

Efeitos da utilização do formaldeído em laboratórios de anatomia

Denis do Nascimento Soares^{1*}
Artur da Nóbrega Carreiro^{2*}
Germana Louanne Neves Carvalho Leitão^{3*}
Marcela Meira Ramos Abrantes^{4*}

Resumo

A utilização do formaldeído em laboratórios de anatomia é uma prática comum nas mais diversas faculdades e/ou universidades a fim de garantir a integridade das peças anatômicas, bem como a fixação das mesmas, para que sejam desenvolvidas as atividades com finalidades acadêmicas ou de pesquisas. Partindo deste pressuposto é importante destacar seus efeitos adversos a quem está diariamente em contato com essa substância que popularmente é conhecida como o “formol”. Considerando que as aulas práticas necessitam do contato com as peças, essa solução pode trazer alguns riscos para quem se expõem ao seu meio, tais como náuseas, sonolência, irritação na mucosa dos olhos, nariz, dentre outros. O formaldeído por se tratar de uma substância química tóxica, tem características como ser volátil e pode ser inalado facilmente, assim como pode ocorrer contato da substância com a pele.

Palavras-chave: Aulas Práticas, Irritação, Riscos.

¹ * Graduando do Curso de Bacharelado em Odontologia das Faculdades Integradas de Patos (FIP), Patos, Paraíba, Brasil.

² *Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, Paraíba, Brasil.

³* Doutora em Odontologia pela UNICSUL-SP. Professora doutora do Curso de Bacharelado em Tecnologia em Radiologia das Faculdades Integradas de Patos, Paraíba, Brasil. E-mail: germanalouanne@gmail.com

⁴*Professora Doutoranda das Faculdades Integradas de Patos (FIP), Patos, Paraíba, Brasil.

Abstract

The use of formaldehyde in anatomy laboratories is a common practice in the most diverse faculties and / or universities in order to guarantee the integrity of the anatomical pieces, as well as the fixation of the same ones, so that the activities are developed for academic or research purposes. Based on this assumption it is important to highlight its adverse effects to those who are in daily contact with this substance that is popularly known as the "formaldehyde". Considering that the practical classes require contact with the pieces, this solution can bring some risks to those who are exposed to their environment, such as nausea, drowsiness, irritation in the mucosa of the eyes, nose, among others. Because formaldehyde is a toxic chemical, it has characteristics such as being volatile and can be easily inhaled as well as contact of the substance with the skin.

Keywords: Practical lessons, irritation, risk.

Introdução

A preocupação quanto a conservação de peças anatômicas existe há mais de 5 mil anos, pois o uso de peças cadavéricas naturais são indispensáveis para o ensino, sendo um método utilizado em todo o mundo, devido a contribuição no aprendizado prático melhorando as habilidades aplicativas, assimilativas e compreensivas da disciplina preparando os estudantes para uma situação real, além do caráter científico acadêmico. A conservação tem como objetivo preservar da maneira mais próxima possível, a morfologia e características das peças como são nos animais vivos, tal como consistência, coloração e flexibilidade (CURY; CENSONI; AMBRÓSIO, 2013).

No século XIX, foi descoberto o fixador que veio a tornar-se o ícone de conservação para as peças anatômicas, o formol ou formaldeído, sendo até hoje a solução mais utilizada para fixação de tecidos humanos, nos meios acadêmicos e científicos, para estudo ou para a pesquisa. À temperatura ambiente o aldeído fórmico (AF) é um gás incolor e de odor forte e característico. O aldeído fórmico encontrado no comércio é diluído em água (solução aquosa) com 30% a 56% de formaldeído, e nesta proporção apresenta uma quantidade que varia de 6% a 15% de metanol, várias resinas do tipo fenólicas, ureicas, alguns poliacetatos, hexaminas e uma mistura de outros compostos em menor quantidade, dentre eles metais pesados como chumbo e cádmio. Os aldeídos são compostos químicos resultantes da oxidação parcial dos álcoois. Assim, o álcool metanol, ao perder um átomo de hidrogênio dá origem ao aldeído fórmico e o etanol, ao aldeído acético (BEN-EZRA et al., 1990; VIEIRA et al., 2013). A técnica por fixação e conservação através do formaldeído ainda é bastante utilizada nos dias atuais em virtude do seu baixo custo, rápida penetração tecidual e conservação por muitos anos. Entretanto, traz como desvantagem um odor forte que irrita as mucosas e que se tornou característico dos laboratórios de anatomia, além de ser um produto volátil e tóxico (SILVA et al. 2016).

Com o intuito de sintetizar as informações disponíveis acerca de tal componente químico sobre sua produção, composição, aplicabilidade e seu potencial tóxico relacionado ao surgimento de diversas patologias, o presente trabalho baseia-se em uma revisão de literatura

com todos esses tópicos inseridos com o intuito informativo para os demais profissionais de saúde que rotineiramente lidam com tal substância.

Materiais e métodos

Foram utilizadas informações de diversos trabalhos que abordaram de forma direta ou indiretamente sobre o formaldeído. Para melhor compreensão, foram divididos os seguintes tópicos: Origem e composição, finalidades de uso e sua potencialidade patológica. Tais tópicos abordados de forma sucinta e objetiva para uma melhor compreensão.

Resultados e discussão

Origem e composição

O formol também conhecido como formaldeído, formalina, metil aldeído, metileno glicol, óxido de metileno, metanal, formalida 40, morbicida, BFV, formalite, aldeído fórmico, Yde, Ivalon, Karsan, Lysoform, Oxometano, Oximetileno. O formaldeído é um gás produzido mundialmente, em grande escala, a partir do metanol. Em sua forma líquida (misturado à água e álcool) é chamado de formalina ou formol – solução aquosa: 37 a 50% de formaldeído e 6-15% de álcool que tem função de estabilizante (IARC, 2004, OSHA, 2002). O formaldeído (CH₂O) é um dos aldeídos mais simples, encontrando-se em condições ambientais normais sob a forma gasosa. É solúvel na água, incolor e apresenta um odor pungente e bastante característico sendo, na forma gasosa, inflamável e podendo formar com o ar misturas explosivas. A sua elevada reatividade resulta da presença de uma ligação dupla polarizada entre o átomo de carbono e o de oxigênio, enquanto a sua elevada pressão de vapor (516 KPa) explica a sua grande volatilidade (VIEGAS E PRISTA, 2009).

Finalidades e locais de uso

O formol (solução aquosa do formaldeído) é comumente utilizado para preservar amostras de tecidos em laboratórios que fazem histopatologia. As concentrações de formaldeído algumas vezes são elevadas, como durante a deposição do tecido e preparação da formalina. A concentração média durante a exposição é 0,5 ppm. O formaldeído também tem sido usado extensivamente em hospitais para desinfecção (IARC, 1995).

Uso por laboratórios de anatomia e preservação de cadáveres, indústria de produtos de madeira e papel, indústria de móveis, construção civil, fábrica de tecidos e artigos de vestuário, dentre outros diversos locais onde o formaldeído possui finalidade o tornam extremamente presente na rotina de diversos profissionais ligados a estas áreas.

Potencialidade patológica e toxicidade

O contato com o formaldeído é uma prática comum para os profissionais e estudantes da área de saúde, tendo em vista que as atividades práticas são realizadas em laboratórios de anatomia para o aperfeiçoamento da teoria, bem como facilitar no entendimento do corpo e suas funcionalidades. Diante a necessidade da prática o contato indireto ou direto com as peças é necessário, sabendo que as peças são fixadas e/ou conservadas na solução formaldeído.

No entanto é importante que acadêmicos e profissionais da área da saúde utilizem epi's (equipamentos de proteção individual) como medidas de biossegurança, para que assim sejam desenvolvidas as atividades de forma mais cômoda, tendo em vista que o forte odor do formaldeído provoca irritação e incômodo, sobretudo nas mucosas.

Alguns apontam repulsa visual e forte odor de formol como aspectos negativos no uso do cadáver para ensino, os quais podem constituir uma barreira importante ao aprendizado. Quanto ao lado positivo, defende-se que a ausência de cadáveres para estudo compromete o aproveitamento dos alunos de todos os cursos da área da saúde, com enfraquecimento do processo de humanização (COSTA; COSTA; LINS, 2012).

Para Pina (2010), o formaldeído é um dos compostos químicos mais utilizados em todo o mundo. A sua aplicação é multifacetada e transversal a uma grande variedade de atividades como já foi referido anteriormente, no entanto, os riscos para a exposição humana assumem particular importância quando é utilizado a nível industrial e no setor da saúde.

Segundo Viegas et al. (2010), mais de 90% do formaldeído inalado em humanos é absorvido no trato respiratório superior, sendo assim, é possível ainda que o produto químico penetre ainda pela via dérmica, classificando-o como um produto carcinogênico em humanos.

Contudo vale salientar que o formaldeído apresenta riscos inerentes para o ser humano, tendo em vista que é uma solução bastante volátil e esta pode resultar em diversos tipos de irritações para quem está exposto ao seu meio, ressaltando ainda que o mesmo é incolor e pode entrar facilmente em contato com a derme.

O formaldeído por se tratar de um produto relativamente barato, é ainda muito utilizado nos laboratórios de anatomia, uma vez que, o mesmo conserva as peças cadavéricas com eficácia, embora haja riscos para quem se expõe a literatura vem mostrando que o mesmo ainda é bastante utilizado, principalmente pelo custo e praticidade.

Estudos relacionados a formaldeído são de grande importância para a saúde humana. Desde 1969, a International Agency for Research on Cancer (IARC), desenvolve um programa sobre a avaliação do risco carcinogênico dos produtos químicos para os seres humanos, envolvendo a produção de monografias para avaliação crítica e uma classificação de produtos químicos; no Grupo 1 desta classificação estão listados 118 agentes considerados carcinogênicos para humanos. Em julho de 2004, a IARC classificou formaldeído como carcinogênico (Grupo 1), portanto o formaldeído é um agente reconhecidamente cancerígeno em humanos, e em relação ao câncer, não há níveis seguros de exposição (INCA, 2016).

Apesar do formaldeído ser considerado cancerígeno o mesmo é bastante utilizado não só em laboratórios, mais na produção industrial, pois o mesmo é facilmente encontrado e é um bom fixador, embora tóxico mais com um grande potencial de conservação, estudos vem tentando substituí-lo pela glicerina um aldeído mais simples, porém o mesmo é um bom fixador para peças de menores volumes.

Para possibilitar seu estudo por tempo superior ao de autólise e sem a ação de micro-organismos, é necessário o uso de métodos de fixação e preservação. Os fixadores mais comuns são o formaldeído, a glicerina, o álcool etílico e o fenol. A fixação de peças anatômicas com solução de formol a 10% é uma técnica barata, simples, de boa penetração nos tecidos, evita a proliferação de patógenos e não permite a deterioração do material. No entanto, produz peças que, com o passar do tempo, adquirem uma coloração mais escura do que a original, além de serem friáveis e de difícil utilização, pois aumentam o peso da estrutura ao encharca-la, além de produzir vapores que provocam irritação das mucosas e conjuntivas oculares, apresentando toxicidade (OLIVEIRA et al. 2013).

Tabela 1 - Efeitos do formol em humanos após exposições de curta duração

Média de concentração	Tempo médio	Efeitos à saúde população geral
0,8 - 1 ppm	Exposições repetidas	percepção olfativa
até 2 ppm	Única ou repetida exposição	irritante aos olhos, nariz e garganta
3 - 5 ppm	30 minutos	lacrimação e intolerância por algumas pessoas
10 - 20 ppm	Tempo não especificado	dificuldade na respiração e forte

		lacrimação
25 – 50 ppm	Tempo não especificado	edema pulmonar, pneumonia, perigo de vida
50 – 100 ppm	Tempo não especificado	pode causar a morte

Fonte: Adaptado World Health Organization (1989); IARC (1995); WHO Regional Office for Europe (1987).

A tabela 1 do (INCA), mostra os efeitos que o formaldeído pode desencadear nos seres humanos, em um tempo médio de acordo com sua média de concentração, e reafirma o que vem sendo mostrado na pesquisa, que o formaldeído é uma substância que pode desencadear desde a simples percepção do ser humano com o contato direto ou indireto, até a progressão para sua última instância que seria a morte.

Em estudos realizados com animais pela IARC (Agência Internacional de Pesquisa do Câncer) em 1995 suspeitou-se da carcinogenicidade do formaldeído, porém apenas em 2006 esse fato foi comprovado, uma meta análise recentemente publicada sobre a exposição ao formaldeído entre os profissionais e o risco de leucemia, relatou um aumento significativo nas estimativas de risco relativo a embalsamadores e patologistas que estão em contato com o formaldeído diariamente (MACAGNAN, SARTORI, CASTRO, 2010).

A literatura vem mostrando a cada dia os efeitos do formaldeído e confirma através de pesquisas o fato de ser uma substância cancerígena, tendo em vista a exposição dos profissionais é importante destacar as consequências que esta possa vir a desencadear na vida dos seres humanos, sobretudo para os profissionais que estão em contato diariamente para o repasse de conhecimentos da anatomia.

Como o formaldeído é hidrossolúvel, altamente reativo com moléculas orgânicas e rapidamente metabolizado, os efeitos adversos a esse agente são observados nos tecidos ou órgãos com os quais o formaldeído entra em contato primariamente (Harris, 2010).

O formol por ser uma substância química é considerado tóxico, embora que o mesmo pode vir a desencadear problemas reversíveis e/ou irreversíveis, o risco de contaminação com o mesmo é para quem está tendo contato direto, como no caso de profissionais e acadêmicos da área de saúde, sabe-se ainda que o mesmo é muito volátil e incolor, e muitas das vezes, pode entrar em contato com a pele, e pode provocar irritação, queimaduras, dentre outros.

Considerações Finais

Diante ao exposto é possível afirmar que os profissionais e acadêmicos dos cursos de saúde que frequentam laboratórios de anatomia estão expostos aos riscos químicos do formaldeído, tendo em vista que é necessário o contato direto com as peças cadavéricas que são conservadas na solução, para preservação das características e integridades das peças.

Os efeitos que essa solução pode desencadear são irritação nas mucosas oral, ocular, entre outras, além de provocar náuseas e irritações secundárias, como por exemplo, na derme, tendo em vista que as peças são expostas no laboratório e é necessário ter o contato direto para melhor entendimento de suas estruturas, aprimorando os conhecimentos adquiridos na teoria. Diante a prática comum dos acadêmicos e profissionais é importante destacar os problemas que a substância formaldeído por si só desencadeia, orientando aos mesmos medidas de segurança, no intuito de diminuir os riscos oferecidos pela mesma, é importante destacar que os danos irreversíveis só serão causados após uma periodicidade em contato com a substância. A proposta dessa revisão bibliográfica é mostrar alguns dos efeitos que essa substância possa vir a desencadear nos seres humanos, pois há muitas pesquisas pelo INCA, devido o formaldeído ser considerado uma solução cancerígena, bem como expor os problemas mais comuns que esta possa vir a desencadear, além de enriquecer o acervo bibliográfico, quanto ao tema em questão.

Referências

BEN-EZRA, J; JOHNSON D,A; ROSSI, J; COOK, N; WU, A. Effect of fixation on the amplification of nucleic acids from paraffin-embedded material by the polymerase chain reaction. **J HistochemCytochem**. 1990; 39: 351-354.

COSTA, G. B. F; COSTA, G. B. F; LINS, C. C. S. A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. **Revista Brasileira de Educação Física**. 2012.

CURY, F. S; CENSONI, J. B; AMBRÓSIO, C. B. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. **Pesq. Vet. Bras.**33(5):688-696, 2013.

HARRIS, M. I. Pele: estrutura, propriedades e envelhecimento. **Senac São Paulo**. São Paulo, 3ª ed. 2010.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC).World Health Organization. MonographsontheEvaluationofCarcinogenicRiskofChemicalsto Man. InternationalAgency for ResearchonCancer. **Geneva**. Vol. 29, pp. 345-389, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA), Informativo: Formol ou Formaldeído, 2016. Disponível em Acesso em 09/02/2016.

JESUS, L. Exposição Ocupacional ao formaldeído, COV e partículas: Impacto na saúde humana. **Interações**. 2012.

KRUG, L. et. al. Conservação de peças anatômicas com glicerina loira. **Instituto Federal Catarinense**. Concórdia, 2011.

MACAGNAN, K. ; SARTORI, M. R. K. ; CASTRO, F.G. Sinais e sintomas da toxicidade do formaldeído em usuários de produtos alisantes capilares. **Caderno da Escola de Saúde**. V.1. Curitiba. 2010. p.46-63.

OLIVEIRA, I. M. et al. Análise de peças anatômicas preservadas com resina de poliéster para estudo em anatomia. **Rev. Col. Bras. Cir.** 2013.

OCCUPATIONAL HEALTH SERVICES (OSHA). Inc. Hazardline. Occupational Health Services, Inc. New York. Listed, 2002.

PINA, C. Avaliação da exposição profissional ao formaldeído: Efeito Genotóxico. Dissertação de Mestrado. **Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar**. Universidade do Porto, 2010.

SILVA, G. R. et al. Métodos de conservação de cadáveres humanos utilizados nas faculdades de medicina do Brasil. **Rev. Med (São Paulo)**. 95(4): 156-61,2016.

VIEGAS, S. et al. Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: a study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde-resins production. **J. Occup. Med. Toxicol.** 2010.

VIEGAS, S; PRISTA, J. Exposição profissional a formaldeído – que realidade em Portugal?..**Saúde & Tecnologia.** 2009.

VIEIRA, I. I. F. et al. Efeitos da utilização do formaldeído em laboratórios de anatomia. **Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança.** 2013.