

FORMALDEHİT NEDİR?

Aldehit ailesinin önemli bir üyesi olan formaldehit (CH_2O), sıvı olarak metanolün oksidasyonundan elde edilir. Formaldehit, kuvvetli elektrofilik özelliği nedeniyle oldukça reaktif bir özelliğe sahip, oda sıcaklığında hızla gaz haline geçebilen, yanabilen, suda çok iyi çözünen, renksiz, keskin kokulu, irrite edici, düşük molekül ağırlıklı, zehirli bir gazdır. Bu kimyasal, proteinleri sertleştirip çürümeleri önlediğinden biyolojik örneklerin saklanması ve mumyacılıkta kullanılmakta, ayrıca böcekleri ve birçok mikroorganizmayı öldürdüğünden dezenfektan olarak kullanılmaktadır.

Tıp alanında formaldehitin kullanımı laboratuvarlarda yoğunlaşmaktadır. Anatomide kadavranın tespiti ve bozulmadan uzun süre saklanması, histoloji ve patoloji laboratuvarlarında dokuların fiksasyon aşamasında kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde kaplamaların yapısında, klinikte inatçı sistit tedavisinde ve bazı ilaçlarda da koruyucu madde olarak formaldehitten faydalanılmaktadır. Ayrıca hemodiyaliz ünitesinde kullanılan solüsyonlar da formaldehit içermektedir.

Formaldehit, yaygın kullanımının yanında insan sağlığına önemli zararlar içermektedir. Formaldehit üretiminin yapıldığı ya da kullanıldığı endüstriyel alanlardaki meslek grupları ile anatomistler, patoloğlar ve tahnitçiler gibi formaldehite ve dolayısıyla onun olumsuz etkilerine, işlerinden dolayı aşırı maruz kalan kişiler üzerinde yapılan araştırmalarda, beyin kanseri, kan kanseri, akciğer kanseri ve kolon kanserinden ölenlerin sayısında normal popülasyona göre bir artış olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, formaldehit ile çalışan meslek grubu çalışanlarının, formaldehit ile temasının en aza indirilmesi gerekmektedir.

FORMALDEHİTİN PATOLOJİ LABORATUVARLARINDA KULLANIMI

Formaldehitin kullanım alanına göre, tamponlanması ve çözelti hazırlanması için üç farklı yol izlenmektedir. Birinci olarak, formaldehit katı toz şeklinde alınmakta ve bu toz gerekli kimyasallar ve su ile birleştirilerek formaldehit çözeltisi hazırlanmakta ve kullanılmaktadır. Bu yöntem, maliyeti en düşük yöntem olmasına rağmen, formaldehit çözeltisinin tamamen eğitimli bir personel tarafından hazırlanması gerekmektedir. Bu durumda personelin tüm hazırlama aşamalarında formaldehit ile teması söz konusu olmaktadır.

İkinci yol olarak, ticari olarak % 37 konsantrasyonda satılan formaldehit ambalajlarından, personel tarafından belirlenen miktarlarda su ve tuzlar eklenerek tamponlu formaldehit çözeltisi elde edilmektedir. Bu yöntemin maliyeti çok yüksek olmamasına karşın personelin formaldehit ile teması çok yoğun şekilde olmaktadır.

Üçüncü yol olarak, istenilen oranlarda hazırlanmış tamponlu formaldehit çözeltileri kullanıma hazır olarak alınmaktadır. Bu yöntem, diğer seçeneklere göre en fazla maliyete sahip yöntemdir ve nispeten az tercih edilmektedir.

Hali hazırda patoloji laboratuvarlarında en çok ikinci yolun kullanıldığı görülmektedir.

FORMALDEHİTE MARUZ KALMA ve ZARARLARI

Kimyasal maddelere maruziyeti belirlemede, kimyasal maddeye maruz kalınan süreyi ve kimyasal maddenin düzeyini birlikte ele alan bazı terimler kullanılmaktadır. En sık kullanılan terimler arasında STEL (Short Term Exposure Limit) ve TWA (Time Weighted Average Exposure Value) bulunmaktadır. Bunlar:

STEL: Kısa süre (15-30 dakikayı geçmeyen) içerisinde izin verilebilecek maksimum maruziyet düzeyini ifade eder.

TWA: Sekiz saatlik çalışma süresinde çalışanın maruz kaldığı ortalama düzeydir. ¹

Formalin buharının havadaki konsantrasyonu, ppm (part per million) ile ifade edilmektedir.

¹ Patoloji Laboratuvarlarındaki Sessiz Tehlikeler ve Bilinçlilik Düzeyimiz – Dr. Özgür Mete, Dr. Öner Doğan – Türk Patoloji Dergisi 2004

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) tarafından kabul edilen değerler TWA için 0.75 ppm, STEL için ise 2 ppm'dir. Tahnit ve otopsi salonlarında, hatta histoloji laboratuvarlarında bu sınırların geçildiği belirtilmektedir. Konsantrasyon 1 ppm üzerine çıktığında iritasyon etki başlamaktadır. Temas ortadan kalkarsa bu etki geri dönüşümlüdür. Formaldehitin etkileri doz bağımlıdır.²

Formalinin doza bağlı yan etkileri²

Konsantrasyon (ppm)	Yan etki
0.05-1.0	Kötü koku
0.05-2.0	Göz iritasyonu, nöropsişik etki
0.1-25	Burun, boğaz iritasyonu
5-20	Göz yaşarması, dispne, öksürük, burun, göz ve farinkste yanma
+20	Pulmoner ödem, pnömoni
+100	Ölüm

Formaldehitin özellikle selim ve habis nazal tümörlere, nazofarenks ve orofarenks kanserlerine yol açtığı gösterilmiştir.

TAM OTOMATİK FORMALİN HAZIRLAMA CİHAZI NEDEN GEREKLİDİR?

Formalin kullanımında en çok %37'lik formaldehit ambalajından kullanıcının kendi hazırlamasının tercih edildiği ve bu yöntemin de kullanıcının formaldehite maruz kalması yönünden en riskli yöntem olduğu gözönünde bulundurulduğunda, bu yöntemin uygulanmasında kullanıcı maruziyeti minimuma indiren, maliyetleri düşüren ve kullanıcı hatalarını en aza indiren bir sistem pek çok açıdan bir gerekliliktir. Formalin hazırlama cihazının belli başlı avantajlarını özetlediğimizde :

- **Çalışanların Sağlığı:** Formalin hazırlama cihazı sayesinde, kullanıcının formaldehit ile teması ve maruziyeti minimuma inmektedir. Aynı zamanda, cihazın boru hattı ile formalinin kullanıldığı makroskopi kabinlerinde bulunan formalin musluklarına bağlanması ve formalinin direkt olarak musluktan kullanılması mümkün olmaktadır.
- **Güvenilir Sonuçlar:** Patolojide dokunun fiksasyonu ve sonrasındaki testlerin doğru olarak çalışabilmesi ilk basamak olan %10'luk formalin ile dokuya yapılan işlemin doğru olarak yapılmasına bağlıdır. Cihaz sayesinde daima doğru konsantrasyonda formalin hazırlamak mümkün olduğu için önemli bir basamak olan dokuların fiksasyonu ile kalite sağlanmış olacaktır. Ayrıca cihaza tümleşik pH metre ile gerçek zamanlı pH metre takibi yapılabilmesi de hazırlanan solüsyonun kalitesini takip etme imkanı vermektedir.
- **Maliyetlerde Belirgin Azalma:** Kullanıcıların formaldehite maruz kalma riskini azaltmak için kullanıma hazır formaldehit alımı yapıldığında maliyetler ciddi oranda artacaktır. Cihaz sayesinde hem kullanıcı sağlığı korunurken hem de maliyetlerde belirgin azalma sağlanmaktadır. Büyük ambalajlarda formaldehit alımı maliyetleri pozitif yönde etkilemektedir. Cihaz aynı zamanda iş yükünü de azaltmaktadır.

² Patoloji Laboratuvarında Mesleki Riskler ve Güvenlik Önlemleri – Kutsal Yörükoğlu, Arzu Sayın, Elif Akalın – Ege Patoloji Dergisi 2005