

Anatomi Camiamızın Değerli Mensupları,

Hepimizi yakından ilgilendiren **Formaldehit (FA)** ile ilgili deneyimlerimizi sizlerle paylaşmak istiyorum. Toksik etkilerinin günümüz tıbbında çok iyi bilindiği bu gaz, **kokusu ve zararlarıyla**, hep anatomi ailesinin yanında olmuştur(!) **Bizlerden çok şeyler alıp götürdüğü muhakkak**. Ama, biz anatomistlerin, bu maddenin olumsuz etkilerine karşı, gerekli tedbirleri alıp almadığımız hakkında iddialı konuşmak mümkün değildir. Yazının sonunda, FA konusunda yaptığımız çalışmaların listesini bulacaksınız. Sadece makale başlıkları dahi, ne kadar zararlı maddeyle iç içe olduğumuzu göstermektedir. Toksisitesi gün gibi aşikar olan FA üzerinde ciddi durulması gerektiğine inanmaktayım.

Formaldehit (HCHO), renksiz, normal sıcaklıkta hızla gaz haline dönüşebilen, yanabilen ve düşük molekül ağırlıklı kimyasal bir maddedir. Proteinleri sertleştirip, çürümeleri önlediğinden biyolojik örneklerin saklanması ve mumyacılıkta kendisinden yararlanılmaktadır. Ayrıca böcekleri ve birçok mikroorganizmayı öldürdüğünden **dezenfektan** olarak ta tercih edilmektedir.

Bildiğiniz üzere asıl olarak, **tıpta**, ve özellikle de, **Anatomi laboratuvarlarında** yaygın bir şekilde FA kullanılmaktadır. Formaldehite maruz kalan anatomistler, histologlar, patoloğlar ve cenaze işleriyle uğraşan kişiler üzerinde yapılan araştırmalarda, **beyin kanseri, kan kanseri ve kolon kanserinden** ölenlerin sayısında normal populasyona göre bir artış olduğu gözlenmiştir. **Sinir sistemi**, FA'dan ilk etkilenen sistemlerden olup, baş ağrısı, keyifsizlik, uyku bozukluğu, iştahsızlık, baş dönmesi ve sersemlik şeklinde belirtiler vermektedir. **Deri iltihabı, göz mukozasının tahrişi, astım, akciğer ödemi, rinit ve farenjite** neden olduğu da bildirilmiştir. Ayrıca formaldehitin, in vitro olarak, **DNA tek zincir kırıklarına sebep olduğu** ve insan hücrelerinde olduğu gibi, Drosophila larvalarında, bakterilerde ve funguslarda **mutajen** ve rodentlerde bir **solunum karsinojeni** olduğu bilinmektedir. Tavşan gözünün korneasına verilen formaldehitin, **retina ve görme sinirine zarar verdiği** bildirilen vakalar arasındadır. Formaldehite maruz bırakılan gebe farelerde, çiftleşme öncesi, sonrası ve gebelik süresince **embriyo ölümlerinin arttığı ve cenine ait anomalilerin görüldüğü** literatürde belirtilmiştir.

İşte yukarıda sıralanan toksik etkilerin, **hangi konsantrasyonlarda** ve ne gibi **ortamlarda** bizlere zararlı olduğu konusunun bilinmesi ve sistemler üzerindeki etkilerinin belirli bir planla araştırılması için, **uzun soluklu çalışmalarımız** oldu. Bu faaliyetleri, **multidisipliner bir ekip anlayışıyla**, çok sayıda vücut dokusuna yönelmek suretiyle gerçekleştirdik. Özellikle, **üreme fizyolojisi, karaciğer, böbrek, akciğer ve kalp** dokularının enzimatik **antioksidan sistemleri** üzerinde durulurken, bir yandan da, **korteks, akciğer ve testis** dokularında, **eser elementler** konusuna yoğunlaşıldı. FA'nın, **prefrontal korteks ve hipokampus** dokularında meydana getirdiği etkiler de, araştırmalarımızın devamını şekillendirdi. Çalışmalarımızın diğer basamağını ise, **FA'nın mevcut olumsuz etkilerini gidermeye yönelik**, bazı **antioksidanların** deney gruplarına eklenmesi oluşturdu. Özellikle **melatonin** ve **omega** gibi **antioksidan özellikleri iyi bilinen maddeler**, deney gruplarımıza ilave edilmek suretiyle, yüz güldürücü sonuçlar alındı.

Bu kadar **olumsuzluklarına rağmen, vazgeçemediğimiz FA**; maalesef hala yerini korumaktadır. Anatomi ailemizin, FA'nın zararlarına karşı bilinçli olması, **öğrencilerimizi ve personelimizi mümkün oldukça FA'nın olumsuzluklarından uzak tutmaya çalışması gerekmektedir. Çözüm arayışı olarak, dernek çatısı altında, bilgi ve tecrübe paylaşımına gidilmesi, laboratuvar ortamlarında yapılacak düzenlemelerle,**

iyi havalandırmanın sağlanması, tahnit esnasında, ampirik usullerle hazırlanmış yoğunluktan kaçınarak, gerekli konsantrasyonun aşılmasına dikkat edilmesi gibi, şimdilik alınacak bazı önlemlerle, kadavra ve laboratuvar ortamındaki, FA yoğunluğunun azaltılması yoluna gidilmelidir. **Ulusal Anatomi Derneğinin**, bu konuyla alakalı, hem **Sağlık Bakanlığı** ve hem de **anatomistler** arasında bir **mekik trafiği** oluşturarak, **FA konusunda gerekli uyarıları yapacağını** ve **konunun üstesinden geleceğini** ümit etmekteyim. Derneğimizin böyle bir girişiminde, elimden gelen yardımı yapmaya hazır olduğumu da belirtmek isterim. Bu konuyla ilgili çalışmak isteyenlere destek olacağı kanaatiyle, aşağıda liste halinde makaleler sunulmuştur.

Ulusal Anatomi Dernek Başkanı Sayın Prof. Dr. Hamdi Çelik 'in, şahsımdan FA konusunda yazı talepleri, konuyla ilgili çalışmalarımıza daha bir anlam yüklemiştir. Bu vesileyle, konunun önemine dikkat çekme fırsatını bulduğum için, başta Sayın Başkan olmak üzere, Ulusal Anatomi Derneği Yönetim Kurulunun Saygıdeğer Üyelerine teşekkür eder, camiamızın değerli mensuplarını saygı ile selamlarım.



Prof. Dr. Mustafa SARSILMAZ
Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
msarsilmaz@firat.edu.tr

Tarama motorlarıyla kolayca ulaşabileceğiniz, **FA' nın toksik etkilerini ortaya koyan** ve bu zararlı etkileri gidermede **antioksidan bazı maddelerin kullanıldığı** çalışmalarımızı içeren **makalelerin listesi, kronolojik sırayla**, aşağıda verilmiştir.

- 1. Kadavra Havuzlarında Kullanılan Antimikrobiyal Ajanların Uygun Konsantrasyonlarının Araştırılması.** *Mikrobiyoloji Bülteni*, 26,4:349-354 (1992). Sarsilmaz, M.; Arifoğlu, Y.; Tuncer, S.; Akşit, D.
- 2. Subakut Dönemde Solunan Formaldehitin Sıçanların Leydig Hücreleri Üzerindeki Histopatolojik Etkileri.** *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 13(1):37-40 (1999). Sarsilmaz M., Özen O.A., Akpolat N., Kuş İ., Songur A.
- 3. Subkronik Dönem Boyunca Formaldehit Soluyan Sıçanların Leydig Hücrelerindeki Histopatolojik Değişiklikler.** *Fırat Tıp Dergisi*. 2(9): 1-5 (2000). Sarsilmaz M, Özen O.A.

4. **Subakut ve Subkronik Formaldehit İnhalasyonundan Sonra Sıçanlarda Karaciğer Enzimatik Antioksidan Sistemin Değerlendirilmesi.** *Van Tıp Dergisi.* 7(3): 84-89 (2000). Sarsılmaz M., Özen O.A., Özyurt H.
5. **Solunan Havadaki Formaldehit Toksisitesi ve Alınması Gereken Önlemler.** *Fırat Tıp Dergisi.* 2(9): 13-19 (2000). Özen O.A., Sarsılmaz M.
6. **Subacute (4-Weeks) Formaldehyde Inhalation Changes Some Enzyme Activities Participating In Important Metabolic Pathways In Rat Liver.** *Fırat Tıp Dergisi.* 7: 663-667 (2002) Yılmaz HR, Özen OA, Özyurt H, Söğüt S, Songur A, Sarsılmaz M
7. **Testicular Zinc, Copper and Iron Concentrations in Male Rats Exposed to Subacute and Subchronic Formaldehyde Gas Inhalation.** *J.Trace Elem. Med. Biol.* 16:119-122, 2002. Özen OA, Yaman M, Sarsılmaz M, Songur A, Kus I.
8. **Formaldehit İnhalasyonunun Sıçanlarda Bazı Böbrek Enzim Aktivitelerine Etkisi.** *Van Tıp Dergisi.* 9(1): 1-5 (2002). Yılmaz HR, Özen OA, Songur A, Söğüt S, Özyurt H, Sarsılmaz M
9. **Changes of Zinc, Copper, and Iron Levels in the Lung of Male Rats After Subacute (4-Week) and Subchronic (13-Week) Exposure to Formaldehyde.** *The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine* 16:67-74, 2003 Özen OA, Songur A, Sarsılmaz M, Yaman M, Kus I.
10. **Zinc, copper and iron concentrations in cerebral cortex of male rats exposed to formaldehyde inhalation.** *J Trace Elem Med Biol.* 17(3):207-9, 2003; Özen OA, Songur A, Sarsılmaz M, Yaman M, Kus I.
11. **Sıçan prefrontal korteksinde formaldehit maruziyetiyle oluşan oksidatif hasara karşı omega-3 yağ asitlerinin koruyucu etkisi,** *Fırat Tıp Dergisi,* 9, 35-39 (2004). Zararsız İ, Kuş İ, Yılmaz HR, Pekmez H, Ögetürk M, Sarsılmaz M:
12. **Formaldehit maruziyeti sonucu sıçan akciğerinde oluşan oksidatif hasara karşı melatonin hormonunun koruyucu etkisi: Işık mikroskopik ve biyokimyasal çalışma,** *Van Tıp Dergisi,* 11, 105-112 (2004). Zararsız İ, Kuş İ, Çolakoğlu N, Pekmez H, Yılmaz HR, Sarsılmaz M:
13. **Sıçan prefrontal korteksinde formaldehit maruziyetiyle oluşan oksidatif hasara karşı melatonin hormonunun koruyucu etkisi,** *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,* 13, 1-7 (2004) Kuş İ, Zararsız İ, Yılmaz HR, Türkoğlu AÖ, Pekmez H, Sarsılmaz M
14. **Sıçanlarda formaldehit uygulamasıyla akciğerlerde oluşan hasar üzerine omega-3 yağ asitlerinin koruyucu etkisi,** *Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi,* 20, 93-98 (2004). Zararsız İ, Sönmez MF, Yılmaz HR, Pekmez H, Kuş İ, Sarsılmaz M
15. **The changes of zinc, copper and iron levels in lung tissue after formaldehyde inhalation during the early postnatal period of rats,** *European Journal of General Medicine,* 2, 62-68 (2005). Songur A, Kuş İ, Şahin Ş, Söğüt S, Özen OA, Yaman M, Sarsılmaz M

- 16. Kadavra tespitinde kullanılan formaldehitin sıçan karaciğerinde oluşturduğu hasar ve buna Omega-3 yağ asitlerinin etkisi, *Firat Tıp Dergisi*, 10, 103-107 (2005). Zararsız İ, Sarsılmaz M, Sönmez MF, Köse E, Yılmaz HR, Ozan E**
- 17. Effect of formaldehyde inhalation on Hsp70 in seminiferous tubules of rat testes: an immunohistochemical study, *Toxicology and Industrial Health.*, 21 (10), 249-254 NOV 2005 Özen, OA., N. Akpolat, A. Songur, İ. Kuş, İ. Zararsız, V.H. Özaçmak, Sarsılmaz M**
- 18. Protective effects of omega-3 essential fatty acids against formaldehyde-induced neuronal damage in prefrontal cortex of rats, *Cell Biochem Funct.* May-Jun;24(3):237-44. 2006 Zararsız İ., İ. Kuş, N. Akpolat, A. Songur, M. Ögetürk ve Sarsılmaz M**
- 19. Antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation products in heart tissue of subacute and subchronic formaldehyde-exposed rats: a preliminary study. *Toxicol Ind Health.* Apr;22(3):117-24. 2006 Gulec M, Songur A, Sahin S, Ozen OA, Sarsilmaz M, Akyol O.**
- 20. Melatonin prevents formaldehyde-induced neurotoxicity in prefrontal cortex of rats: an immunohistochemical and biochemical study, *Cell Biochem Funct.* 2006 Jan 6; [Epub ahead of print] Zararsız İ., İ. Kuş, M. Ögetürk, N. Akpolat, E. Köse, S. Meydan, Sarsılmaz M.**
- 21. Effects of omega-3 essential fatty acids against formaldehyde-induced nephropathy in rats. *Toxicol Ind Health.* 2006 Jun;22(5):223-9 Zararsız I, Sonmez MF, Yılmaz HR, Tas U, Kus I, Kavakli A, Sarsilmaz M.,**
- 22. Effects of postnatal formaldehyde exposure on pyramidal cell number, volume of cell layer in hippocampus and hemisphere in the rat: A stereological study. *Brain Res.* 2007 Feb 13; [Epub ahead of print] Sarsilmaz M, Kaplan S, Songur A, Colakoglu S, Aslan H, Tunc AT, Ozen OA, Turgut M, Bas O.**
- 23. Effects of formaldehyde exposure on granule cell number and volume of dentate gyrus: a histopathological and stereological study. *Brain Res.* 2006 Nov 29;1122(1):191-200. Epub 2006 Oct 2. Aslan H, Songur A, Tunc AT, Ozen OA, Bas O, Yagmurca M, Turgut M, Sarsilmaz M, Kaplan S.**