

EFEITOS DA INDUÇÃO DE MEDIADORES QUÍMICOS EM EDEMA DE PATA: AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DO PLETISMÓGRAFO

Gabriele Klug Bacelli¹, **Julia Marinzeck de Alcântara Abdala**¹, **Lucyanne A. Braz**¹,
Nathália Joeli do Carmo¹, **Carlos Julio Criollo**², **Carly de Faria C oelho**², **Marcos**
Tadeu Tavares Pacheco², **Renato Amaro Zângaro**², **Wellington Ribeiro**².

¹ Faculdade de Ciências da Saúde (FCS) - Engenharia Biomédica, ² Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi 2911, Urbanova, São José dos Campos - SP - Brasil, 12.244-000
engdolin@hotmail.com, nathalia.eb@uol.com.br

Palavras-Chave: Pletismógrafo, Edema de Pata, Carragenina, Exatidão e Precisão

Área de conhecimento: III - Engenharias

Resumo - A indução de um edema pode ser feita com Carragenina. O edema é um mecanismo de defesa local exclusiva dos tecidos mesenquimais lesados; a evolução do edema passa por várias etapas, entre elas, estão os fenômenos básicos do agente inflamatório que envolve a mediação química de fármacos e que poderá ocorrer em qualquer inflamação sendo ela aguda ou crônica. Após a indução do edema de pata em ratos da raça Wistar utilizando-se Carragenina, foi possível obter a medida exata do inchaço da pata do animal, utilizando-se o pletismógrafo _ aparelho específico para medir o volume da pata de ratos ou camundongos. A calibração deste aparelho é feita através de pesos específicos, fornecidos pelo fabricante para cada tipo de pata, sendo necessário uma solução de condutividade que permite conduzir elétrons e assim passar a informação do volume da pata ao transdutor que será mostrada no visor permitindo assim fazer uma medida com exatidão, utilizada em cilindros do aparelho, possibilitando a visualização dos dados no visor, ela faz parte do processo de calibragem do aparelho, e permite, quando utilizada na concentração correta a uma melhor utilização do aparelho. Pode-se, assim, avaliar a precisão, exatidão do pletismógrafo e a evolução do edema de pata.

Introdução

A Inflamação constitui um mecanismo de defesa local exclusivo dos tecidos mesenquimais lesados, caracteriza-se por alterações do sistema vascular e dos componentes líquidos e celulares. O edema constitui o acúmulo de líquido no tecido intersticial, nos espaços ou nas cavidades do corpo. Ocorre devido ao aumento da pressão hidrostática e da permeabilidade venular.

A Carragenina Lambda entre outras aplicações, atua como um agente inflamatório obtido através da extração com água ou com solução aquosa alcalina de alguns membros da classe *Rhodophyceae* (algas vermelhas). O pico da carragenina ocorre entre a 3ª e 4ª hora, até a 6ª hora o efeito se mantém e nas próximas horas em seguida ele torna-se degenerativo.

Os fenômenos básicos do agente inflamatório ocorrem em qualquer tipo de inflamação e independem do agente inflamatório. São divididos em momentos e fases:

Momentos: agudo ou crônico;

Fases: irritativa; vascular; exsudativa; degenerativa – necrótica; produtiva – reparativa.

Os fenômenos vasculares envolvem a mediação química de fármacos e tem ação direta sobre a parede vascular.

As alterações vasculares dependem do tempo de duração do edema. As inflamações agudas são de resposta rápida e as inflamações crônicas de resposta demorada.

O pletismógrafo é um aparelho medidor de volume microcontrolado; projetado para medida exata do inchaço da pata de ratos/camundongos;

Possui um transdutor que mede pequenas diferenças do nível da solução causada pelo deslocamento do volume. Essa medida

pode ser feita através da utilização de uma solução de condutividade com algum cloreto alcalino utilizada para transferir elétrons ao transdutor, de forma que este possa medir a condutância entre dois elétrons e com isso formar circuito eletrônico monitorado pelos elétrons possibilitando leituras e gerando assim, um sinal proporcional ao volume mergulhado. A concentração correta da solução fornece as medidas mais exatas e melhor desempenho do transdutor. Após a medida o valor aparece como exposição gráfica no visor em uma versão de software do logo UGO BASILE.

A calibração do aparelho é necessária se o instrumento esteve fora de operação durante muito tempo, depois de mudada a solução, substituído o cilindro ou o transdutor.

O fabricante do pletismógrafo possui parâmetros de calibração e aferição do aparelho que garantem ao mesmo sua utilização com uma boa precisão e também exatidão, por isso fez-se necessário conhecer e utilizar esses parâmetros na metodologia para também verificar se o aparelho é preciso e exato, dentro desses parâmetros utiliza-se também para medida do edema a solução iônica de condutividade que permite a medida exata do volume da pata.

Segundo o vocabulário internacional de metrologia (VIM), palavra precisão pode ser escrita como repetitividade e significa a aptidão de um instrumento de medição fornecer indicações muito próximas, quando se mede o mesmo mensurando, sob as mesmas condições. Está relacionada com as incertezas aleatórias da medição. A repetitividade tem relação com a qualidade do instrumento. A exatidão é a aptidão de um instrumento para dar respostas próximas ao valor verdadeiro do mensurando, está relacionada com as incertezas sistemáticas da medição e pode ser avaliada através da calibração do instrumento.



Fig.1 - Pletismógrafo

Objetivo

Avaliar experimentalmente o volume do edema de pata em ratos da raça Wistar através de medições utilizando-se o pletismógrafo e analisar a precisão e exatidão do aparelho, dentro dos parâmetros estatísticos especificados pelo fabricante.

Metodologia

O trabalho foi realizado no laboratório de farmacologia e fisiologia do IP&D II estando vinculado a realização de experimentação animal desenvolvida em teses de mestrado com mediante aprovação pelo CEP.

- Preparo da solução (Ornamento Imbibente) de condutividade, que permitire ao transdutor realizar medidas da alteração do volume no Pletismógrafo :
 1. Dilui-se 5 ml em 1L de água deionizada;
 2. Diluiu - se 1ml de Ornamento em 200 ml de água deionizada e acrescentou-se 8 mg de NaCl para produção da solução;

A solução utilizada deve ser recentemente preparada para que não ocorra nenhum erro e após o término do experimento não deve ser reutilizada.



Fig.2 - Cilindro contendo a solução de condutividade utilizada no experimento

Realizou-se, então, a calibração do pletismógrafo do seguinte modo :

1. Cinco pesos com valores diferentes:
 - 0,50;
 - 1;
 - 2;
 - 4;
 - 8;

Selecionou-se o valor, introduziu-se o peso específico ao peso do rato no cilindro com a solução e o aparelho foi calibrado automaticamente.



Fig. 3 - Pesos de Calibração



Fig. 4 - Cilindros/V

Selecionou-se o número de grupo e quantidade de animais;

Em seguida, foram selecionados:

- Sexo do animal;
- Pata (esquerda ou direita);
- Peso do animal;

Utilizou-se 10 ratos da variedade Wistar, adultos jovens, com peso corporal médio de 209g (variação de 170g a 250g);

Realizou-se 1 medida para o grupo controle antes da indução do agente inflamatório e 5 medidas após indução de agente inflamatório para cada rato.

As patas utilizadas para o grupo controle e após a indução do agente inflamatório foram às direitas. O agente inflamatório utilizado foi a Carragenina Lambda, preparada do seguinte modo

Utilizou-se concentração de 10 mg para 1ml de água deionizada e injetou-se 0,1 mg da solução já pronta na pata de cada animal.



Fig. 05 Indução de Carragenina

Na técnica de medição, a realização das medidas foi feita com o intervalo de 1 em 1 hora até a 4ª hora.

As medidas foram seqüenciais, porém, com a variação das ratas;



Fig. 6 - Medição do volume do edema causado na pata dos ratos

Após a primeira medida, foi visualizado no display do aparelho o número 209 g, que significa o peso do animal; 10 referindo-se ao número de seqüência de animais, D significando a pata direita, M demonstrando o sexo (macho) e 01 como o número da experiência ou do grupo.

Resultados e discussões

A reação do edema de um animal em relação ao outro pode ser afetada pelo stress.

Notou-se que os animais que estavam mais agitados desde o início do experimento demonstraram uma maior evolução do edema, enquanto os animais mais tranquilos demonstraram uma menor evolução do edema. Valor do edema : 4,94 (8ª rata) Vs 4,40 (1ª rata) respectivamente.

Os resultados podem ser observados nos gráficos a seguir:

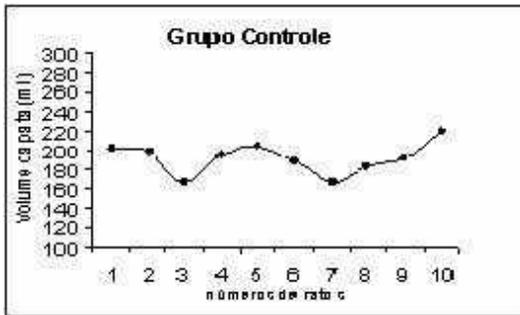


Fig.07 Gráfico do volume da pata para grupo controle

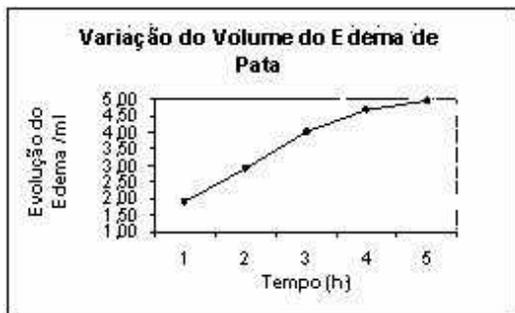


Fig.08 Gráfico da variação do volume do edema de pata em função do tempo

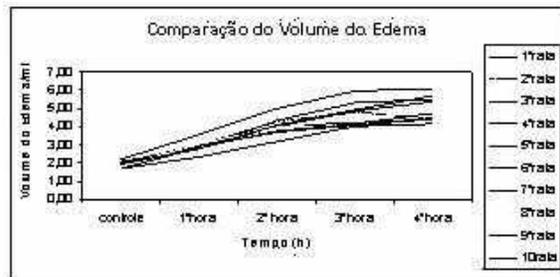


Fig.09 Gráfico da comparação do volume do edema entre as 10 ratas em função do tempo até a 4ª hora, e considerando o grupo controle.

Através da correta concentração da solução de condutividade foi possível a realização das medidas com precisão; confirmou-se também a exatidão do aparelho dentro dos parâmetros realizados de calibração.

Como estatística utilizou-se o teste de Wilcoxon onde os dados foram pareados, o nível de insignificância foi de $\alpha = 0,05$ e como comparação : Grupo Controle na 1ª hora obteve um $P = 0,002$. Na medida da 1ª hora para 2ª hora o $P = 0,0020$, na medida da 2ª hora para 3ª hora o $P = 0,0020$ na medida da 3ª hora para 4ª hora o $P = 0,195$, são estatisticamente diferentes.

Conclusão

O processo inflamatório induzido por carragenina tem seu pico entre a 3ª e a 4ª hora. Portanto nas 4 primeiras horas podemos avaliar a evolução do edema através de medidas a cada hora.

Pode-se concluir de forma experimental que a solução de condutividade está intimamente relacionada com a exatidão e conseqüente precisão do aparelho, e através de etapas de calibração, utilização da solução de condutividade e preparo para a utilização do pletismógrafo pode-se entender como a solução de condutividade é indispensável para a correta medida do volume do edema e a importância de utilizar-se o peso correto na calibração para o tipo de pata de camundongo e observamos também a influência do estresse no agravamento do edema. Podemos observar com a correta calibração que o pletismógrafo possui boa precisão e exatidão.

Referências bibliográficas

Patologia estrutural e funcional. 6 ad. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2000.

Contran, R., Kijmar, V., Robbins, 5.L

www.patologiaonline.hpg.ig.com.br (Acesso 09/03/2004)

www.usp.br/fo/lido/patoartergeral (Acesso em 12/03/2004)

www.biomania.com.br/immunologia (Acesso em 16/03/2004)

www.geocities.com/bioquimicaplicada (Acesso em 16/03/2004)

www.ugobasile.com (Acesso em 15/04/2004)

www.helptemperatura.com.br/html/interesse/metgral.html (Acesso em 15/04/2004)