

POLUIÇÃO TABAGÍSTICA AMBIENTAL (PTA) E SUAS CONSEQUÊNCIAS NO APARELHO RESPIRATÓRIO E GANHO DE PESO EM RATOS WISTAR.

Carla Qualio Otero

Bióloga/C. U. Barão de Mauá de Ribeirão Preto-SP
carla-otero@hotmail.com

Lais Fernanda Fausto de Oliveira

Bióloga/C. U. Barão de Mauá de Ribeirão Preto-SP
laisfausto@gmail.com

Nathália Pavan Vianna

Bióloga/C. U. Barão de Mauá de Ribeirão Preto-SP
nathalia23-91@hotmail.com

Marcelo Pardi Castro

Doutor/C.U. Barão de Mauá de Ribeirão Preto-SP
marcello.pardi@baraodemaua.br

Ana Rosa Crisci

Mestre/C.U. Barão de Mauá de Ribeirão Preto-SP
criscicozac@netsite.com.br

RESUMO

A Poluição Tabagística Ambiental (PTA) é a poluição gerada pela queima de produtos derivados do tabaco em ambientes fechados, sendo considerada um dos relevantes problemas de saúde pública. Trata-se de estudo experimental, com o objetivo de analisar as alterações morfológicas ocorridas no sistema respiratório e avaliar as modificações no consumo hídrico e alimentar no ganho de massa corporal de ratos Wistar adultos submetidos à exposição da fumaça de cigarro. Os animais foram divididos em dois grupos, um tratado com a exposição à fumaça e o outro controle submetido ao mesmo regime sem a fumaça. No grupo exposto a fumaça os resultados histopatológicos demonstraram a presença de processos inflamatórios, perda de cílios, e espessamento dos alvéolos pulmonares. Houve também redução da massa corporal e maior consumo hídrico e alimentar. Tais danos evidenciam a importância do conhecimento sobre os efeitos da PTA tanto no meio ambiente quanto na saúde daquele que se expõe à PTA.

Palavras-chave: Mucosa Respiratória. Poluição por Fumaça de Tabaco. Ratos Wistar.

ABSTRACT

Pollution environmental tobacco (PET) is the pollution generated by burning tobacco products indoors, and is considered one of the relevant public health problems. This is an experimental study, in order to analyze morphological changes in the respiratory system and evaluate the changes in water consumption and food on body mass gain of adult Wistar rats subjected to exposure of cigarette smoke. The animals were divided into two groups, one treated with exposure to smoke and the control subjected to the same conditions without the smoke. In the group exposed to smoke histopathological findings showed the presence of inflammatory processes, loss of eyelashes, and thickening of the pulmonary alveoli. There was also a reduction in body mass and increased water and food consumption. Such damage show the importance of knowledge about the effects of PET both the environment and in health that we are exposed to PET.

Keywords: Respiratory Mucosa. Pollution from Tobacco smoke. Wistar Rats.

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é o tabagismo no mundo. Hoje em dia o tabagismo causa mais mortes do que outras drogas, acidentes de trânsito, suicídios e incêndios, estimando-se que aproximadamente cinco milhões de pessoas morrem por ano. A dependência à nicotina está inserida na Classificação Internacional de Doenças (CID 10), por ser considerada uma doença crônica (FERREIRA, 2002).

A Poluição Tabagística Ambiental (PTA) é a poluição gerada pela queima de produtos derivados do tabaco em ambientes fechados, também chamada de Fumaça Ambiental do Tabaco (FAT), que é gerada pela soma da fumaça liberada no ambiente, denominada corrente secundária, mais a fumaça exalada pelo fumante (ANVISA, 2009).

A corrente secundária possui quantidades mais elevadas de substâncias carcinogênicas pelo fato de não passarem pelo filtro e ocorrer em uma temperatura mais baixa, portanto a combustão das substâncias é incompleta (NUNES et al., 2011).

O primeiro estudo científico sobre poluição ambiental foi publicado nos EUA em 1993, pela Agência de Proteção ao Meio Ambiente, informando que a exposição passiva à fumaça do cigarro é maléfica. No

Brasil, o Instituto Nacional do Câncer (INCA) fez um estudo em 2008 mostrando que essa exposição causa em média sete mortes ao dia (INCA 2009).

O fumante passivo é definido como o indivíduo que convive em locais fechados com fumantes, porém não fuma. Estes ficam expostos aos componentes que estão presentes na fumaça ambiental do cigarro, como a nicotina, monóxido de carbono e outras substâncias, que são tóxicas e cancerígenas, tendo 30% de chance a mais de desenvolver câncer de pulmão do que pessoas não expostas (FERREIRA, 2002).

Fumantes passivos sofrem os efeitos imediatos da Poluição Tabagística Ambiental, tais como: irritação dos olhos, nariz, garganta e pulmões, tosse, cefaléia, aumento de problemas alérgicos, aumento do número de infecções respiratórias em crianças e elevação da pressão arterial (COELHO; ROCHA; JONG, 2012).

Em fumantes ativos e/ou passivos as alterações histopatológicas encontradas são hiperplasia secretória e hipertrofia, que são decorrentes de agressão crônica contínua do tabaco nas vias respiratórias. Como consequências ocorrem o aumento na produção de muco e a diminuição de movimentos nas células ciliadas, causando processo inflamatório decorrente de uma quantidade maior no número e no tamanho de células calciformes (DUARTE et al., 2006; SALLA et al., 2009; TAMASHIRO et al., 2009)

No presente estudo foi realizado experimento em que ratos foram submetidos à fumaça do cigarro com o propósito de se avaliar os efeitos da nicotina e outras substâncias no sistema respiratório e modificações de massa corporal e nutricional dos animais, já que esses dados ainda são escassos na literatura.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados 16 ratos machos, da linhagem Wistar, pesando entre 200g a 250g, divididos em 2 grupos, o Grupo A com 8 animais, exposto diariamente à fumaça e o Grupo B com 8 animais, submetido ao mesmo regime dentro da caixa, porém sem a fumaça.

A exposição à fumaça seguiu um protocolo segundo Nolan et al., (1985) no qual se dividiu em duas fases: fase de adaptação que se refere aos 5 primeiros dias em que os animais do grupo A foram expostos à fumaça de cigarro por um período de 1 hora/dia e fase experimental, teve início logo após a fase de adaptação, os animais do grupo A foram expostos diariamente à fumaça da queima de 4 cigarros, um após o outro, durante 1 hora. A exposição ocorreu diariamente durante 56 dias. As exposições foram padronizadas e realizadas aproximadamente na mesma hora do dia.

O sistema de inalação consistiu em uma caixa de polipropileno de 45x28x18 cm, que foi dividida em 2 compartimentos por uma tela perfurada: O compartimento maior foi usado para os ratos (até 5 simultaneamente) e o menor para os cigarros. Na extremidade oposta da caixa, foi fixado um ventilador (cooler de computador de 0,14 A), ligado à rede de 110 volts por meio de um transformador elétrico que forneceu tensão de 3 a 12 Volts. Este gerou um fluxo de ar contínuo dentro da caixa: a fumaça foi aspirada

pelo ventilador, atingiu os ratos e saiu do lado oposto da caixa. Durante o experimento, a caixa ficou fechada com uma tampa de madeira e forrada por maravalha (SILVA et al., 2011).

O cigarro¹ utilizado de embalagem vermelha com 20 unidades, cada cigarro contendo 0,8 mg de nicotina, 10 mg de alcatrão e 10 mg de monóxido de carbono (MELLO et al., 2005).

Os animais foram pesados diariamente em balança semi-analítica marca, os dados foram armazenados em formulário próprio.

O consumo alimentar diário foi determinado a partir da diferença entre a quantidade ofertada de ração para os animais e a quantidade desprezada pelo animal sempre tendo como referência o dia anterior, na mesma balança utilizada para pesagem dos animais, os dados obtidos foram armazenados em formulário próprio e o consumo de água diário foi estimado a partir da diferença entre a quantidade ofertada e a desprezada. Tanto a ingestão alimentar como a hídrica foram *ad libitum* pelos animais, mantidos assim em gaiolas individuais.

Decorrido o tempo estabelecido de 56 dias os animais foram submetidos à eutanásia, em câmara de CO₂, de acordo com a aprovação do Comitê de ética animal (CEPan) do Centro Universitário “Barão de Mauá”, conforme o protocolo nº 210/2014.

Após esse processo foi realizada a laparotomia, retirada dos órgãos do sistema respiratório: pulmão, traquéia e laringe para análise histopatológica.

Os resultados foram analisados por meio da média e desvio padrão, utilizando o teste *t* de student para comparação entre dois grupos, apesar das amostras terem tamanho reduzido (n=8), foi possível aplicar um teste paramétrico (teste *t* de Student não-pareado bicaudal) pelo fato de que o ganho de peso é, na verdade, uma média de 57 pesagens, o que garantiu a normalidade dos dados.

3. RESULTADOS

Massa Corporal Média, Consumo Alimentar e Hídrico

Os animais, durante o período experimental foram pesados e observou-se após os 56 dias que houve ganho de massa corporal, verificou-se que a média do grupo fumantes foi significativamente menor em relação ao grupo controle ($p < 0,03$), (fig.1).

Entretanto, no consumo alimentar observou-se que as médias entre os grupos se aproximaram não havendo diferença significativa entre os grupos controle e fumantes ($p = 0,07$).

O mesmo não ocorreu no consumo hídrico médio que foi significativamente menor no grupo controle em relação ao grupo fumante ($p < 0,04$).

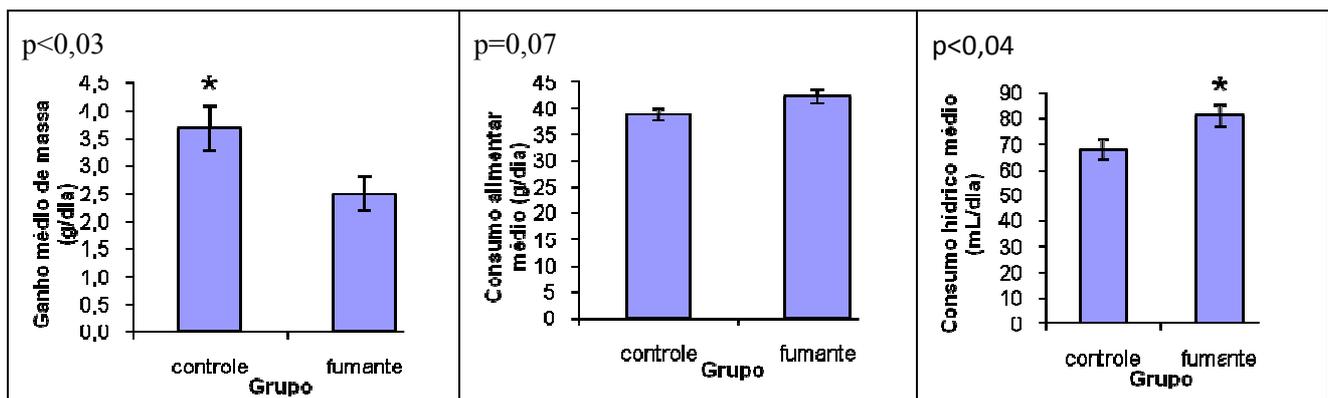


Fig. 1: Médias de ganho de massa corporal e consumo alimentar e hídrico dos grupos controle e fumante

3.2 Resultados Histopatológicos

Nas fotomicrografias dos aspectos histopatológicos da laringe foi observado em (2A) (grupo controle) que a laringe apresentou-se com aspecto normal, com preservação de epitélio (seta curta) e de tecido subjacente (conjuntivo e cartilagem) seta branca. Em (2D): grupo de fumante, a laringe apresentou-se com área epiteliais descontínuas com epitélio normal (seta curta), acentuado processo inflamatório no tecido subcutâneo subjacente (seta branca).

Nas fotomicrografias dos aspectos histopatológicos da traqueia foi observado em (2B) (grupo controle) que a traqueia apresentou-se com uma arquitetura de aspecto normal, com preservação do epitélio

ciliado (seta curta), tecido subcutâneo íntegro com glândulas traqueais (seta branca). Em (2E): grupo de fumante, a traqueia apresentou um acentuado processo inflamatório no tecido conjuntivo (seta branca).

Nas fotomicrografias dos aspectos histopatológicos do pulmão foi observado em (2C) (grupo controle) que o parênquima pulmonar apresentou-se totalmente preservado, bronquíolos e septos interalveolares normais (seta pontilhada), luz alveolar e do bronquíolo sem congestão vascular. Em (2F): grupo de fumante o parênquima pulmonar mostrou-se desorganizado apresentando uma congestão pulmonar e um espessamento de septos alveolares devido à congestão vascular (seta pontilhada).

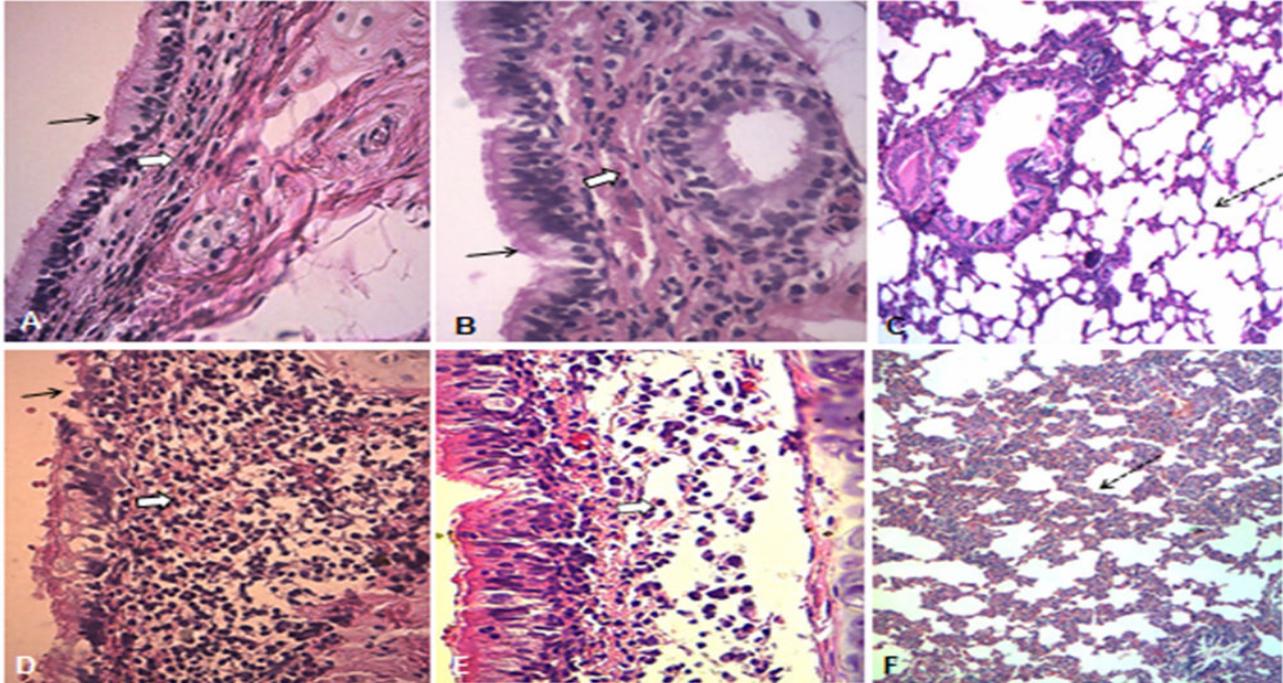


Fig. 2: Fotomicrografias dos aspectos histopatológicos de laringe, traquéia e pulmão de ratos, respectivamente. Em A, B e C grupo controle. Em D, E F grupo de fumantes. Coloração H.E. Aumento final: 200X.

4. DISCUSSÃO

A Poluição Tabagística acarreta problemas não só para o meio ambiente como também para os seres vivos e a falta de informação sobre o tema é um dos obstáculos para que se atinja a desejada mudança de atitude em relação aos males que ela causa, sendo assim, o licenciado em ciências biológicas tem como um dos seus objetivos informar aos alunos sobre esses malefícios na escola. De acordo com Sallaet al. (2009), a escola é a base para que se promova a educação-saúde trazendo informações de conscientização sobre as consequências da PTA, para a compreensão dos problemas gerados nos sistemas biológicos decorrentes do fumo passivo desenvolvendo projetos político-pedagógicos na prevenção de doenças relacionadas a essa poluição.

Com os resultados obtidos nesta pesquisa foi possível observar que os animais adultos submetidos à exposição da fumaça de cigarro por 56 dias apresentaram uma redução de peso corporal, quando comparados ao grupo controle. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Silva (2009), que em condições muito semelhantes, porém, em ratos jovens durante 30 dias de inalação passiva obtiveram uma redução significativa no peso dos animais. Nesse estudo não se constatou uma diminuição na ingestão de alimentos no grupo experimental, provavelmente porque o tempo de exposição à fumaça, pode não ter sido suficiente para que a nicotina promovesse tal reação de inibição do apetite, acelerando o metabolismo.

Esses resultados podem ser comparados com os obtidos por Randiet al. (2008), quando afirmam que a ação da nicotina causa alterações no aparelho digestório e isso dificulta a absorção dos alimentos, como consequência aumentando o consumo alimentar e hídrico, em seu trabalho os ratos eram expostos à fumaça do cigarro diariamente por uma hora, durante 7 dias em um período de 6 meses (fumantes crônicos).

No trabalho de Gonçalves-Silva, Lemos-Santos e Botelho (1997), observaram que os animais expostos à fumaça de 2 cigarros por dia, duas vezes ao dia, por 30 dias, tiveram perda de peso, porém, o consumo hídrico não mostrou diferença estatística significativa.

Os resultados obtidos por Chatkin e Chatkin (2007) em uma revisão sobre tabagismo e peso corporal, afirmam que o fumante passivo quando exposto a fumaça do cigarro, em contato com a nicotina, causa um aumento no número de hormônios, como dopamina e serotonina, que são neurotransmissores que inibem a ingestão de alimentos. Estes mesmos autores, afirmam que são controversos todos esses dados que relacionam peso corporal à ação da nicotina, pois, dependem do sexo do indivíduo, da prática de atividade física, se parou de fumar e voltou ao hábito tempos depois, do tipo de alimento ingerido depois da cessação do fumo, de variações genéticas como mutações no gene que regula a atividade da leptina, desta forma este torna-se um caminho promissor para novas investigações.

Além desses dados, o presente estudo procurou analisar os órgãos do sistema respiratório no aspecto morfológico, observou-se um acentuado processo inflamatório no tecido subcutâneo subjacente e conjuntivo, perda de cílios e um espessamento dos alvéolos pulmonares. Essas alterações na cilogênese estão em concordância com Tamashiro et al. (2009), que utilizando cultura de células do epitélio respiratório obtidas de septo nasal de camundongos, demonstraram que a exposição do epitélio respiratório tanto à fase particulada como à fase gasosa da fumaça de cigarro provoca redução significativa na porcentagem de desenvolvimento de cílios.

Ainda de acordo com os estudos de Tamashiro et al. (2009), dependendo da concentração e do tempo de exposição à fumaça do cigarro, pode causar desde hiperplasia e metaplasia com queratinização, além do espessamento e inflamação da submucosa, causados por células de defesa do sistema imunológico.

Em relação aos humanos, Boone (1996) concorda que a fumaça e o alcatrão dos cigarros, charutos e cachimbos ressecam o trato vocal, causando irritação do revestimento mucoso das vias aéreas, relata que o cigarro afeta a movimentação ciliar da mucosa.

Da mesma forma, Colton e Casper (1996) afirmam que a exposição de um não fumante a fumaça de tabaco pode ser suficiente para causar irritação de trato respiratório, garganta, nariz e olhos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com o emprego deste modelo experimental simples, mas eficaz, confirmam que a metodologia aplicada foi capaz de demonstrar as alterações histopatológicas do grupo tratado e a preservação das características normais do grupo controle, além de alterações no consumo alimentar e hídrico e no peso corporal dos animais do grupo experimental.

A exposição da fumaça do cigarro, nos períodos estipulados, causou: redução na massa corporal, maior consumo hídrico e alimentar, embora, este último sem diferença estatística significativa; alterações histopatológicas no sistema respiratório, como: processos inflamatórios nos tecidos, perda de cílios, e espessamento dos alvéolos pulmonares.

O reconhecimento destes efeitos pode levar as adaptações ambientais apropriadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA, A ANVISA na redução à exposição involuntária à fumaça do tabaco. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, p. 24. 2009

BOONE, D. Sua voz está traindo você?: como encontrar e usar sua voz natural. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

CHATKIN, R.; CHATKIN, J. M. Tabagismo e variação ponderal: a fisiopatologia e genética podem explicar esta associação? J. Bras. Pneumol, Porto Alegre. V. 33, n. 6, p. 712-719, 2007.

COLTON, H.; CASPER, K.J. Compreendendo os problemas de voz: uma pesquisa fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

FERREIRA, A. M. Tabagismo, 2002. 33 p. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília.

GONÇALVES-SILVA, R. M. V., LEMOS-SANTOS, M. G., BOTELHO, C. Influência do tabagismo no ganho ponderal, crescimento corporal, consumo alimentar e hídrico de ratos. J Pneumol v. 23, n. 3, p. 124-130, maio-jun. 1997.

INCA.O"mito"(?)dofumopassivo.Disponívelem:

<<http://www1.inca.gov.br/tabagismo/atualidades/ver.asp?id=1208>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

MELLO, P. R. B.; PINTO, B. R.; BOTELHO, C. Influência do tabagismo na fertilidade, gestação e lactação. J. Pediatr, Rio de Janeiro. v. 77, n. 4, p. 257-264, 2011.

NOLAN, J.; JAMES M. D.; JENKINS; ROGER A. Ph. D.; KURIHARA; KUNIHIRO M. D.; SCHULTZ; RICHARD C. M. D. The acute effects of cigarette smoke exposure on experimental skin flaps. PlastReconstr. Surg. v. 75, n. 4, p. 544-551, 1985.

NUNES, S. O. V.; CASTRO, M. R. P.; LANSSONI, M. M. B. S.; MACHADO, R. C. R. Ambiente Livre de Tabaco. In: NUNES, S.O.V., CASTRO, M.R.P., Tabagismo: abordagem, prevenção e tratamento. Londrina: EDUEL, 2011. cap. 3, p. 57-64.

RANDI, B. A.; STEFAN, L. F. B.; ZANCHETTA, C. M. C.; CUNHA, M. R.; CALDEIRA, E. J. Variação de peso corporal de ratos submetidos ao tabagismo passivo crônico. Perspectivas Médicas, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, São Paulo. v. 19, n. 2, p. 5-8, jul.-dez., 2008.

SALLA, L. F.; SALLA, R. F.; FIGUEIRA, A. C. M.; MONTEDO, L.; ROCHA, J. B. T. "Pulmão e sua turma": Os efeitos da poluição tabágica ambiental sobre o epitélio respiratório. Uma experiência sob a perspectiva do *empowerment education* na promoção da saúde na escola. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. 2009. 14 p.

SILVA, P. E. Efeito do tabagismo passivo e do exercício físico associado sobre a expressão de transportador de glicose glut4 em músculos de ratos. 2009. 92 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SILVA, S. T.; MARTINS, M. C.; FARIA, F. R.; COTTA, R. R. M. Combate ao Tabagismo no Brasil: a importância estratégica das ações governamentais. Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, n. 2, p. 539-552, 2014.

TAMASHIRO, E.; XIONG, G.; ANSELMO-LIMA, W. T.; KREINDLER, J. L.; PALMER, J. N.; COHEN, N. A. Cigarette smoke exposure impairs respiratory epithelial ciliogenesis American Journal of Rhinology & Allergy, v. 23, n. 2, p. 117-122, 2009.