

MICROSCÓPIO ESPECULAR VOROCELL

Duvidas freqüentes a respeito do microscópio Vorocell, mitos e verdades.

Porque o Microscópio Especular da Eyetec chama-se Vorocell?

Vorocell é uma homenagem ao pesquisador que desenvolveu o modelo matemático utilizado no processamento de contagem das células no microscópio Eyetec chamado de diagrama de Delaunay e Voronoi (são dois matemáticos e dois algoritmos sendo que um complementa o outro). Esses algoritmos são utilizados largamente na computação para resolver problemas relacionados à divisão de áreas e otimização de espaços. Estes algoritmos conseguem delimitar áreas precisamente e traçar uma espécie de teia de aranha delimitando com precisão a área ao redor de um núcleo. Isso permite inserir ou remover células no diagrama com precisão e possibilita lincar os dados de cada célula com uma matriz de dados dando uma relação exata dos dados de cada célula de forma dinâmica. Poderíamos fazer uma analogia com os modernos algoritmos de busca do google ou do facebook. O que eles têm que os seus concorrentes não tem? É o algoritmo! O programa que realiza a busca encontrando exatamente o que você precisa mais rápido com maior precisão. É isso que faz você sempre utilizar o google para fazer suas buscas na internet ou o facebook encontrar seus amigos mesmo antes que você esteja pensando em fazê-lo. Nosso propósito é fazer o mesmo para contagem de células. Proporcionar a melhor experiência de software, oferecendo o melhor método de contagem sendo mais automático possível e com maior precisão. Oferecendo um produto completo.

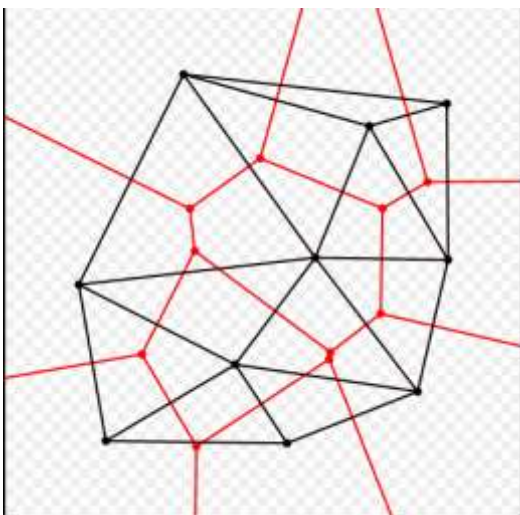


Imagem de exemplo de um diagrama de Delaunay&Voronoi.

Maiores detalhes sobre o diagrama de Delaunay e Voronoi podem ser vistos no site da biblioteca virtual wikipedia:http://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay_triangulation.

É verdade que os microscópios espaciares tradicionais não são precisos?

Dos microscópios mais utilizados no mercado, nos fabricados há 5 anos ou mais a contagem era manual. Então geralmente o número de células contado era baixo devido à dificuldade em contar e também a precisão dependia da interpretação visual de cada operador o que dependia de uma imagem muito boa e de um ótimo treinamento. A densidade era obtida a partir de uma área delimitada manualmente onde as células da periferia dessa área tinham que ser consideradas pela metade ou contar apenas de dois lados do retângulo delimitador. Dependendo muito do operador.

Nos microscópios mais antigos não era possível fazer o polimegatismo ou polimorfismo?

Verdade. Nesses aparelhos antigos a contagem não levava em consideração o número de lados e a área das células não era medida individualmente como fazemos hoje no Vorocell.

Porque o microscópio espacial Eyetec é considerado o melhor espacial nacional. Tem inovações que nenhum outro tem nem mesmo os melhores aparelhos importados?

O software do microscópio espacial Eyetec foi desenvolvido com consultorias feitas por pesquisadores em diversas áreas como físicos, engenheiros, matemáticos e estatísticos da USP de São Carlos. A tecnologia de processamento de imagens do microscópio espacial Eyetec utiliza uma técnica mista de processamento de imagem e algoritmos matemáticos os diagramas de Delaunay e Voronoi. Essa técnica permite calcular e dividir áreas em diversas aplicações, inclusive em tecidos orgânicos e contagem de células. Esse diagrama nos dá a localização exata de cada célula sobre a foto, sua área e o número de lados. Ao contrário dos outros equipamentos onde a área depende unicamente de técnicas tradicionais de processamento de imagem como segmentação, erosão e detecção de bordas (onde a precisão varia com o contraste da imagem), o Vorocell consegue precisão mesmo com imagens com baixo contraste. Isso eleva a qualidade do exame o deixa muito menos dependente do operador.

O que mais o programa do espacial Eyetec tem que os outros não têm?

Uma inovação do espacial da Eyetec é justamente a precisão das informações que estão apresentadas devido ao diagrama de Delaunay e Voronoi. Por exemplo: Na maioria dos aparelhos existentes no mercado inclusive os Japoneses e Americanos a área total analisada é um retângulo, então a densidade é calculada como sendo essa área dividida pelo número de células que estão dentro deste retângulo. Essa contagem leva a erros, pois existem células que estão parte fora e parte dentro da área considerada. No software do Vorocell tudo isso foi pensado e implementado de forma que uma contagem automática a densidade de cada uma das células é considerada individualmente isso elimina totalmente os erros dos contornos. Uma outra vantagem é conseguir localizar por cor quais são as células que tem uma geometria de 5, 6, 7... lados.

É verdade que todo microscópio especular precisa de um programa complementar para dar maior precisão?

No caso dos microscópios antigos a contagem e classificação das células era manual e os programas originais eram muito limitados. Então surgiram programas que se propunham a melhorar os dados e obter uma amostra maior eliminando erros estatisticamente e oferecendo gráficos que não estavam disponíveis originalmente. Existem vários riscos ao fazer isso: **Programas externos sem habilitação do fabricante ou da ANVISA podem ser perigosos:** Um dos problemas é a calibragem do software com o aparelho. O aumento exato do equipamento em cada foto pode variar de uma foto para outra em várias marcas existentes no mercado. Esse aumento depende da posição da lente de focalização que é variável (nos aparelhos com foco automático isso deve ser levado em conta). O programa original do fabricante tem um controle da posição da lente focalizadora e, portanto calcula o aumento real para cada foto e utiliza essa informação para o processamento da imagem e a classificação correta. Programas de terceiros não conseguem obter essa informação, pois apenas tem acesso a uma foto digital. Então eles utilizam um fator fixo (fator nominal indicado no manual) o que é errado. A omissão do aumento correto pode levar a erros grosseiros, o que torna o benefício desses programas questionável. No caso do microscópio Eyetec, ele utiliza o diagrama de Delaunay e Voronoi, justamente para melhorar a contagem e oferecemos um produto completo. Então quando desenvolvemos nosso produto queríamos oferecer não somente um produto acessível, mas também uma tecnologia inovadora em termos de software, dispensando qualquer programa complementar. Assim como nos importados nada impede que você utilize programas de terceiros para contagem juntamente com o Vorocell, porém isso é por conta e risco de cada usuário.

Como saber o número de células que devo considerar para uma boa contagem?

Toda contagem celular é obtida através de uma amostra e ampliam-se esses valores para uma população maior no caso o total de células utilizando-se estatística. A precisão torna-se maior quanto maior for a amostra. Existem, no entanto, cálculos que definem um valor mínimo da amostra de forma que a contagem fique dentro de padrões aceitáveis (o erro amostral fique dentro de limites aceitáveis). No microscópio especular Eyetec é possível contar células de várias fotos (o usuário determina quantas quer utilizar). Se o usuário necessita de uma precisão acima da média para pesquisas recomendamos que sejam utilizadas 3 fotos com no mínimo 75 células cada (ideal 100 células por imagem). Se for no dia a dia, para triagem uma única imagem com mais de 100 células é suficiente ou duas com 75 células. Isso garante que a contagem seja estatisticamente confiável. (o Vorocell calcula uma média das imagens selecionadas automaticamente). Com mais de 3 imagens o programa do Vorocell garante que o erro amostral fique abaixo de 0,05 ou 5%. Nível de confiança de 95%.

Qual aparelho é melhor com captura automática ou o manual?

Na verdade existem vantagens e desvantagens em ambos: Nos aparelhos automáticos a captura da imagem é automática, e o operador não tem muito controle sobre a imagem que será processada. Esse processo costuma ser prático e rápido, porém o examinador fica limitado a uma imagem muito pequena com uma centena de células

apenas. Isso reduz muito a parte visual do exame. Alguns aparelhos tem área fotografada de 0,3x0,5mm o que corresponde a 0,15mm² apenas. Mesmo com imagens de excelente qualidade a maioria das clinicas faz somente uma única imagem central o que pode significar um diagnóstico equivocado.

Nos aparelhos manuais onde uma fenda é projetada semelhante a uma lâmpada de fenda você tem um **biomicroscópio** com aumento de 200x (no caso do Vorocell – Eyetec). Isso dá ao examinador uma forma de avaliar visualmente as imagens em tempo real, localizando anomalias muito melhor e fazendo uma verdadeira varredura sobre a córnea durante a captura. Então durante o exame tem-se a oportunidade de visualizar uma área grande da córnea reduzindo a possibilidade do operador perder essas áreas. Isso dá ao operador liberdade para selecionar melhor a região a ser analisada por não ficar preso a posições pré-estabelecidas.

Como é feito a calibração do Microscópio Vorocell?

A calibração do Vorocell são duas na verdade:

- 1) A calibração do software: É nesta etapa que ensinamos o programa a detectar padrões de imagem e calibramos o moderno algoritmo de Delaunay e Voronoi para identificar os padrões de células e a medir as áreas precisamente. Nessa etapa exaustivos testes foram realizados a fim de aprimorar e obter um software inteligente a ponto de processar as imagens de forma bem automática. Essa calibração está dentro no nosso programa e foi feita antes da liberação comercial do produto.
- 2) A segunda calibração consiste em um processo que envolve todo nosso processo produtivo: Todas as peças têm padrões de aceitação os quais elegem as peças como aprovadas ou não, em um segundo momento já na fase final de montagem é feito o alinhamento óptico e a focalização das câmeras bem como do sistema de iluminação. Na ultima etapa é feita uma calibração do tamanho real da imagem utilizando métodos muito precisos de forma que cada aparelho tem uma identidade de calibração única. Na aprovação final são feitos inúmeros testes como de reconhecimento de padrões de imagens, ensaios de segurança elétrica e os resultados são conferidos sendo que critérios rigorosos de aceitação são empregados para liberação do produto. Isso garante que seu produto sai de fábrica totalmente calibrado, testado e pronto para ser utilizado.

Quais são testes e ensaios que o microscópio Vorocell é submetido?

Os ensaios são testes que visam atender normas brasileiras e internacionais de segurança elétrica e emissão eletromagnética e biocompatibilidade. A Eyetec realiza esses testes para certificação dos seus produtos isso garante que os produtos Eyetec são seguros para utilização em ambiente Médico do ponto de vista elétrico e eletromagnético dentro a classificação de enquadramento do produto Classe II Tipo B.

Seguem os ensaios que o Vorocell foi submetido :

Ensaio para certificação do projeto eletro-eletrônico e funcional :

São realizados em laboratórios equipados para isso. No Brasil somente 2 laboratórios estão habilitados a realizar estes ensaios. Tanto é que os aparelhos modernos como celulares, computadores e outros produtos médicos bem como os iPhone 6 da Apple foram ensaiados neste mesmo local:

- ABNT NBR IEC 60601-1:2010 Equipamento Eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial

- ABNT NBR IEC 60601-1-2:2010 Equipamento Eletromédico - Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Requisitos e ensaio

Ensaio interno para controle da qualidade :

-Cláusula 20 da ABNT NBR IEC 60601-1:1994 e emenda 1:1997 - Rigidez dielétrica (FTSE 08);

-Cláusula 18 da ABNT NBR IEC 60601-1:1994 e emenda 1:1997 - Corrente de fuga através do gabinete (FTSE 03);

-Cláusula 18 da ABNT NBR IEC 60601-1:1994 e emenda 1:1997 - Corrente de fuga através do paciente (FTSE 05).

Testes de Biocompatibilidade :

As partes onde há contato com os pacientes é totalmente biocompatível conforme norma ISO-10993-1

A Eyetec declara que todas as partes do equipamento que entram em contato com o paciente ou com o usuário, são produzidas com materiais atóxicos, e que não ocasionam reações alérgicas. Não existe nenhum risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sensibilidade devido ao contato da pele com estes materiais durante o exame.