas escuras devido à perda de fluorescência causada por alterações teciduais.

As células superficiais dos tecidos da cavidade oral quando recebem uma luz de alta intensidade são estimuladas, absorvem a energia proveniente dessa radiação e refletem a denominada autofluorescência. Esta não pode ser visualizada na presença de luz branca, mas com a utilização de filtros de luz branca podemos observar e avaliar a intensidade e qualidade da fluorescência clínica. A perda da fluorescência natural dos tecidos indicam alterações bioquímicas e estruturais nas células do epitélio oral, o que pode caracterizar ou não processos neoplásicos.

O método de fluorescência clínica com o equipamento VELscope®, de acordo com estudos, possui alta sensibilidade para visualização de alterações teciduais, porém, baixa especificidade, reforçando a necessidade de relacionar os achados clínicos e exames complementares com o método de fluorescência.

Na imagem a seguir, vemos um esquema didático, no qual a luz azul do equipamento interage com o tecido, onde tecidos “normais” reagem produzindo autofluorescência, e em tecidos “anormais”, há perda do padrão de autofluorescência associado a um epitélio displásico com alterações estruturais.



https://www.hewlettdental.com/wp-content/uploads/2019/07/img_5d2df0024c871.jpg Constituição do equipamento

Sistema composto por um console e uma peça de mão contendo um conjunto de LEDs que emitem um feixe luminoso cujo comprimento de onda estende-se de 400nm a 460nm na região violeta-azul do espectro eletromagnético, com um conjunto de componentes ópticos permitindo visualização da fluorescência emitida pelos tecidos.

Funcionamento e acoplamento na câmera fotográfica

Para utilização do sistema é necessário a utilização de uma câmera fotográfica digital, a peça de mão do equipamento, que emite o feixe de luz, possui um encaixe para acoplamento em câmeras fotográficas, permitindo a captura de imagens da área a ser examinada com um componente óptico que permite visualização da autofluorescência dos tecidos em fotografias.



Configuração da câmera fotográfica para captura das imagens.

Estas definições de abertura, velocidade de captura e sensibilidade (ISO), devem ser alteradas a partir das configurações da própria câmera fotográfica.

- **Abertura – F8**
- **Velocidade – 1/50**
- **ISO – 3200**

Condições de uso

Para utilização do sistema e captura das imagens através da técnica de fluorescência clínica, é necessário ambiente fechado com luzes apagadas para reduzir ao máximo a interferência de outros comprimentos de onda do espectro visível nas imagens que serão elaboradas.

O risco de lesão ocular com incidência direta do feixe de luz (comprimento de onda da faixa de 400 à 460nm) nos olhos do paciente não é comprovada, mesmo assim, se utiliza sempre óculos de proteção para o paciente fornecido pelo fabricante, durante a execução do exame.

Tomada das imagens – regulagem da câmera e modus operandi.

Por se tratar de uma câmera fotográfica digital trabalhando com baixa luminosidade e pequena profundidade de campo, a obtenção do foco é mais difícil e exige algum treinamento por parte do operador. Além disso, a câmera opera com baixa velocidade do obturador, e a fonte de luz acoplada à objetiva aumenta o peso do equipamento, tornando mais difícil manter a estabilidade do conjunto durante o registro das imagens.

Aplicações no ambiente clínico-ambulatorial

O equipamento é utilizado na Clínica de Diagnóstico Oral da Disciplina de Estomatologia Clínica da FOU SP, especialmente na avaliação de lesões potencialmente malignas e seleção de áreas de biópsia em casos de lesões extensas ou heterogêneas. Outras propriedades e aplicações vêm sendo investigadas atualmente.

Cabe reforçar que se trata de um método auxiliar de diagnóstico, utilizado em conjunto com todas as outras informações do exame clínico do paciente para formulação de hipóteses, condutas e intervenções.

Armazenamento e Interpretação das imagens

As imagens capturadas no ambiente clínico são armazenadas com os dados do paciente, juntamente com fotos clínicas convencionais, constituindo material adequado a controle de lesões crônicas e fonte interessante ao desenvolvimento de pesquisas clínicas e laboratoriais.

Recomendações e cuidados para utilização do equipamento.

- Após cada paciente e sua respectiva tomada de imagens, sempre desligar o console, evitando sobreaquecimento do equipamento.
- Paciente deve sempre utilizar óculos de proteção para tomada das imagens com utilização do feixe de luz, bem como em ambiente fechado com luzes apagadas evitando interferência de outros comprimentos de onda na captura das imagens.
- Após sua utilização e posterior armazenamento, sempre desacoplar o cabo da peça de mão do console.
- Sempre guardar o equipamento em sua bolsa de armazenamento junto ao óculos de proteção e evitar dobrar e torcer os cabos para não ocasionar danos em seus componentes.

Constituição do Equipamento



(1) Console VELSscope®, com o cabo de energia inserido do lado direito.



(3) Console VELSscope® ligado, peça de mão acoplada e ligada ao canhão da câmera fotográfica previamente configurada.



(2) Console VELSscope® ligado, com o cabo de energia inserido do lado direito e com o cabo da peça de mão emissora do feixe de luz inserido do lado esquerdo.



(4) Sistema VELSscope® pronto para utilização e aquisição de imagens. (Óculos de proteção para o paciente, fechar o ambiente e apagar as luzes).

Imagens Clínicas

Imagens de propriedade da Clínica de Diagnóstico Oral da Disciplina de Estomatologia Clínica da Faculdade de Odontologia da USP

Paciente masculino, 35 anos
Leucoplasia não homogênea



Paciente Masculino, 70 anos
Leucoplasia Homogênea



Os dois casos acima demonstram que as leucoplasias heterogêneas, potencialmente com maior risco de transformação maligna, mostram muito mais áreas de perda de fluorescência que suas contrapartes homogêneas.

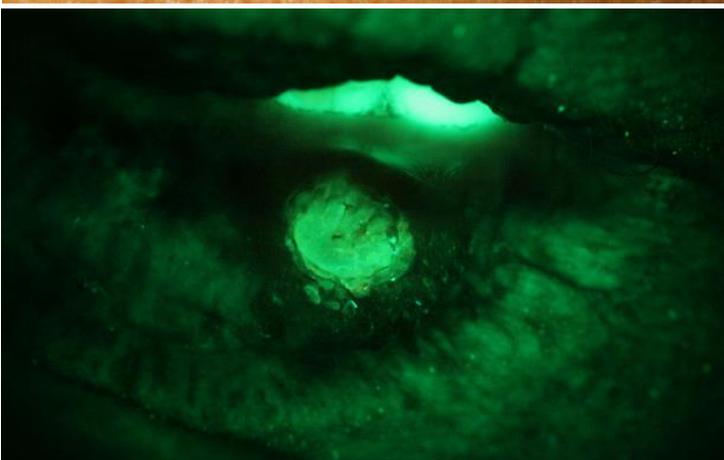
Paciente Masculino, 68 anos

Queilite actínica



Paciente Feminino, 70 anos

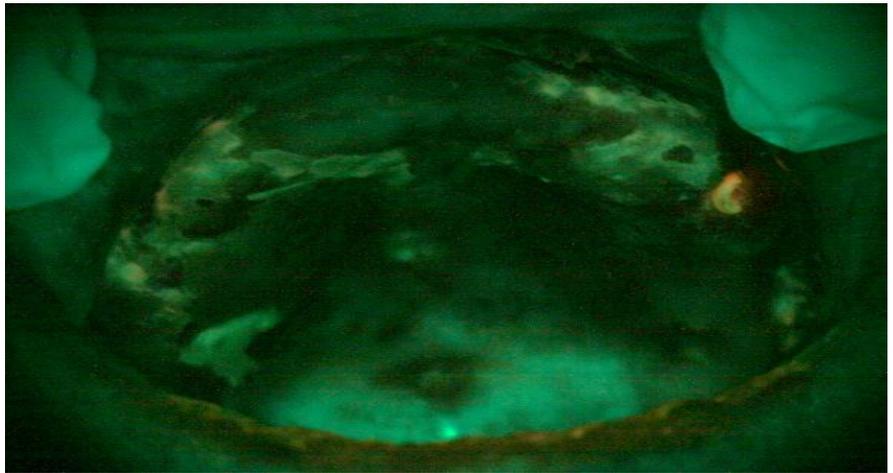
Carcinoma Espinocelular



Perceba que no caso de queilite actínica, grau leve a moderado, a perda de fluorescência é discreta e regular, enquanto no caso do carcinoma epidermóide de lábio se percebe perda de fluorescência irregular em torno da crosta (de aspecto esbranquiçado sob o espectro luminoso do equipamento VELscope®, formada sobre a área ulcerada).

Paciente Feminino, 72 anos

Leucoplasia verrucosa
proliferativa



Perceba que neste caso de leucoplasia verrucosa proliferativa; um quadro clínico constituído por placas leucoplásicas múltiplas, variadas e alto potencial de transformação maligna; a perda de fluorescência é extensa, irregular, exibindo fluorescência esbranquiçada nas placas brancas mais espessas e algumas nuances alaranjadas que soem indicar maior concentração de microrganismos.

Utilização do Software ImageJ para tratamento digital das imagens

Este software permite a análise de imagens digitais, oferecendo diversas ferramentas de medida de forma e intensidade, além de permitir a edição dos vários parâmetros de cor, brilho e contraste das imagens.

Utilizando o Software “ImageJ”, gratuito, é possível realizar análises variadas nas imagens obtidas tanto com a fotografia convencional quanto com a utilização do equipamento VELscope®.

Tratamento das fotografias convencionais

Após abrir a imagem no Software, utilizando fotografias convencionais da região de acometimento da lesão, podem ser utilizadas as funções:

“Unsharp Mask” na aba “Process”, e inserir os valores em: “Radius”: (2.0) e em “Mask”: (0.7)

Esta função evidencia as bordas dos elementos da imagem aumentando seu contraste sem aumentar o ruído ou manchar a imagem.

Após executado este passo pode ser utilizada a função:

“Math” na aba “Process”, a função “Subtract”, e inserir o valor de 20 a 30.

Esta função é responsável por detectar seções irregulares de uma imagem e evidenciá-las



Tratamento das fotografias utilizando o equipamento VELscope®

Após abrir a imagem no Software, utilizando fotografias elaboradas com a técnica de Fluorescência Clínica utilizando o equipamento VELscope® na região de acometimento da lesão, podem ser utilizadas as funções:

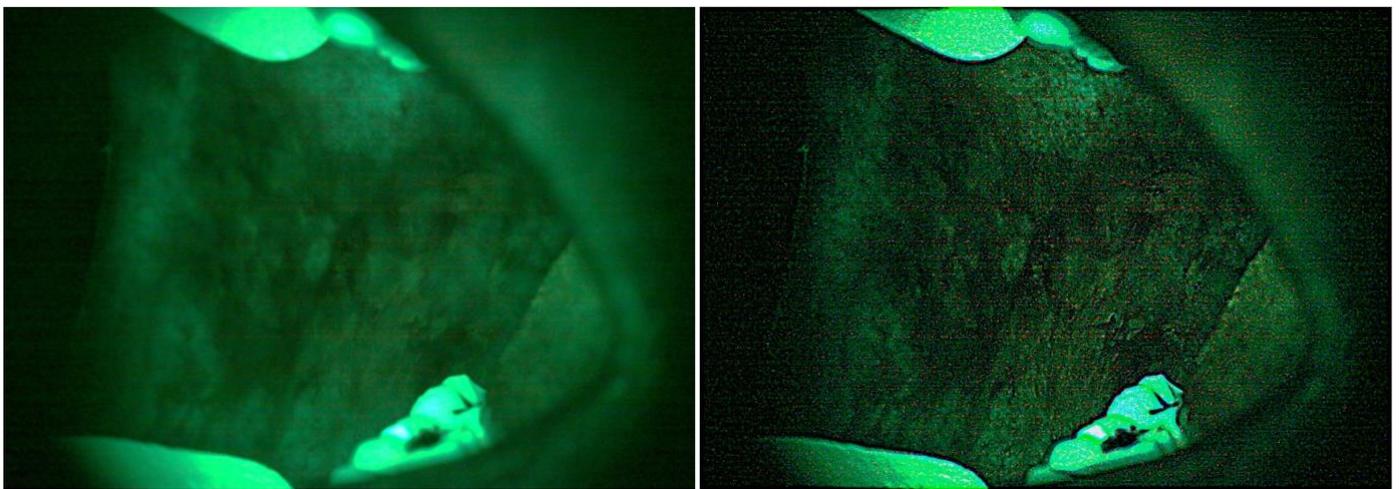
“Unsharp Mask” na aba “Process”, e inserir os valores em: “Radius”: (2.0) e em “Mask”: (0.9)

Esta função evidencia as bordas dos elementos da imagem aumentando seu contraste sem aumentar o ruído ou manchar a imagem.

Após executado este passo pode ser utilizada a função:

“Math” na aba “Process”, a função “Subtract”, e inserir o valor de 20 a 30.

Esta função é responsável por detectar seções irregulares de uma imagem e evidenciá-las.



Conclusão

Este manual se destina a expor as funções e propriedades básicas do equipamento VELscope® e a técnica de Fluorescência Clínica, disponível na Clínica de Diagnóstico Oral da FOUSP, bem como seu modus operandi, de forma a permitir sua utilização por alunos, estagiários e docentes autorizados a participar das clínicas mantidas pela Disciplina de Estomatologia Clínica da FOUSP.

Informações adicionais acerca da utilidade da técnica

O diagnóstico precoce de lesões malignas e potencialmente malignas da boca é um fator determinante para o prognóstico desses pacientes, impactando diretamente na sua sobrevivência e qualidade de vida.

Apesar de a boca constituir órgão que permite exame direto de todas as suas estruturas, o diagnóstico precoce de lesões malignas que a afetam ainda é deficiente. As causas deste fato são variadas, mas associadas especialmente à informação deficiente da população e preparo dos profissionais de saúde, dos quais muitos não são capazes de identificar precocemente as lesões. Esta situação tem levado ao desenvolvimento de diversas estratégias para elevar o nível de diagnósticos precoces dessa classe de lesões buscando reduzir o impacto sobre os serviços de saúde e melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados por essas doenças.

O método de fluorescência clínica tem se mostrado útil, quando associado ao exame clínico dos pacientes, no rastreamento de alterações em tecidos orais e avaliação mais precisa de áreas com maior indicação de biópsias incisórias para diagnóstico. O equipamento VELscope® (Visually Enhanced Lesion Scope) que temos disponível em nossa clínica, é um dos diversos equipamentos atualmente disponíveis do mercado com finalidades e propriedades semelhantes. Embora a proposta inicial de detecção precoce de lesões malignas, por esse tipo de equipamento não tenha se comprovado de forma plena, sua capacidade de distinguir tecidos alterados dos normais é bastante interessante, ampliando nosso espectro de avaliação clínica dos pacientes.

Além disso outras potencialidades do equipamento se encontram atualmente em investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cicciù M, Cervino G, Fiorillo L, D'Amico C, Oteri G, Troiano G, Zhurakivska K, Lo Muzio L, Herford AS, Crimi S, Bianchi A, Di Stasio D, Rullo R, Laino G, Laino L. Early Diagnosis on Oral and Potentially Oral Malignant Lesions: A Systematic Review on the VELscope® Fluorescence Method. *Dent J (Basel)*. 2019 Sep 4;7(3):93. doi: 10.3390/dj7030093. PMID: 31487927; PMCID: PMC6784481.
2. Farah CS, Dost F, Do L. Usefulness of optical fluorescence imaging in identification and triaging of oral potentially malignant disorders: A study of VELscope in the LESIONS programme. *J Oral Pathol Med*. 2019;48:581–587. <https://doi.org/10.1111/jop.12896>