

İÇİNDEKİLER

İçindekiler
Kısaltmalar
Özgeçmişe İlişkin Bilgi
Yakınlara İlişkin Bilgi
A. 1980

A. Trikloretilenin Etiler Edilişi ve Kimyasal Özellikleri 5-12

İŞYERİNDE TRIKLORETİLEN KULLANIMININ
İŞÇİLERİN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ

B. Kullandığı Alanları 13-15

1. Yaka arındırma
2. Kuru Temizleme (DOKTORA TEZİ)
3. Tekstil İşleme
4. Plastik Sanayinde Köpürtücü Olarak
5. İzgü Çabartıcı Olarak
6. Kimyasal İşlemlerde İncelendirme
7. Diğer Alanlar

Dr.Gürhan Fişek

C. Tarihi 16-17

D. Trikloretilenin Vücuda Giriş Yolları 18-22

1. Solunum Yoluyla
2. Deri Yoluyla
3. Sindirim Yoluyla

E. Trikloretilenin Metabolizması 23-38

1. Trikloretilenin Solunum Yoluyla Alındıktan sonra Kanı Beyisi
2. Trikloretilenin Vücuttaki Yığılması
3. Kan Trikloretanol Bıyısı

Danışman Öğretim Üyesi: Düzeyi

5. Triklor Doç.Dr.İsmail Topuzoğlu İdrarla Atılmasın

F. Trikloretilenin Vücut Üzerindeki Etkileri 39-59

- a. Akut Zehirlenme Üzerindeki Etkileri
- b. Otodok Etiler Üzerindeki Etkileri
- c. Beyin Altın Bey 1980 Üzerindeki Etkileri
- d. Beyin Üst Merkezleri Üzerindeki Etkileri

İÇİNDEKİLER

- İçindekiler
- Kısaltmalar
- Çizelgelere İlişkin Liste
- Şekillere İlişkin Liste
- I. GİRİŞ 1-5
- II. GENEL BİLGİLER
- A. Trikloretülenin Elde Edilişi ve Kimyasal Özellikleri 6-12
 - 1. Asetilen Yoluyla Elde Edilişi
 - 2. Etilenin Klorinasyonu Yoluyla Elde Edilişi
 - 3. Etilenin Oksiklorinasyonu Yoluyla Elde Edilişi
- B. Kullanım Alanları 13-15
 - 1. Yağdan Arındırma
 - 2. Kuru Temizleme
 - 3. Tekstil İşleme
 - 4. Plastik Sanayiinde Köpürtücü Olarak
 - 5. Yağ Çıkartıcı Olarak
 - 6. Kimyasal İşlemlerde Yararlanma
 - 7. Diğer Kullanım Alanları
- C. Tarihçesi 16-17
- D. Trikloretülenin Vücuda Giriş Yolları 18-22
 - 1. Solunum Yoluyla
 - 2. Deri Yoluyla
 - 3. Sindirim Yoluyla
- E. Trikloretülenin Metabolizması 23-38
 - 1. Trikloretülenin Solunum Yoluyla Alındıktan sonra Kana Geçişi
 - 2. Trikloretülenin Vücuttaki Yazgısı
 - 3. Kan Trikloretanol Düzeyi
 - 4. Kan Triklorasetik Asit Düzeyi
 - 5. Trikloretülenin Son Ürünlerinin İdrarla Atılması
- F. Trikloretülenin Vücut Üzerindeki Etkileri 39-59
 - 1. Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri
 - a. Otonom Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri
 - b. Beyin Alt Merkezleri ve Bu Arada Kafa Çiftleri Üzerindeki Etkileri
 - c. Beyin Üst Merkezleri Üzerindeki Etkileri

III. GERMİY VE YÖNTEM

A. Etkileri

2. Göz Üzerindeki Etkileri
3. İşitme-Denge Sistemi Üzerindeki Etkileri
4. Diş Üzerindeki Etkileri
5. Akciğer Üzerindeki Etkileri
6. Kalp ve Dolaşım Sistemi Üzerindeki Etkileri
7. Karaciğer Üzerindeki Etkileri
8. Böbrek Üzerindeki Etkileri
9. Endokrin Sistem Üzerindeki Etkileri
10. Deri Üzerindeki Etkileri
11. Karsinojenik Etkileri
12. Trikloretilenin Yüksek Isı veya Mor-Ötesi Işınlara Etkisi ile Fosgen'e Dönüşmesi ile Ortaya Çıkan Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri
13. Trikloretilenin Yüksek Isı veya Mor Ötesi Işınlara Etkisi ile Hidroklorik Asit'e Dönüşmesi ile Ortaya Çıkan Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri

G. Trikloretilen Zehirlenmesinin Tanısı

1. İşyeri Koşullarının Değerlendirilmesi
2. Yakınmalar ve Bulguların Değerlendirilmesi, Klinik Tanı
3. Laboratuvar İncelemeleri ve Bunların Işığında Klinik Tanının Tartışılması

H. Trikloretilen Zehirlenmesinin Tedavisi

I. Trikloretilen ile Yapılan Çalışmalarda Alınması Gereken Koruyucu Önlemler

1. İşyeri Havasında TRI Düzeyinin Sürekli Olarak İzlenmesi ve "İzin verilebilir en yüksek derişim (MAK) değeri"
2. Trikloretilen ile Yapılan Çalışmalarda Alınacak Güvenlik Önlemlerinde Mühendislik Bilimlerinin Katkısı
3. Trikloretilen ile Çalışanlara Yönelik İşyeri Sağlık Örgütlenmesinin Çalışmaları

77-78

78-80

80-82

82-84

84-86

86-88

88-90

90-92

92-94

94-96

96-98

98-100

100-102

102-104

104-106

106-108

108-110

110-112

112-114

114-116

116-118

118-120

120-122

122-124

124-126

126-128

128-130

130-132

132-134

134-136

136-138

138-140

140-142

142-144

144-146

146-148

148-150

150-152

152-154

154-156

156-158

158-160

160-162

162-164

164-166

III. GEREÇ VE YÖNTEM

A. Evren	77-78
B. İşyerlerinin Nitelikleri	78-86
C. Araştırmamanın Uygulandığı Deneklerin Nitelikleri	86-88
D. Öznel Yakınmaların Alınması	88
E. Nörolojik Muayene Yöntemi	88-92
F. Psikolojik Test Yöntemleri	92-94
G. Genel Nitelikte Çeşitli Laboratuvar Muayeneleri	94
H. Sağlık Kayıtları	94-95
İ. İstatistik Çözümleme Yöntemleri	95

IV. BULGULAR

A. Deneklerin Niteliklerine İlişkin Bulgular	96-109
B. Psikolojik Test Bulguları	110-124
C. Öznel Yakınmalara İlişkin Bulgular	125-128
D. Nörolojik Muayene Bulguları	129-129/
E. Genel Nitelikteki Laboratuvar Muayenesi Sonuçları	129/8
F. Sağlık Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular.	129/8-13

V. BULGULARIN TARTIŞILMASI, SONUÇ VE ÖNERİLER

131-145

VI. TEŞEKKÜR

146

VII. KAYNAKLAR

147-158

VIII. EKLER

159-166

KISALTMALAR

TRI	Trikloretillen
TCE	Trikloretanol
TCE-G	Glukuronize Trikloretanol
TCA	Triklorasetik Asit
CH	Kloral Hidrat
TTC	TCA ve TCE'ün Toplamı
EDC	Etilen di klorür
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
..ark.	..Arkadaşları
NIOSH	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Ulusal Enstitüsü
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği
ppm	Milyonda kısım (parts per million)
EMG	Elektromyografi
EKG	Elektrokardiyografi
EEG	Elektroensefalografi
mg/m ³	İşyeri ortamında bulunan her metreküp hava daki zararlı maddenin mg cinsinden ağırlığı.

ÇİZELGELERE İLİŞKİN LİSTE

- Çizelge 1: Dünya'da Yıllara Göre Trikloretillen Tüketimi
- Çizelge 2: 1970 Yılında Hesaplanan, Trikloretillen Tüketiminin On Yıllık Süreç İçindeki Projeksiyonu
- Çizelge 3: Solunumla Alveollere Değın Ulaşan Trikloretillenden Kan Dolaşımına Katılabilen Miktar
- Çizelge 4: Kan Dolaşımına Katılabilen Trikloretillenin Akciğerler Yoluyla Elenen (Vücut Dışına Atılan) Miktarı
- Çizelge 5: Kloral Hidrat, Trikloretanol, Triklorasetik Asit'in Oluşum ve Elenme Hız Sabiteleri
- Çizelge 6: Trikloretillene Sunuk Kalan İşçilerde Görülen Mental Değişikliklerin Sayısal Dökümü.
- Çizelge 7: Düşük Derişimde ve Yüksek Derişimde Trikloretillene Sunuk Kalanlarda Beklenen ve Gözlenen Ölüm Hızları
- Çizelge 8: Solunan Havadaki Trikloretillen Miktarındaki Günlük Oynamaları İçeren Matematiksel Model Önerileri
- Çizelge 9: Trikloretanol ve Triklorasetik Asitin İdrarla Atılımının Miktar ve Yüzde Olarak Değerleri
- Çizelge 10: Çeşitli Dünya Ülkelerinde, Yasaların İzin Verdikleri En Yüksek Trikloretillen Derişimi
- Çizelge 11: Atelyelere Araştırmada Verilen Numara, Bu Atelyelerdeki Tüm İşçi Sayısı ve Araştırmaya Katılan İşçi Sayısı
- Çizelge 12: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, İşçilerin Yaş Dağılımları
- Çizelge 13: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Çalışma Sürelerinin Dağılımı
- Çizelge 14: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Eğitim Durumlarının Dağılımı
- Çizelge 15: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde Çalışan İşçilerin, Kültürel Düzeylerinin, İşyeri Birimlerine Göre Dağılışı ve Önemlilik Testi Sonuçları
- Çizelge 16: Evlerindeki Atıkları Uzaklaştırma Yolu Olarak Kanalizasyonun Varlığının Atelyelere Dağılımı
- Çizelge 17: Deneklerin Evlerinde Tuvaletin Varlığı ve Yerleşiminin İşyeri Birimlerine Dağılımı
- Çizelge 18: Şehir Suyunun, Deneklerin Oturdukları Evlere Ulaşıp Ulaşmadığının, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı

- Çizelge 19: Deneklerin Oturdukları Konutların, Mülkiyetinin Kendilerine Ait Olup Olmadığının İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı
- Çizelge 20: Deneklerin Oturdukları Konutta, Oda Başına Düşen Kişi Sayısının, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı
- Çizelge 21: Deneklerin Evlerinde Kişi Başına Düşen Gelirin, Gelir Dilimlerine ve İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı
- Çizelge 22: Deneklerin Köyle İlişkilerinin Varlığı; Varsa, Derecesinin İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı
- Çizelge 23: Deneklerin Yıllık İzinlerini Değerlendirme Biçimlerinin Atelyelere Göre Dağılımı
- Çizelge 24: Deneklerin Toplu Sözleşmeden Beklentilerinin İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı
- Çizelge 25: Yaşama Düzeyi Göstergelerinin 7 İşyeri Birimine Dağılımlarına İlişkin Bilgilerin Toplu Sunuluşu.
- Çizelge 26: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Benton Görsel Yakın Bellek Psikolojik Test Puanlarının Dağılımı ve Önemlilik Testi Sonuçları
- Çizelge 27: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Bender-Gestalt Psikolojik Test Puanlarının Dağılımı ve Önem Kontrolü Sonuçları
- Çizelge 28: Trikloretilene Sunuk Kalan ve Kalmayan İşçilerin Benton Görsel Yakın Bellek Psikolojik Testinden Aldıkları Puanların Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı ve Önem Kontrolü Sonuçları
- Çizelge 29: Trikloretilene Sunuk Kalan ve Kalmayan İşçilerin Bender-Gestalt Psikolojik Testinden Aldıkları Puanların Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı
- Çizelge 30: Trikloretilene Çok Sunuk Kalanların, 0-4, 5-13 ve 14-. Çalışma Süresi Kümeleri Gözönüne Alındığında, Bender Gestalt Psikolojik testinden Aldıkları Olumsuz Puanların, Bu Kümelere Dağılımı
- Çizelge 31-33: Trikloretilene Çok Sunuk Kalanların Çeşitli Çalışma Süresi Kümeleri Gözönüne Alındığında, Bender Gestalt Psikolojik Testinden Aldıkları Olumsuz Puanların, Bu Kümelere Dağılımı.
- Çizelge 34-39: Trikloretilene Çok Sunuk Kalanların Çeşitli Yaş Kümeleri Gözönüne Alındığında Benton ve Bender Gestalt Test Puanlarının, Bu Kümelere Dağılımı.

Çizelge 40-43: Araştırma Kapsamına Giren İşyeri Birimlerinde, TRI'e Sunuk Kalma Biçiminin ve Öğrenim Durumlarının Deneklerin

- A Testini Bitirme Süresi

- B Testini Bitirme Süresi

- A Testini Doğru İşaretleme Sayısı

- B Testini Doğru İşaretleme Sayısı

Üzerine Etkisi ve Önemlilik Testi Sonuçları

Çizelge 44: Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Gece Yatış Saatlerinin Dağılımı

Çizelge 45: Gece Yatış Saatlerinin TRI'e Sunuk Kalma Biçimlerine Göre Dağılımı ve Sonuçların Önem Kontrolü

Çizelge 46: Trikloretilene Çok ya da Az Sunuk Kalan İşçilerin Bazı Öznel Yakınmalarının, Kültürel Düzeylerine Göre Dağılımları.

Çizelge 47: Trikloretilene Çok ya da Az Sunuk Kalan İşçilerin Öznel Yakınmalarının, Nörolojik Muayenede Bulgu Verip Vermediklerine Göre Dağılımları

Çizelge 48: Trikloretilene Sunuk Kalan İşçilerin Başlıca Yakınmalarının Çeşitli Değişkenlere Göre Dağılımı

Çizelge 49: Nörolojik Muayene Bulgularının Kümelere Göre Dağılımı

Çizelge 50: İdrarda TCA Düzeyleri Kritik Sınırın Altında ve Üstünde Saptanan İşçilerin, Bender Gestalt Testinden Aldıkları Puanlara Göre Dağılımları

Çizelge 51: İdrarda TCA Düzeyleri Kritik Sınırın Altında ve Üstünde Saptanan İşçilerin, Benton Görsel Yakın Bellek Testinden Aldıkları Puanlara Göre Dağılımı.

Şekil 12: 6 saat/gün ve 5 Ardaşık Gün Boyunca Çeşitli Derişimlerdeki Trikloretileni Soluyan 5 Denekte, Kan Trikloretanol Düzeyindeki Saatlik ve Günlük Oynemeler.

Şekil 13: Sunuk Kalınan Trikloretilen Derişimi ile Trikloretanol İdrar Düzeyi Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası)

Şekil 14: Sunuk Kalınan Trikloretilen Derişimi ile Trikloretasetik asitin İdrar Düzeyi Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası)

Şekil 15: Değişik Derişimlerde TRI'e Solunum Yoluyla Sunuk Kalan İşçilerde, Havadaki TRI Derişimi ile İdrar TCA Düzeyi Arasındaki İlişki.

Şekil 16: Trikloretillene, Yineleyen Sunuk Kalmalarda (100 ppm/6 saat, 5 gün) İdrarda Beklenen TCE ve TCA Düzeyleri (mg/24 saat)

Şekil 17: Trikloretillen ŞEKİLLERE İLİŞKİN LİSTE. Solunmasının Öğrenme Yeteneği Üzerine Etkisi

Şekil 1: Türkiye'de Trikloretillen Tüketimi Engelinde, Anatomi

Şekil 2: Asetilen Yoluyla Trikloretillen Elde Edilmesinde

Şekil 19: İzlenen Üretim Akım Şeması İşçilerden Açık ve Kapalı

Şekil 3: Etilenin Klorinasyonu Yoluyla Trikloretillen Elde Edilmesinde İzlenen Üretim Akım Şeması.

Şekil 4: Etilenin Oksiklorinasyonu Yoluyla Trikloretillen Elde edilmesinde İzlenen Üretim Akım Şeması

Şekil 5: Trikloretillene Sunuk Kalma Sonrası TCA ve TCE'ün

Şekil 21: İdrarla Atım Süreci Trikloretanolün İdrar Düzeyindeki

Şekil 6: Trikloretillenin Vücuttaki Davranışı

Şekil 7: Trikloretillene Sunuk Kalan İşçilerin İdrarlarında Saptanan TCA Miktarlarını Gösteren Çeşitli Eğriler.

Şekil 8: Solunum Havasında 1 080 mg/m³ Trikloretillen Bulunan Bir Ortamda, Dinlenme ve 50,100,150 W Gücündeki Hareket Anında, Denegin Akciğer Yoluyla Aldığı ve Verdiği Trikloretillen.

Şekil 9: Solunum Havasında 1 080 mg/m³ Trikloretillen Bulunan Bir Ortamda, Dinlenme ve 50,100,150 W Gücündeki Hareket Anında, Denegin Alveol Havasında, Arter ve Ven Kanında Trikloretillen.

Şekil 10: Trikloretillenin Vücutta Ürünlerine Dönüşmesi ve İdrarla Atılması: Dönüşüm Sabiteleri.

Şekil 11: Kloral Hidrat ve Metabolitlerinin Kandanda Elenme Süreleri

Şekil 12: 6 saat/gün ve 5 Ardışık Gün Boyunca Çeşitli Derişimlerdeki Trikloretilleni Soluyan 5 Denekte, Kan Trikloretanol Düzeyindeki Saatlik ve Günlük Oynamalar.

Şekil 13: Sunuk Kalınan Trikloretillen Derişimi ile Trikloretanol İdrar Düzeyi Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası)

Şekil 14: Sunuk Kalınan Trikloretillen Derişimi ile Triklorasetik asitin İdrar Düzeyi Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası)

Şekil 15: Değişik Derişimlerde TRI'e Solunum Yoluyla Sunuk Kalan İşçilerde, Havadaki TRI Derişimi ile İdrar TCA Düzeyi Arasındaki İlişki.

- Şekil 16: Trikloretilene, Yineleyen Sunuk Kalmalarda (100 ppm/ 6 saat, 5 gün) İdrarda Beklenen TCE ve TCA Düzeyleri (mg/24 saat)
- Şekil 17: Trikloretilen Buharlarının 4 saat/gün Solunmasının Öğrenme Yeteneği Üzerine Etkisi
- Şekil 18: Toksik Pulmoner Ödemin, Kan-Hava Engelinde, Anatomik Lezyon Vererek Gelişmesi
- Şekil 19: Trikloretilene Sunuk Kalan İşçilerden Açık ve Kapalı Ayrıtlarda Çalışanlarda, İdrarda, TCA elenmesi ile Kuramsal Sunuk Kalma İlişkisinin Karşılaştırılması
- Şekil 20: 100 ppm'lik Değişmez Yoğunlukta Bir Ortamda, Bir Hafta Süreyle, Trikloretilene Sunuk Kalınması Sırasında İdrarda TCE, TCA, TTC Derişimleri
- Şekil 21: Bir Hafta İçinde Trikloretanolün İdrar Düzeyindeki Günlük Oynamalar.
- Şekil 23-33: Atelyelerin ve Bunların İçindeki Trikloretilen Kazanı, Leğen, Teneklerinin Yerleşimi ve Çatı Görünüşleri
- Şekil 34: Buharlama Yöntemiyle Yapılan Çalışmalarda Kullanılabilecek, Kapalı Sistem Çalışan Trikloretilen Kazanı Önerisi (Bantlı Sistem)
- Şekil 35: Yeni Kazan Önerisi (Makaralı Sistem)
- Şekil 36: Yeni Kazan Önerisi (Makaralı Sistem - Makaranın Değişik Yerleşimi)

Üretimleri sırasında, trikloretilen kullanan işyerlerinde, ve özellikle bu maddeyle çalışan işçilerde, bu maddeye sunuk kalmaya (maruz kalmaya) bağlı olarak çeşitli sağlık zararlarının ortaya çıktığı bu yüzyılın ilk yarısından beri bilinmektedir (2). Trikloretilen, bu tür sistemler için emniyetli sistemlerde beklenilen riskleri ortadan kaldırmaktadır. Son yıllarda, trikloretilenin mesleki kanser yapıcı olduğu bulunmuştur. Ayrıca alışkanlık (Trikloretilen tutkunluğu, tri addiction) yapması sağlık yönünden endişelenilmiştir.

O halde, trikloretilen ve onun sağlık zararlarının bugün kadar içi nüfus, önemündeki yıllarda daha da artma olasılığı ile karşı karşıyadır. Bu nedenle, trikloretilen kullanan işyerlerinde ve özellikle bu maddeyle çalışan işçilere yönelik koruyucu sağlık hizmetlerinin önemi daha büyük boyutlara çıkmaktadır.

I.GİRİŞ

Trikloretilen, sanayide sıklıkla gereksinme duyulan ve çözücüler sınıfında yer alan kimyasal bir maddedir. Gereksinme duyulan düzey, ülkeden ülkeye, bu ülkelerin sanayileşme düzeylerine bağlı olarak değişmektedir. Çizelge 1'de (1) görüldüğü gibi trikloretillen tüketiminde üst sıraları, gelişmiş sanayi ülkeleri almakta; Türkiye ise son sıralarda yer almaktadır. Ancak son yıllarda, sanayileşme sürecinde yol alan Türkiye'nin, trikloretillen tüketiminde de yıldan yıla artış olacağı sanılmaktadır. Şekil 1'de (1), Türkiye'nin trikloretillen tüketiminin yıllara göre artış eğilimi gösterilmektedir. Bu verilerden yararlanılarak yapılan projeksiyon hesapları da, Türkiye'nin trikloretillen tüketiminin giderek artacağı doğrultusundadır (Çizelge 2) (1).

Üretimleri sırasında, trikloretillen kullanan işyerlerinde, ve özellikle bu maddeyle çalışan işçilerde, bu maddeye sunuk kalmaya (maruz kalma) bağlı olarak çeşitli sağlık zararlarının ortaya çıktığı bu yüzyılın ilk yarısından beri bilinmektedir (2). Trikloretillen, başta sinir sistemi olmak üzere çeşitli sistemlerde bozukluklar yapmaktadır. Son yıllarda, trikloretillenin mesleki kanser yaptığı yolunda yayınlar da bulunmaktadır. Ayrıca alışkanlık (Trikloretillen tutkunluğu, tri addiction) yapması sağlık yönünden önemini arttırmaktadır.

O halde, trikloretillen ve onun sağlık zararlarının bugün kapsadığı işçi nüfusu, önümüzdeki yıllarda daha da artma olasılığı ile karşı karşıyadır. Bu sonuç da, trikloretillen kullanan işyerlerinde ve özellikle bu maddeyle çalışan işçilere yönelik koruyucu işyeri sağlık hizmetlerinin önemini daha büyük boyutlara çıkarmaktadır.

Çizelge 1
Dünya'da Yıllara Göre Trikloretillen
Tüketimi

ÜLKELER	Dünyada trikloretillen tüketimi (Ton)				
	1966	1967	1968	1969	1970
F.Almanya	100 000	91 600	101 800	110 900	114 700
Belçika	8 900	?	?	4 700	6 750
Hollanda	11 000	?	?	?	?
Fransa	82 900	90 500	81 500	?	?
İtalya	40 500	43 500	49 000	40 500	?
Yunanistan	1 140	1 120	1 220	1 120	?
İspanya	14 202	12 411	12 431	16 027	17 875
Norveç	1 500	1 400	1 400	1 150	1 900
Danimarka	2 900	4 000	3 400	4 000	4 900
İrlanda	570	620	680	760	870
İsveç	9 000	8 100	8 300	?	?
A.B.D.	264 000	257 000	266 000	278 000	277 000
Japonya	66 000	65 000	78 000	88 000	101 000
İren	195	370	590	440	?
Türkiye	1 429	1 521	1 750	1 407	2 084

Şekil 1

Türkiye'de Trikloretillen Tüketiminin

Yıllara Göre Yükselmesi

Tüketim
(x1000 ton)

3000

2800

2600

2400

2200

2000

1800

1600

1400

1200

1000

800

600

400

200

0

Çizelge 2

1970 Yılında Hesaplanan, Trikloretillen Tüketiminin On Yıllık Süreç İçindeki Projeksiyonu (Ton Olarak)

YIL

TÜKETİLECEĞİ TAHMİN EDİLEN
TRI MİKTARI

1971

2 239

1972

2 409

1973

2 579

1974

2 749

1975

2 920

1976

3 090

1977

3 260

1978

3 430

1979

3 600

1980

3 770

1981

3 941

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70

YILLAR

Bu gereksinmeyi karşılamak için;

1. TRI'ne ilişkin yayınlara dayanan bir kaynak taraması yaparak, sorunun bilimsel, teknik ve toplumsal boyutlarını saptamak,
2. Türkiye'de TRI'nin kullanım alanları ve tüketimine ilişkin bilgi kaynaklarının varlığını araştırmak,

Sanayide yaygın bir kullanım alanı bulmasına, Türkiye'de ki işyerlerinin çalışma koşullarının genellikle yetersiz olmasına karşın, Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) istatistiklerinde, 1978 yılında, yalnızca 1 tek halojenli hidrokarbonla zehirlenme olayına rastlanmıştır. Bu durumun gerçekleri yansıtmadığı, hem bizim araştırmamızla ve hem de bu konuda Türkiye'de yapılmış bulunan sınırlı gözlemlerle ortaya konmuştur.

Çizelge 2

1970 Yılında Hesaplanan, Trikloretilen Tüketiminin On Yıllık Süreç İçindeki Projeksiyonu (Ton Olarak)

<u>YIL</u>	<u>TÜKETİLECEĞİ TAHMİN EDİLEN TRI MİKTARI</u>
1971	2 239
1972	2 409
1973	2 579
1974	2 749
1975	2 920
1976	3 090
1977	3 260
1978	3 430
1979	3 600
1980	3 771
1981	3 941

İşyerlerinde, olsun, yaşamın öteki alanlarında olsun, bu sağlık zararlısına karşı alınacak önlemlere temel olacak ve rilere büyük gereksinme vardır. Bu gereksinme, "trikloretilenin insan sağlığı üzerinde yarattığı olumsuzlukları incelemenin ve bu maddenin etkilerine karşı alınması gereken önlemlerin belirlenmesinin" önemini bir kat daha arttırmaktadır. Doktora tezimizin hareket noktası bu gereksinmedir.

Bu gereksinmeyi karşılamak için;

1. TRI'ne ilişkin yayınlara dayanan bir kaynak taraması yaparak, sorunun bilimsel, teknik ve toplumsal boyutlarını saptamak,
2. Türkiye'de TRI'nin kullanım alanları ve tüketimine ilişkin bilgi kaynaklarının varlığını araştırmak,

3. Ülkemizde TRI'nin yoğun olarak kullanıldığı üç işyerinde sağlık koşullarının ve TRI'nin işçilerin sağlığı üzerinde yaptığı olumsuz etkileri saptamak ve bu olumsuz etkilerle, işçinin yaşama koşullarının ve kültürel düzeyinin bağlantı sını aramak,
 4. İncelediğimiz işyerlerinde bugüne değin TRI'ne sunuk kalan (maruz kalan) işçilere yapılan sağlık işlemlerinin, konulan tanılarının ve tedavilerinin saptanması
 5. Bilimsel gerçekler ve yaptığımız gözlemlere dayanarak işyerlerinde sağlığın korunması için alınacak önlemler, zehirlenme olayı karşısında uygulanacak acil tedavi yöntemleri konusunda önerilerde bulunmak
- amaçlanmıştır. Bu çalışma, gerek işyeri düzeyinde ve gerekse ülke düzeyinde yürütülecek sağlık değerlendirmelerinde bir "deney" olma niyetini de taşımaktadır.

Ortalama sıcaklık	: 21,4556 °C/25°C (25°C/4°C)
Ortalama nemlilik	: 66%
Ortalama hız	: 25°C'de 100 kısım suya 0,1 kısım TRI çözülür; alkol, eter ve bir çok organik çözücüyle serbestçe karışabilir.
Hava basıncı	: 31,7°C (100 mmHg basıncında) 25°C (74,3 mmHg basıncında) -11,8 (10 mmHg basıncında) -42,9°C (1 mmHg basıncında)
Hava yoğunluğu	: 1,2 (Hava için bu değer 1,0'dir)
Koku eşiği	: 21,4 ppm
Kirleticileri düşürücü	
su için sınırlı	: 1 ppm = 5,58 mg/l (25°C'de) 1 mg/l = 188,1 ppm

Sinonimleri: Etillen triklorür, etinil triklorür, trikloroeten, trikloroetan.

Trikloroetilenin sanayide büyük miktarda kullanıldığı ve çözücünün fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgilidir.

Diğerleri: Bu sanayi koşullarında parlayıcı ve patlayıcı değildir, zehirli çözücüdür. Su ile karışmaz; suya az erir vb.

Trikloretilen, piyasaya çok çeşitli adlar altında sunulmaktadır. Bu firmaların adlarından bir bölümü aşağıdadır (3):

- Acetylene Trichloride - TRI
- Argylene - Triad
- Sarcosolv - Triel
- Calorylen - Triasol
- Sarcosolv - Trichloran
- Low-Tri - Trichloren

II. GENEL BİLGİLER

A. Trikloretilenin Elde Edilişi ve Kimyasal Özellikleri:

Genel olarak TRI, renksiz, ağır ve akışkan bir sıvı olup, halojenli hidrokarbonlar sınıfında yer alır. Kloroform kokusu vardır, parlayıcı değildir. Başlıca özellikleri (3,4):

- Molekül ağırlığı : 131,40
- Kaynama noktası : 87,1°C (760 mmHg basıncında)
- Ergime noktası : -73°C
- Özgül ağırlığı : 1,4556 gr/cm³ (25°C/4°C)
- Tutuşma noktası : 463°C
- Çözünürlüğü : 25°C'de 100 kısım suda 0,1 kısım TRI çözünür; alkol, eter ve bir çok organik çözücüyle serbestçe karışabilir.
- Buhar basıncı : 31,5°C (100 mmHg basıncında)
25°C (74,3 mmHg basıncında)
-11,8 (10 mmHg basıncında)
-42,9°C (1 mmHg basıncında)
- Buhar yoğunluğu : 4,5 (Hava için bu değer 1,0'dir)
- Koku eşiği : 21,4 ppm
- Birimleri dönüştürme için formül : 1 ppm = 5,38 mg/m³ (25°C'de)
1 mg/lt = 186,1 ppm

Sinonimleri: Etilen triklorür, etinil triklorür, trikloreten, trikloretan.

Trikloretilenin sanayide büyük miktarda kullanılışı, bu çözücünün fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgilidir. Sözelimi: Olağan koşullarda parlayıcı ve patlayıcı değildir; yüksek çözünürlük niteliği vardır; suda az erir vb.

Trikloretilen, piyasaya çok çeşitli adlar altında sü
rülmüştür. Bu firma adlarından bir bölümü aşağıdadır (3):

- | | |
|-------------------------|------------------|
| - Acetylene Trichloride | - TRI |
| - Algylen | - Triad |
| - Blacosolv | - Trial |
| - Chlorylen | - Triasol |
| - Circosolv | - Trichloran |
| - Dow-Tri | - Trichloren |
| - Ethenyl Trichloride | - Trichlorethene |
| - Fleck-flip | - Triclene |
| - Gemalgene | - Tri-Clene |
| - Lanadin | - Trielene |
| - Lethurin | - Trielin |
| - Nialk | - Triline |
| - Perm-A-Clor | - Trimar |
| - Petlinol | - Vestrol |
| - Philex | - Vitran |
| - TCE | - Trilene |
| - Threthylen | - Westrosol. |
| - Trethylene | |

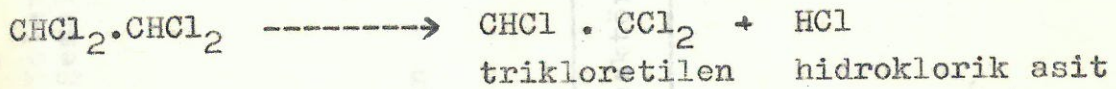
Trikloretilen, renksiz ve uçucu bir sıvıdır; karakteris-
tik bir kokusu vardır. Alkol, eter ve organik çözücülerin çoğunda
çözünür. Yüksek buhar yoğunluğu, alçak buharlaşma ısısı ve
viskozitesi dolayısıyla, trikloretilen, buhar ile yağın gideril-
mesi işlemi için çok etverişlidir. Ayrıca yüksek çözücülüğü do-
layısıyla kuru temizlemecilikte de çok başarılı olarak kullanıl-
maktadır.

Trikloretilen doymamış bağlı 2 karbonlu hidrokarbonla-
rın klorla reaksiyonu sonucunda oluşan ürünlerin parçalanması
ile elde edilir. Bunun için çıkış maddesi etilen veya asetilen
olabilir. Trikloretilenin ilk ticari üretimi Almanya'da 1900'le-
rin başlarında olmuştur. Bundan az sonra Avusturya ve İngiltere'
de üretim başlamıştır. ABD'de 1925'te 2,5 ton kapasiteli bir üni-
te faaliyete geçmiştir. Metalleri buharlama ile yağının giderilme-
si süreci ile temizlenmesi olanağı belirince, üretim daha büyük
boyutlara ulaşmıştır (1).

1. Asetilen Yoluyla Elde Edilmesi:

İlk olarak trikloretilen, asetilenin hammadde olarak kullanılmasıyla elde edilmiştir. Ancak asetilenin pahalı bir hammadde olması ve üretim sürecinde bol miktarda hidroklorik asit ortaya çıkması ve bu artık-üründen yeniden klorun kazanılmasının pahalı oluşu, bu elde edilmiş yöntemin önemini azaltmıştır. Asetilen yoluyla trikloretilen elde edilmesinin önemini yitirmesine ilişkin ABD verileri şöyledir: 1963-67 yılları arasında bu yolla elde edilen trikloretilen, tüm üretimin % 85'ini oluştururken; bu oran, 1968'de % 65'e; 1969'da % 55'e; 1970-71'de % 51'e ve 1972'de % 15'e düşmüştür (3).

Asetilen yoluyla trikloretilen elde edilmesinde oluşan temel kimyasal tepkimeler şöyledir:

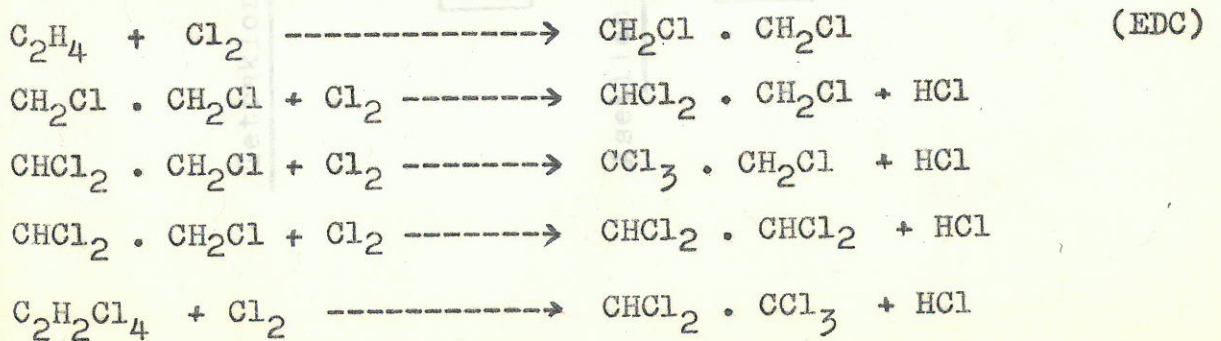


Bu elde edilme yoluna ilişkin üretim akım şemaları ise şekil 2'de gösterilmiştir (1).

2. Etilen'in Klorinasyonu Yoluyla Elde Edilmesi:

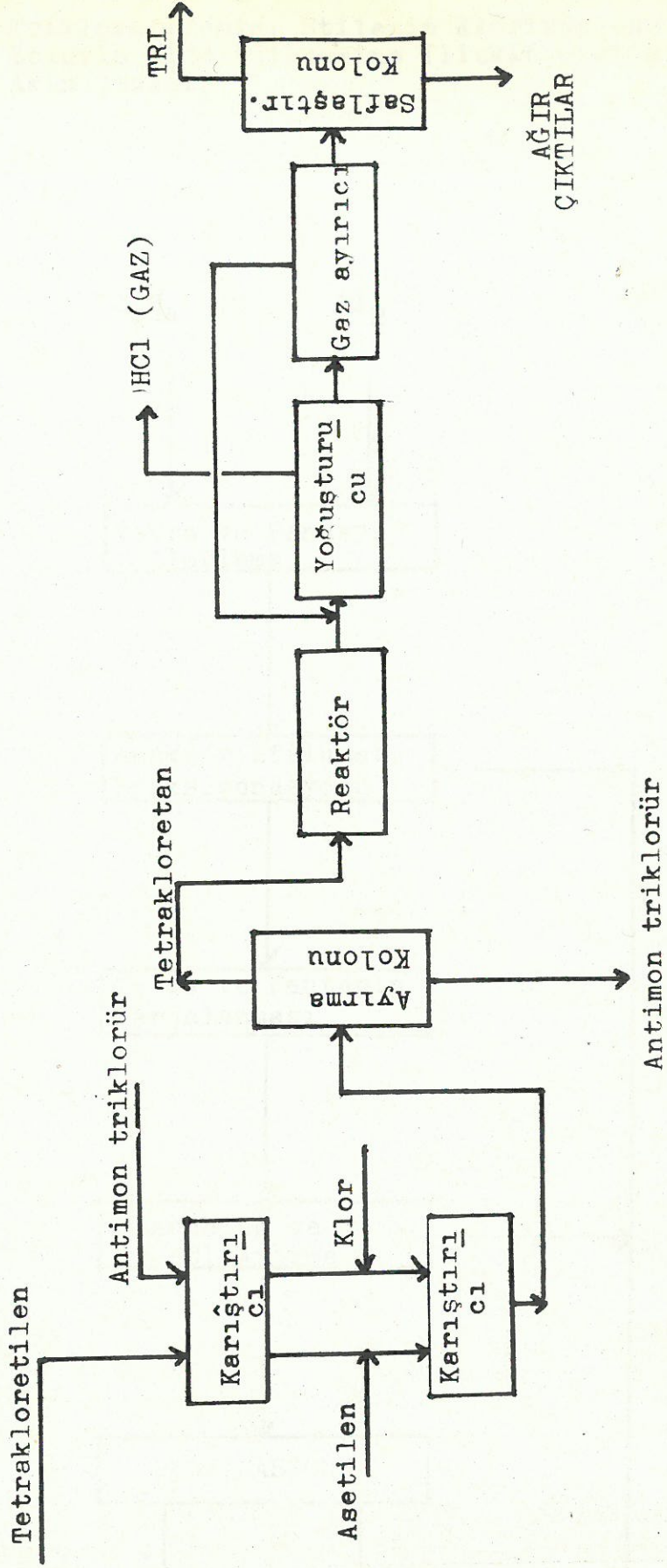
1960'lı yılların sonlarında etilenden trikloretilen üreten süreçler geliştirilmiştir. Ancak bu elde edilme yönteminin sonunda da hidroklorik asit ortaya çıkmakta ve klorun yeniden kazanılması üretim maliyetini arttırmaktadır. Ancak ilk yöntemle oranla ucuz bir hammadde kullanması ve trikloretilenle birlikte perkloretilenin de elde edilebilmesi; bu yöntemin, ilkinde oranla benimsenme olasılığını arttırıyordu. Etilen'in klorinasyonu yoluyla trikloretilen elde edilmesinde oluşan temel kimyasal tepkimeler şöyledir:

a. Tetra ve pentaları klorlama:



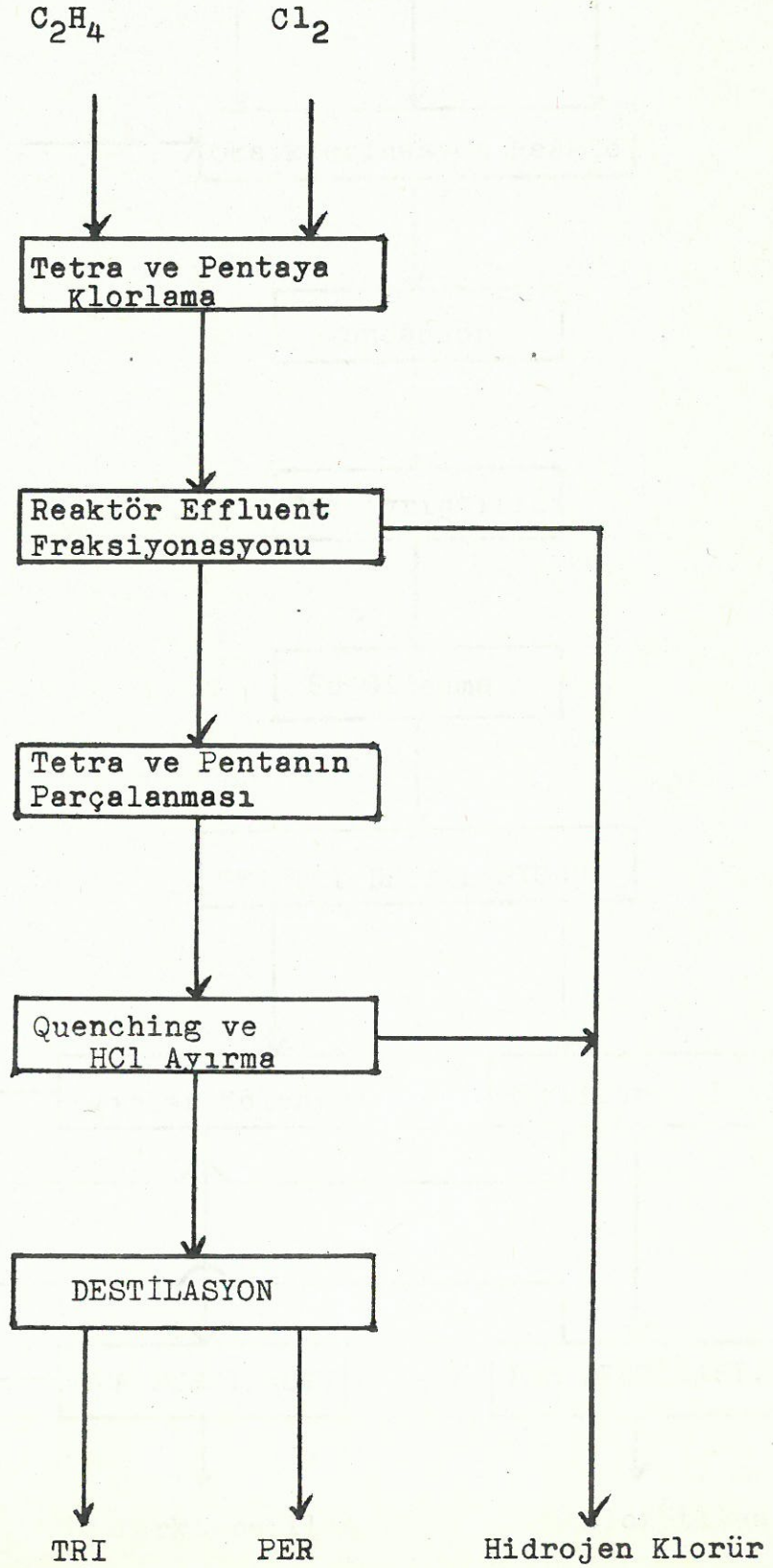
Şekil 2

Trikloretilenin Asetilen Yoluyla Elde Edilmesine İlişkin Üretim Akım Şemaları



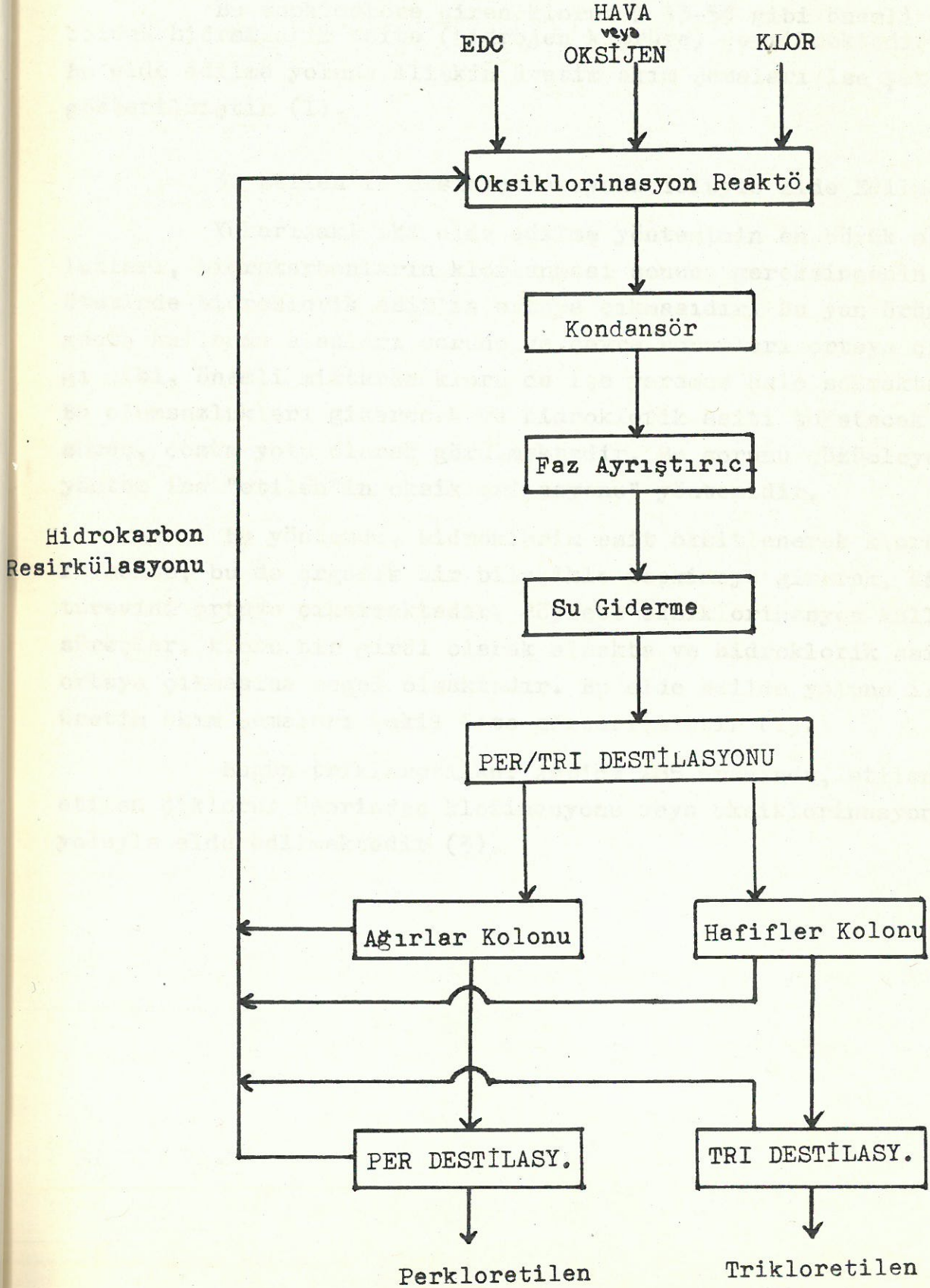
Şekil 3

Trikloretilenin, Etilenin Klorinasyonu
Yoluyla Elde Edilmesine İlişkin Üretim
Akım Şeması

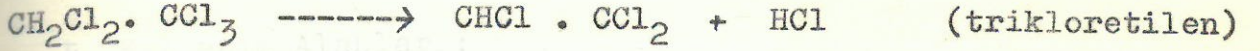
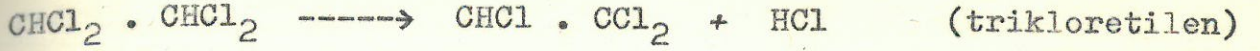


Şekil 4

Trikloretilenin, Etilenin
Oksiklorinasyonu Yoluyla
Elde Edilmesine İlişkin
Üretim Akım Şeması



b. Tetra ve penta kloretanların parçalanması:



Bu tepkimelere giren klorun % 43-50 gibi önemli bir bölümü hidroklorik asite (hidrojen klorüre) çevrilmektedir. Bu elde edilme yoluna ilişkin üretim akım şemaları ise Şekil 3'te gösterilmiştir (1).

3. Etilen'in Oksiklorinasyonu Yoluyla Elde Edilmesi:

Yukarıdaki iki elde edilme yönteminin en büyük olumsuzlukları, hidrokarbonların klorlanması sonucu gereksinmenin çok ötesinde hidroklorik asit'in ortaya çıkmasıdır. Bu yan ürün, geniş kullanma alanları sorunu ve çevre sorunları ortaya çıkardığı gibi, önemli miktarda kloru da işe yaramaz hale sokmaktadır. Bu olumsuzlukları giderecek ve hidroklorik asiti tüketecek bir süreç, çözüm yolu olarak görülmektedir. Bu sorunu çözümlen yöntem ise "etilen'in oksiklorinasyonu" yöntemidir.

Bu yöntemde, hidroklorik asit oksitlenerek klora çevrilmekte; bu da organik bir bileşikle tepkimeye girerek, karbonlu türevini ortaya çıkarmaktadır. Böylece oksiklorinasyon kullanan süreçler, kloru bir girdi olarak almakta ve hidroklorik asitin ortaya çıkmasına engel olmaktadır. Bu elde edilme yoluna ilişkin üretim akım şemaları Şekil 4'te gösterilmiştir (1).

Bugün trikloretilen, ABD'de %85 oranında, etilen'in etilen diklorür üzerinden klorinasyonu veya oksiklorinasyonu yoluyla elde edilmektedir (3).

B. Kullanım Alanları:

Trikloretilen, sanayiın gelişmesine koşut olarak yaygınlaşan bir kimyasal maddedir. Bu yaygınlaşmada, zehirli etkisinin yeterince bilinmemesinin ve önemsenmemesinin de payı vardır. Böyle ki: Zehirli etkileri daha belirgin olarak seçilebilen ve tarihsel olarak kendini daha önce ele veren karbontetraklorür adlı, trikloretilen ile aynı sınıftan bir çözücünün yerine, "daha az zararlı olan" trikloretilenin kullanılması salık verilmiştir (5). Trikloretilenin bugüne değin saptanabilen başlıca kullanım alanlarını şöylece sıralayabiliriz:

1. Yağdan Arındırma:

Demirden yapılmış metal parçalarının gerek soğuk daldırma (cold dipping) ve gerekse buharlama (vaporising) yöntemiyle yağdan temizlenmesinde trikloretilen kullanılmaktadır. Trikloretilen bu konuda en yakın alması (alternatifi) perkloretilen den hem etkinlik ve hem de fiyat yönünden üstünlükler taşımaktadır. Buna karşın, demir içermeyen parçaların soğuk daldırması için perkloretilen daha elverişlidir. Çünkü trikloretilenin, leke meydana getirme ve kimyasal zedeleme etkileri vardır.

2. Kuru Temizleme:

Kuru temizleme, başlıca iki işlemden oluşmaktadır. Bu işlemlerden birincisi, çözücüyle malzemenin birlikte bir banyo ya da tank içinde karşılaştırılması; ikincisi ise, geride kalan çözücünün buharlaştırılarak geri alınması için sıcak hava ile kurutulması. Çözücünün, kuru temizleme yapılan malzemedен ayrılmasını istenmesi, koku yapmasından ve zehirli etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu ikinci işlemin açıkta değil de, kapalı bir kurutma dolabı, ya da kuru temizleme makinesinin içinde yapılmasının istenmesinin altında yatan neden de, kuru temizleme işleminde çalışan işçilerin sağlığını bu zehirli maddelerin etkisinden koruma kaygısıdır (6). Çözücünün, kuru temizleme yapılan malzemedен ayrılması işleminin, kuru temizleme makinesinin içinde yapılması durumunda, bu çözücünün yeniden kullanım alanına sokul

ması olanağı doğmaktadır. Bu da maliyeti düşürücü bir etmen olarak değerlendirilmektedir.

ABD ve Avrupa ülkelerinde, kuru temizleme sanayii, petrol türevlerine dayanılarak kurulmuştur. Her ne kadar, trikloretilen ve perkloretilen gibi çözücüler II. Dünya Savaşı öncesi de bilinmekte iseler de, petrol türevlerine oranla daha pahalı oluşları bu alanda kullanılmalarını, 1950'lerin ortalarına kadar engellemiştir. Ancak kuru temizleme işletmelerinin çoğalması, sağlık ve güvenlik kurallarını gözetilen uygulamaların yaygınlaşması ve trikloretilen ile perkloretilenin petrol türevlerine oranla kir ve yağın çıkarılmasında daha etkin oluşları klorlu hidrokarbonların kuru temizlemecilikte kullanılmasına yol açmıştır.

Trikloretilen, perkloretilenden daha kuvvetli bir temizleyicidir. Bundan ötürü, bu alanda ilk kullanılan klorlu hidrokarbon, o olmuştur. Ancak trikloretilenin sentetik elyaf üzerinde perkloretilene oranla daha yıpratıcı oluşu, ikincisinin bu alanda daha üstünlük kazanmasını sağlamıştır. Ama bazı ülkelerde trikloretilen, hâlâ bu amaçla kullanılmaktadır. Ancak kuru temizleme işletmelerinde kullanılan çözücülerin gelişme çizgisini, petrol türevlerinden trikloretilene ve daha sonra da perkloretilene geçiş biçiminde tanımlamak yanlış olmayacaktır. Kaldı ki, bu gelişme çizgisi ülkemiz gerçeğinde de doğrulanmıştır.

3. Tekstil İşleme:

Son yıllarda bazı ülkelerin klorlu çözücülerini, tekstil işlemede suyun yerine kullanmaya başladıkları da gözlenmektedir (7). Klorlu çözücüler, suyla çalışan klasik "açık devre"ler yerine, çözücünün tamamen geri kazanılması esasına dayanan "kapalı devreler" halinde kullanılabilen; teknik, sağlık-güvenlik ve iktisadi yönden bu kullanım daha elverişli görünmektedir.

4. Plastik Sanayiinde Köpürtücü Olarak:

Kendiliğinden köpürme niteliğine sahip plastiklerin gözenekliliğini arttırmak ya da kendiliğinden köpürme niteliğine sahip bulunmayan plastiklerden köpüklü yapılar oluşturmak için köpürtücüler kullanılmaktadır. Bu köpürtücüler, fiziksel ya da

kimyasal yollarla gazlar oluşturmaktadır. Petrol eteri, ligroin ve hafif alkollü sıvılar türünden alifatik hidrokarbonlar; azobisformamid, azobisisobutironitril gibi alifatik floro hidro karbonlar; metil klorür, metilen klorür ve trikloretilen gibi halojenli alifatik hidrokarbonlar bu amaçla kullanılabilmektedir (5).

5. Yağ Çıkartma:

Balık etinden ya da diğer doğal ürünlerden yağ çıkartılmasında kullanılır. Bu yağ çıkartma işleminin, seçici bir biçimde yapılması özellikle ilaç ve besin sanayii için gereklidir. Sözelimi: Kahveden kafeinin ayrılması gibi (5).

6. Kimyasal İşlemlerde Yararlanma:

Trikloretilenin çözücü niteliğinden yararlanılarak bazı kimyasal işlemlerde kullanılmaktadır (3). Bu kimyasal işlemlerin yer aldığı sanayileri şöylece sıralayabiliriz:

- Pestisit yapımı
- Balmumu yapımı
- Sakız yapımı
- Reçine yapımı
- Katran yapımı
- Boya yapımı.

Trikloretilen, klorasetik asit gibi özgül kimyasallarla yapılan bazı işlemlerde de kullanılmaktadır.

7. Diğer Kullanım Alanları:

Trikloretilen, yukarıda sayılanlar dışında daha bir çok alanda kullanılmış ve kullanılmaktadır. Bu kullanım alanlarından başlıcaları şunlardır:

- Yapıştırıcı, tiner ve vernik yapımı
- Dericilik
- Optik lens, fotoğraf ve film temizlemesi
- Cerrahide anestetik ve doğumlarda ağrı kesici olarak (Bu kullanım alanı tarihe karışmıştır).

C. Trikloretilen'in Sağlık Zararları Üzerine Yapılan Çalışmaların Tarihçesi:

Kloral hidrat (CH) ve trikloretanolün (TCE) metabolizmaları konusundaki araştırmalar, TCE ve TCA'in TRI'e sunuk kalan kişilerin idrarlarında görülmesi ve biyolojik örneklerin niteliksel değerlendirilmesi için Fujiwara tepkimesinin uyarlanması, TRI'e sunuk kalma konusunda neden-sonuç ilişkilerini araştıran yoğun çalışmaların yapıldığı bir çağı açmıştır.

1882 yılında Von Mering, daha önce Musculus ile birlikte saptadıkları (8) üroklorik asitin, CH alanların idrarında saptanabileceğini ve bunun TCE ile glukuronik asitin konjügasyonundan oluştuğunu bildirdi (9). 1884 yılında, alkolün narkotik etkisini üroklorik asitin arttırdığı belirlendi (10). 1923 yılında Akamatsu ve Wasmuth, idrarda saptanan konjüge glukuronik asitin, CH ve TCE'nin eşit oranlarda dönüşmesiyle ortaya çıktığını belirlediler (11). Bu sav, CH'in vücutta önemli oranda TCE'a dönüştüğü savına da güçlülük kazandırıyordu.

TRI'in narkotik etkilerinin bulunduğu ise ilk kez Lehmann tarafından 1911 yılında ortaya atıldı (12). 1935 yılında, Striker ve arkadaşları, güvenli bir anestetik olduğu öne sürmüşlerse de (13); Amerikan Tıp Birliği Ecza ve Kimya Yarkurulu, 1936 yılında, sağlık üzerinde TRI'in olumsuz etkileri bulunduğu yolundaki bildirimler üzerine, anestetik amaçlarla kullanılmasını sınırlamıştır (14). 1943'te Hewer, trigeminal analjezi yapıcı etkileri bulunduğunu (15); 1944'te Humphrey ve McClelland, çeşitli kafa çiftleri (kranial sinirler) üzerinde lezyon yapıcı etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir (16). Ancak sonraları, bu etkileri, kireç kaymağından geçirilişi sırasında dikloro-asetilen oluşmasına bağlı olduğu öne sürülmüştür. Kireç kaymağından geçirilmediğinde, TRI'in güvenli ve sinir sistemi üzerinde zararları bulunmayan bir anestetik olacağı bildirilmiştir (17,18).

Aynı şekilde, sanayi alanında TRI'in kronik zehirleyici etkilerinin, kendisinden değil, saf olmayışından ileri geldiği, yine bu yıllarda öne sürülmekteydi. Hatta Johnston 1941 yılında, TRI'in birikici etkilerinin olmadığı, kronik sunuk kalmayı izleyen herhangi bir organik bozukluğun bulunmadığı, yalnızca genel

düşkünlük, letarji, iştahsızlık gibi belirtiler verdiğini söylüyordu (19).

Hiç kuşkusuz, bu bildirimlerde bazı gerçek payları da vardı. Saf olmayan ve üretim süreci sırasında, yüksek derecede toksik ara kimyasal ürünlerden 1,1,2,2-tetrakloreten gibi maddeler, TRI'in zehirleyici etkilerini çok arttırmışlardır. Ancak, bugün ulaşılan teknolojik düzey, TRI'in saf olarak elde edilmesine ve kullanılmasına elvermektedir. Buna karşın, gerekli önlemlerin alınmaması koşulunda, saf TRI'in de vücut üzerinde olumsuz etkilerinin bulunduğu sayısız bildirimlerle gösterilmiştir.

I.Dünya Savaşı sonrası TRI'in yağdan arıtıcı amaçlarla Alman ekonomisine girişini izleyen yıllarda sinir sistemi zedelenmelerine ilişkin bulgular yayınlanmaya başlamıştır. Önce 1915'te Plessner (20), sonra 1927'de Baader (21), 1931'de Teleky (22) ve 1935'te Isenschmid ve Kunz (23) bu konudaki araştırmalarıyla öncülüğü yapmışlardır.

1931'de Stuber, 284 TRI zehirlenmesi olayı tanımlamıştır. Bunların 182'si kronik vaka olup, fonksiyonel nevroz ve kafa çifti (kranial sinir) zararları gösteriyordu (24). Daha sonra organik mental deteryorasyon yapıcı etkileri bildirilmiştir (25,26).

TRI'in kronik zehirlenme yapmadığı yolundaki savlara ilişkin ilk kuşuklar Kanada Ulusal Sağlık ve Gönenc Birimi'nin 1949 yılındaki yayını (27), 1958'de Lloyd-Potter'in (28) ve 1965'te Browning'in (29) yayınlarıyla doğmuştur. 1962 yılında Hunter, TRI'in birikici etkileri olabileceğini gösteren bazı küçük kanıtlar da getirmiştir (30).

D. Trikloretilenin Vücuda Giriş Yolları :

Trikloretilen, olağan koşullar altında (760 mmHg, 20°C) sıvı olduğu halde, 760 mmHg ve 87,1°C'de buharlaşır. Sanayideki kullanımında, sıvı halde işleme sokulsa bile, yüksek ısı nedeni ile buharlaşarak, çalışanları hem sıvı ve hem de buhar biçimleri ile risk altında bırakmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle TRI başlıca üç yoldan vücuda girebilir:

1. Solunum yoluyla,
2. Deriden emilme yoluyla,
3. Sindirim yoluyla.

1. Solunum Yoluyla:

Bir çok organik çözücüler, yüksek oranda uçucu oldukları için dan başlıca solunum yoluyla vücuda girerler (31). TRI de bu konuda ayrıcalık taşımamaktadır. Nitekim, Frant ve Westendorp, yaptıkları bir deneyle bu yolda kanıt toplamışlardır. Adını andığımız yazarlar, TRI ile yaptığı çalışmalardan ötürü idrar göstergelerinde yüksek sunuk kalma gösteren bir işçiye, kauçuk bir hortumla temiz havaya bağlanan bir başlık giydirmişler ve idrar göstergelerinde önemli düşme saptamışlardır (32). Fernandez'e göre, TRI, kapiller ve alveoler duvarda, serbest ve tüm yüzeyi kapsayacak biçimde difüze olmaktadır (33). Bu nedenle, solunum yoluyla alınan TRI miktarındaki yüksekliğin bir nedeni de alveol yüzeylerinin genişliği olduğu düşünülebilir. TRI'in metabolizması konusunda, solunum yoluyla TRI girişini ve metabolizmasını daha ayrıntılı olarak inceleye ceğiz.

2. Deri Yoluyla:

"Farklı yollardan organizmaya giren maddelerin, farklı etkiler oluşturabileceği" yolunda etilbenzen üzerinde yapılan araştırmalara dayanılarak ileri sürülen savlar, aynı olgunun TRI için de geçerlik taşıyıp taşımadığını araştırma gereksinmesini doğurmuştur. Bu yönde yapılan bir deneyde, insan derisi 30 dakika süreyle TRI ile karşı karşıya bırakılmış; deneyin başka bir bölümünde de solunum yoluyla 100 ppm TRI ile denek 4 saat süreyle karşı karşıya bırakılmıştır. Metabolizma hızı bakımından deney sonucu önemli bir farklılık göstermemişse de; deriyle TRI karşılaşmasının çok kısa olmasına karşın, yarattığı etkilerin, her iki vücuda giriş yolunda da birbirine oldukça yakın olması;

deri yolu ile sunuk kalmanın daha sakıncalı olduğunu düşündürmek tedir (Şekil 5'e bakınız) (31). Ancak sanayide günlük kullanım içinde deriyle çözücünün 30 dakika kesintisiz karşı karşıya kalması olağan-dışı bir durumdur.

TRI gibi öteki çözücülerin de deriden emilebilmesini başlıca şu öğeler etkiler:

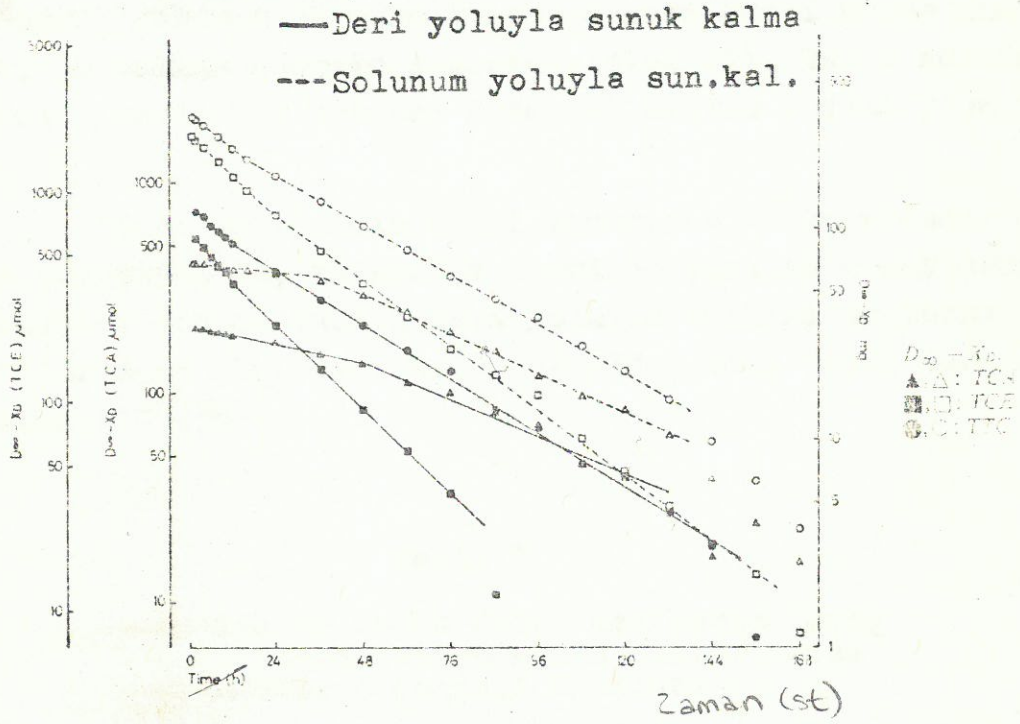
- a. Derinin tipi (Kalınlık, damarlanma, yaş, varolan etmenlerin kimyasal bileşimi)
- b. Çözücüyle karşılaşan deri alanı
- c. Sunuk kalma (karşılaşma) süresi(34).

TRI'in yüksek oranda uçucu niteliği dolayısıyla, derinin TRI ile bulaşmasından sonra bir miktar çözücü uçarak havaya karışmakta, bir miktarı da kalınlaşmış epidermisi aşarak dermise ve oradan da genel kan dolaşımına katılabilmektedir. Bu durumda, Şekil 6'da (31) gösterilen TRI davranışında bir değişiklik oluşmakta ve TRI, "a" ile "b" yollarına hiç girmeden, "c" ve "d" yolları ile alveollere ulaşmaktadır. Bundan ötürü de, derinin TRI'e sunuk kalması sonucu vücuda giren TRI'in önemli bir bölümü hiç bir değişikliğe uğrayamadan akciğerlerde elenmektedir.

TRI'in deri yoluyla vücuda girişi konusunda, bir deneyde, denekler arasındaki bireysel farklılıkların saptanması amacıyla düzenlenmiştir. Bu farklılıkların nedeni, TRI'e sunuk kalan alanlardaki farklılıklar değil, deri tiplerindeki farklılıklar olarak görülmüştür. Aynı deneyde, yine 30 dk süre ile, ama bu kez baş parmak daldırma yöntemiyle, denek TRI ile karşı karşıya bırakılmıştır. Denekler ilkin başparmak sırtlarında bir yanma duymuşlar; sunuk kalmanın 5.dakikasında duyu şiddetlenmiştir. Ağrı, dakikalar ilerledikçe artmıştır. 30.dakikada çınlama, eritem ve pullanma çıkmış; ancak 2 saat içinde eritem kaybolmuştur. Bütün bu belirtiler, deri yoluyla TRI emiliminin TRI'in kanda belirli bir düzeye ulaşmasına ve metabolize olabilemesinin olanağı bulunduğunu kanıtlamaktadır. Ancak bu deneyin bulgularıyla, Sato ve arkadaşlarının bulguları çelişmektedir (31). Deney, Sato ve arkadaşlarının tersine, 30 dakika süren sunuk kalma sonucu deri emiliminin oluşturduğu semptomlardan 2-5 katının, 30 dakikalık süre içindeki "doruk solunum derişimi" ile gösterilebileceği savını desteklemektedir (34).

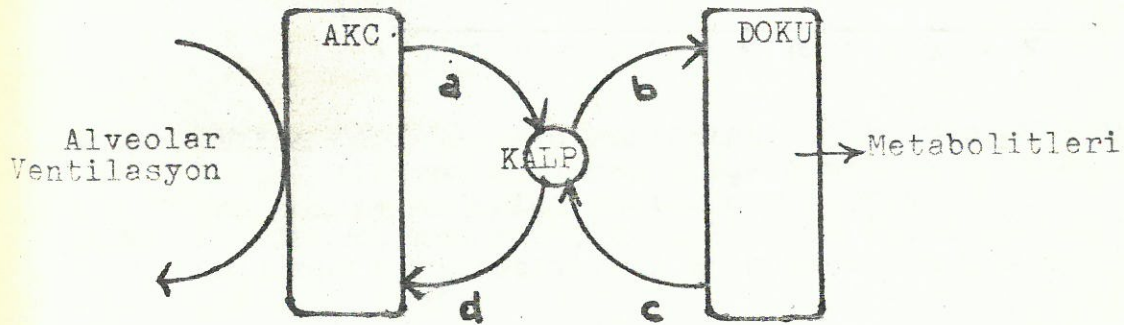
Şekil 5

Trikloretilene Sunuk Kalma Sonrası
TCA ve TCE'ün İdrarla Atım Süreci



Şekil 6

Trikloretilenin Vücuttaki Davranışı



Mc Cord de, deriden TRI'in emilebildiğini göstermiştir (35). O halde deri emiliminin önüne geçerek insanın aldığı TRI miktarını düşürmek olasıdır. Deri yoluyla TRI'ne sunuk kalmanın önemini değerlendirmek için iki deney yapılmıştır. 1.deneyde, sentetik kauçuk eldiven kullanıldığında, iççilerin, ilk beş günlük idrar TCA düzeyinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. 2.deneyde, solunum yoluyla sunuk kalsaya karşı maske kullanılarak, 10 dakika süreyle iççinin çıplak eli, TRI'ne daldırıldığında, idrarda önemsiz TCA artması elde edilmiştir (Şekil 7'ye bakınız) (32).

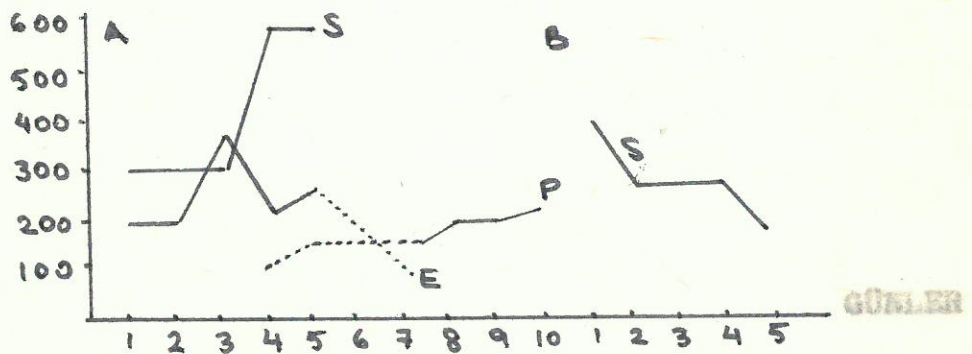
Deri emiliminin önemli konusunda kuşku uyandıran bir başka araştırma da, tavşanlar üzerinde yapılan deneylerdir. Bu deneyler sonucu TRI'in deri yoluyla emilimi sağlandığında, tavşanlar için LD₅₀ değeri 20 mg/kg'den daha büyük olarak saptanmıştır (36).

Şir de TRI'in metabolitlerinden olan CN'in hipnotik etkileri kronik olarak kullanılması, TRI zehirlenmesi bulgularını ortaya çıkarmaktadır. Bu bulgular çok çok yazar tarafından bildirilmiştir.

Şekil 7

TRI'ne Sunuk Kalan İççilerin İdrarlarında Septenen TCA Miktarlarını Gösteren Çeşitli Eğriler.

İdrar
TCA
Düseyi
(ng/lt)



- * A- TRI'in deri yoluyla emiliminin önüne geçmek için sentetik kauçuk eldiven kullanan S,E,P işaretli iççiler için septenen TCA değerlerini gösteren eğriler.
- * B- TRI'in solunum yoluyla emiliminin önüne geçmek için maske kullanan S işaretli iççi için septenen TCA değerlerini gösteren eğri.

3. Sindirim Yoluyla:

TRI'in bu yoldan vücuda girişi büyük bir çoğunlukla kaza sonucu olmaktadır. Bir çok ağır, hatta ölümlü sonuçlanan zehirlenme, TRI'in sindirim yoluyla 50-100 ml veya daha fazla miktarının yineleyen yutulmalarıyla oluşmaktadır. Bundan sinir sistemi ve kalp özellikle etkilenmektedir. Ayrıca, akciğer ödemi, böbrek zedelenmesi ve karaciğer zedelenmesi de görülmektedir (37)

TRI yutulduğunda, böbrek zedelenmesi bulguları karakteristik olarak ortaya çıkar (38). Kaza sonucu TRI içen bir kişide, hepato-renal çöküş (failure) bağlı olarak ölüm görülmüştür (29). Bilinmeyen miktarda TRI'i ağız yoluyla alan bir kişide, uzayan bilinç kaybı ve siyanoz sonrası, geçici paranoid psikoz, düşey ve yatay görmede başkalaşma ortaya çıkmış ve hasta tarafından kişiler 30-45 cm. boyunda görülmeye başlanmıştır. Bu olay, "Lilliputian hallucination" olarak tanımlanmıştır (39).

Bir de TRI'in metabolitlerinden olan CH'in hipnotik amaçlarla kronik olarak kullanılması, TRI zehirlenmesi bulgularını ortaya çıkarmaktadır. Bu bulgular pek çok yazar tarafından bildirilmiştir (40,41,42,43).

E. Trikloretilenin Metabolizması:

Bir önceki bölümde trikloretilenin vücuda girişinde solunum yolunun baskın olduğunu görmüştük. Kaldı ki, deri yolu ile de vücuda girse, TRI, zorunlu olarak akciğer-kalp yolunu izleyerek genel dolaşıma katılmakta ve etkilerini böylece ortaya koymaktadır. Bu bakımdan, trikloretilenin metabolizmasını inceleyenlerken, öncelikle, akciğerler yoluyla vücuda alınışını değerlendireceğiz.

1. Trikloretilenin Solunum Yoluyla Alındıktan Sonra Kana Geçişi:

Hiç kuşkusuz, TRI'e sunuk kalan kişide, trikloretilenin zehirlenmesinin düzeyini belirleyen başlıca etken, ortamdaki TRI derişimidir (konsantrasyonudur). TRI, solunum yoluyla alındığında, giderek alveollere ulaşmaktadır. Alveollerde, alveollerin tüm yüzeyi boyunca emilerek kapillerlere ve küçük kan dolaşımına katılmaktadır.

Ancak TRI'in alveollerden kana geçişi sınırsız olmamaktadır. Bu geçişi belirleyen, kan/hava paylaşım katsayısıdır (Paylaşım katsayısı = Partition coefficient = Bir maddenin 37°C'de birbiriyle karışmayan iki biçimdeki derişimlerinin oranı). TRI için kan/hava paylaşım katsayısının değeri 9'dur.

Astrand ve Ovrum'un deneyleri, alveolde TRI'in yüksek düzeyde bulunmasına karşın, vena ve arterlerdeki TRI derişimlerinin eşitlenmesi koşulunda, alveollerden kana TRI geçişinin sınırlandığını ortaya çıkarmaktadır. Doğal olarak başlangıçta, arter ve venalardaki TRI derişimlerinde ilkinden yana bir farklılık bulunmaktadır. Ancak, dokular belirli bir doygunluğa ulaştıktan sonra, venadaki derişim de arterdekine yaklaşmaya başlar. TRI'in kan ve dokularda az erir, buna karşın yağ dokusunda depolanır olması; doygunluk sınırına yağ dokusu az olan kişilerde daha çabuk ulaşmasını sağlar. Şekil 8'de TRI'e sunuk kişinin arter ve vena kanında TRI derişimlerinin eşitlendiği anda, henüz alveollerinde TRI barındırdığı görülmektedir. Yine bu deneyler dizisinde, oldukça zayıf bir denegin diğerlerine oranla çok daha düşük düzeyde TRI aldığı saptanmıştır (44).

TRI'in alveollerden kana geçişini sınırlayan bir başka etmen de, "çalışma sırasında harcanan çaba"dır. Çalışma sırasında harcanan çabanın, alveol havasından kana TRI geçişini arttırması beklenir. Çünkü çabanın artmasına bağlı olarak, vücudun artan oksijen gereksinmesi, alveol-kan oksijen değiş tokuşunu arttırmaktadır. Bunların yanı sıra TRI alış-verişinin de hızlanması; solumanın derinleşmesine bağlı alveol havasındaki TRI derişiminin artması ve alveol-kan arasındaki TRI alışverişinin de hızlanacağı düşünülebilir. Ancak Astrand ve arkadaşları bunun böyle olmadığını, deneyleriyle ortaya koymuşlardır. Tersine, çalışma sırasında harcanan çabanın arttırılmasının alveol havasından kana TRI difüzyon hızını azalttığını göstermişlerdir. Bunun en akla yakın açıklaması ise TRI'in kanda erirliğinin az oluşudur. Şekil 9'da çalışma sırasında harcanan çabanın arttırılmasına koşut olarak, alveollerden kana difüze olan miktarın düşüşü gözlenmektedir (44).

Yukarıdan beri sözünü ettiğimiz sınırlamanın etkisi ile, vücuda giren TRI'in ancak bir bölümü tutulabilmektedir. Astrand ve Ovrum'un deneylerinde (44), kandaki TRI derişimi, alveoler havadaki TRI derişimine bağımlı olarak doğrusal olarak artmıştır. Dinlenme anında TRI miktarı, yaklaşık olarak verilen miktarın % 55'ini oluşturmuştur. 150 Watt yükünde ağır çalışmada ise, IV.dönemde (sunuk kalma sonrası dinlenme dönemi) alınan miktar % 25 azalmıştır.

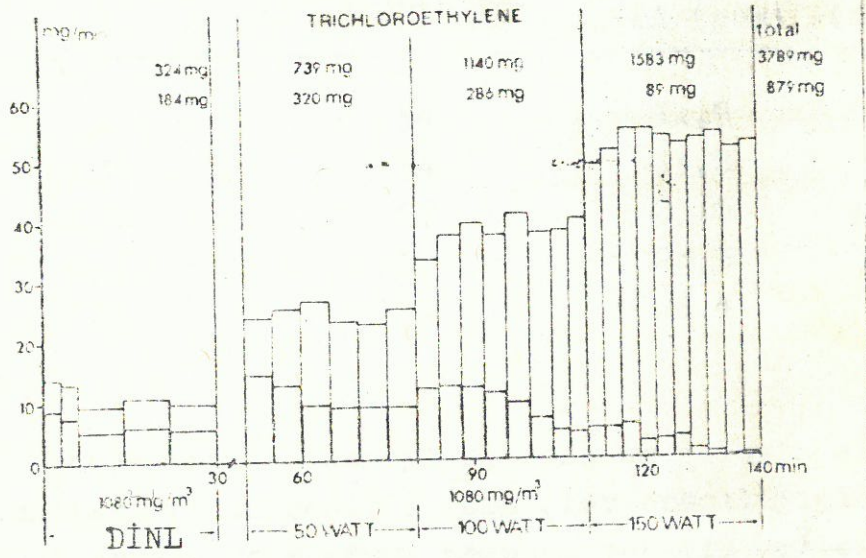
NIOSH'un iki bildiriminde (3) solunumla alınan TRI'in % 60'ının vücuda girebildiği ve vücuda girenlerin de ancak % 75'inin metabolize olabildiği belirtilmektedir (Bu oranlar dinlenme anında 200 ppm TRI derişimine 5 saat sunuk kalındığında elde edilmiştir). Dinlenme anında elde edilen TRI miktarları diğer yazarlarca % 58-64 olarak bulunmuşturki (45,46), bu değerler Astrand ve arkadaşlarının, yukarıda aktardığımız bulgularıyla uyum göstermektedir (44).

Fernandez ve arkadaşlarının, deneylerle ortaya koyduğu sonuçlar ise, solunumla alınan TRI'in % 70,8-78,0 'inin vücuda girebildiğini ortaya koymaktadır. Bu konudaki ayrıntılı döküm Çizelge 3'te gösterilmiştir (47).

Şekil 8

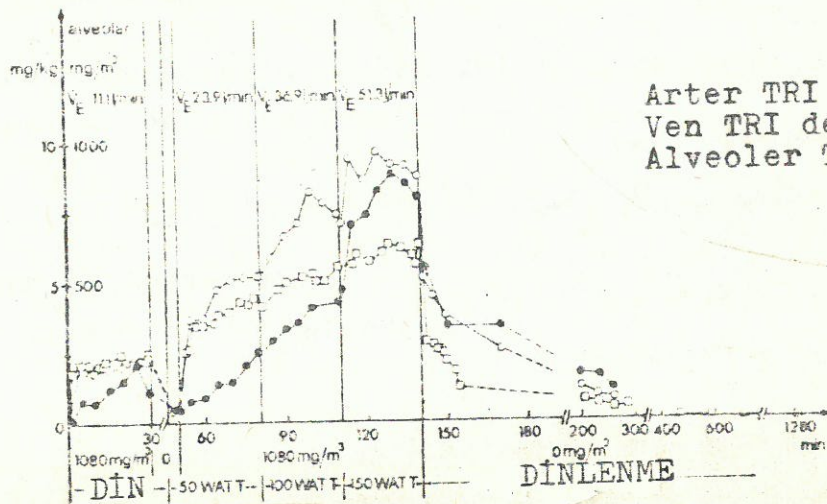
Solunum Havasında $1\ 080\ \text{mg}/\text{m}^3$ Trikloretilen Bulunan Bir Ortamda, Dinlenme ve 50,100,150 W Gücündeki Hareket Anında, Deneyin Akciğer Yoluyla Aldığı ve Verdiği Trikloretilen.

Aldığı
Verdiği



Şekil 9

Solunum Havasında $1\ 080\ \text{mg}/\text{m}^3$ Trikloretilen Bulunan Bir Ortamda, Dinlenme ve 50,100,150 W Gücündeki Hareket Anında, Deneyin Alveol Hava Sında, Arter ve Ven Kanında Trikloretilen.



Çizelge 3

Solunumla Alveollere Değın Ulaşan
Trikloretilden Kan Dolaşımına
Katılabilen Miktar

Denek	Alveol Hava- lanması(lt/dk)	Sunuk Kalınan Derişim (ppm)	Alveol Ha- vasındaki TRI Deri- şimi (ppm)	Emilen TRI miktarı (mg)	Kalit (%)
HU	5,8	54	11,9	572	78,0
CA	5,7	54	13,8	536	74,4
HU	6,8	97	23,6	1169	75,7
CA	6,5	97	28,3	1046	70,8
PE	6,0	97	26,4	992	72,8

Bu konuda yapılan deneyler, solunum yoluyla alınan ve atılan TRI miktarlarının çeşitli formüller aracılığıyla hesaplanabileceğini ortaya koymuştur. Solunum yoluyla emilen TRI miktarlarının hesaplanmasında önerilen formül şudur:

$$W = (C_{insp} - C_{alv}) V_a \cdot t \cdot 4,88 \cdot 10^{-3}$$

W = Emilen TRI miktarı (mg)

C_{insp} = Solunan hava derişimi (mg/lt)

C_{alv} = Alveoler hava derişimi (mg/lt)

t = Dakika cinsinden sunuk kalma süresi

$4,88 \cdot 10^{-3}$ = ppm'i mg/lt'ye çevirme faktörü

Solunum yoluyla atılan TRI miktarının mg cinsinden belirlenmesinde önerilen formül ise şudur:

$$W_{el} = V_a \cdot 4,88 \cdot 10^{-3} \int_0^{\infty} C_{alv} (t) \cdot dt$$

0 = Atılımın başladığı an

∞ = Çözücünün kandan temizlendiği an

Yukarıdaki formülleri öneren Fernandez ve arkadaşlarının 5 denek üzerindeki uygulama bulguları Çizelge 3 ve 4'te gösterilmiştir (47).

Çizelge 4

Kan Dolaşımına Katılabilen Triklor etilenin Akciğerler Yoluyla Elenen (Vücut Dışına Atılan) Miktarı

Denek	Sunuk Kalınan Derişim (ppm)	Emilen Miktar (mg)	Elenen Miktar (mg)	Akciğerler Yoluyla Elenen
HU	54	572	43,8	% 7,7
CA	54	536	44,6	% 8,3
HU	97	1196	109,9	% 9,4
CA	97	1046	99,8	% 9,5
PE	97	992	69,6	% 7,0

2. Trikloretilenin Vücuttaki Yazgısı:

TRI, genel dolaşıma katıldıktan sonra, başlıca iki yöne gider. Birincisi, yağ dokusunda birikme; ikincisi karaciğerde dönüşüme uğramadır. Yağ dokusunda biriken TRI, zaman zaman kana ve rilerek, TRI'in vücut üzerindeki olumsuz etkilerinin sürmesine yol açar. Hiç kuşkusuz, şişman (yağ dokusundan zengin) kişilerde yağ dokusunun TRI'e olan bu ilgisi nedeniyle daha büyük oranda TRI vücutta tutulacak ve TRI zehirlenmesi, zayıf bir kişiye oran la daha şiddetli görülebilecektir.

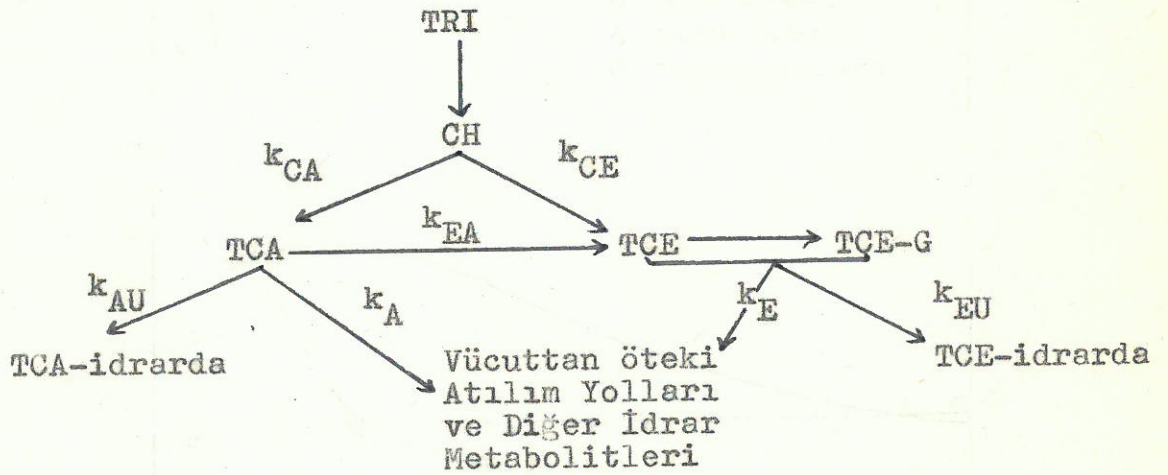
TRI, karaciğere gittiğinde, burada hızla dönüşüme uğrayarak, önce bir ara ürün olan CH'ı verir. CH (Kloral hidrat) ise, ürünleri olan triklorasetik asit (TCA), monoklorasetik asit, triklorasetik, trikloretanol (TCE) ve kloroforma dönüşür. Vücutta tutulan TRI'in, % 4'ü monoklorasetik asit; % 10-30'u TCA; % 32-59'u TCE'e dönüşür. TRI metabolizmasının bu son üç ürününün arasındaki oran sırasıyla, 1:5:12 olarak saptanmıştır (46). TRI'in hızla son ürünlerine parçalanması nedeniyle, sunuk kalma sonrası, kanda TRI saptamak oldukça güçtür.

Kimmerle ve Eben, yaptıkları hayvan deneylerinde, ancak çok yüksek derişimlerde TRI'e sunuk kalan sıçanların kanında TRI saptayabilmişlerdir. Aynı deneyde kanda CH saptanabilmesine karşın, insan üzerinde aynı yazarların yaptıkları deneylerde CH saptanamamıştır. TRI'in ürünlerine dönüşmesi ve idrarla vücuttan atılması Şekil 10'da görülmektedir (33). Butler, 1948'lerde CH, TCE ve TCA'in kandan elenme hız farklılıklarına dikkat çekmiş ve bulgularını Şekil 11'de özetlemiştir (48).

Fernandez ve arkadaşları, kurdukları matematiksel model yardımıyla, TRI'in ürünlerine dönüşüm hızlarını da hesaplamışlardır. Şekil 10'da, dönüşüm oklarının üzerinde görülen hız sabitelerinin sayısal değerleri Çizelge 5'te görülmektedir. (33). Bu hesaplamaların ortaya koyduğu gerçek şudur: CH'in TCE'e dönüşüm hızının TCA'e dönüşüm hızından yüksek olduğu; TCE'ün idrarla atılım hızının da, TCA'in idrarla atılım hızından yüksek olduğudur.

Şekil 10

Trikloretilen'in Vücutta Ürünlerine Dönüşmesi ve İdrarla Atılması; Dönüşüm Sabiteleri.



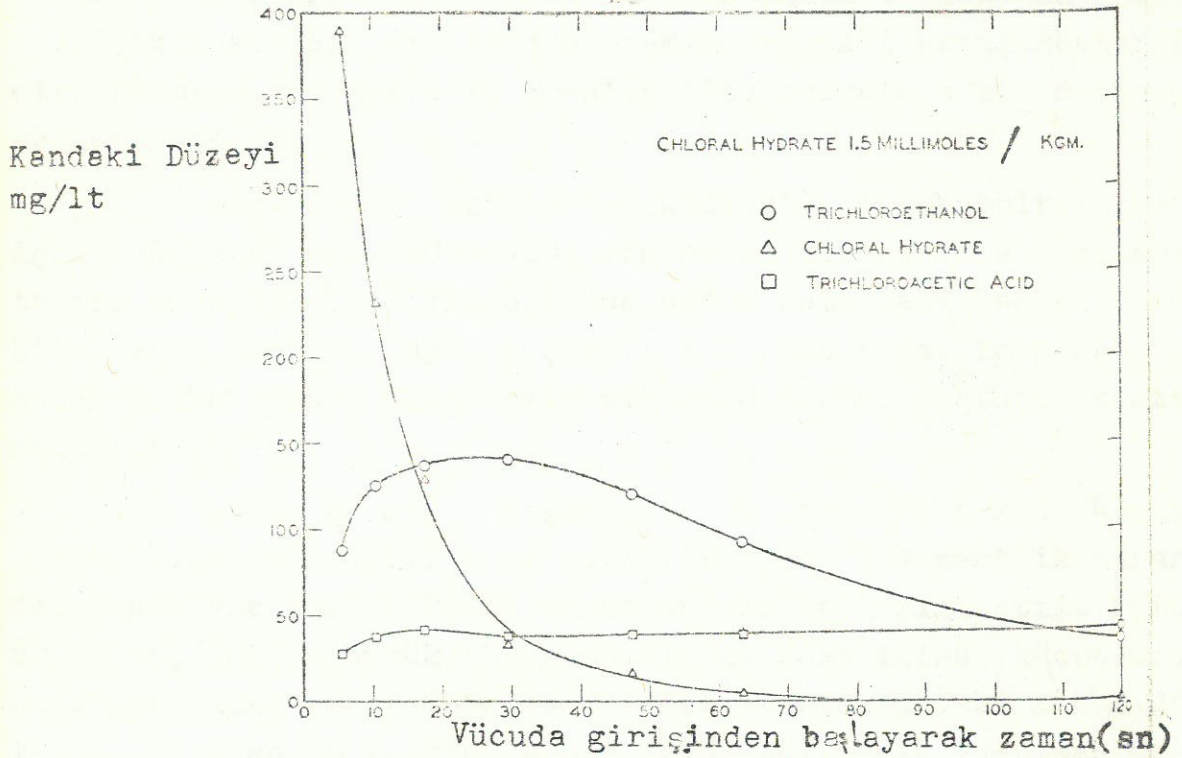
Çizelge 5

Kloral hidrat, Trikloroetanol, Trikloroasetik Asit'in Oluşum ve Elenme Hız Sabiteleri

HIZ SABİTELERİ	SAYISAL DEĞER
k_{EU}	0,0260 h ⁻¹
k_{AU}	0,00685 h ⁻¹
k_E	0,00820 h ⁻¹
k_A	0,00685 h ⁻¹
k_{EA}	0,0191 h ⁻¹
$k_{CE}/(k_{CE}-k_{CA})$	0,78
$k_{CA}/(k_{CE}-k_{CA})$	0,22

Şekil 11

Kloral Hidrat ve Metabolitlerinin Kandaki Elenme Süreleri.



11 kg.lık bir köpeğe, kg başına 1,5 milimol (248 mgm) kloral hidrat, intravenöz olarak ikibuçuk dakikalık süre içerisinde verilmektedir. İlaç % 10 oranında sulandırılmıştır. Kan örneklerinin tümü, hayvanın bacak veninden alınmıştır. CH, TCE ve TCA, ilacın hayvana verilmesinden önce kanda hiç bulunmuyordu.

3. Kandaki Trikloretanol (TCE) Düzeyi:

TRI'in özellikle nörolojik etkilerinden TCE'ün sorumlu olduğunu öne süren çeşitli araştırmalar vardır (49). TRI'in son oksitlenme ürünü olan TCA'in ise merkezi sinir sistemi üzerinde hiç bir etkisi yoktur. Yine TRI'in metabolizma ürünlerinden olan CH, uzunca bir süredir hipnotik amaçla kullanılmaktadır. Ancak, CH, hızla TCE'e ve daha yavaş olarak da TCA'e dönüşmektedir. Ayrıca araştırmacılar, kan TCE düzeyinin, aynen MSS'e yansıdığını düşünmektedirler (50).

TCE kan düzeyi, ortamda TRI ile karşılaşıldıktan 6 saat sonra en üst düzeyine çıkmaktadır. Bulgular Şekil 12'de özetlenmiştir (50). TCE'ün yarılanma ömrü yaklaşık 12 saattir. Eleme aşamaları üzerine yapılan ayrıntılı çalışmalar, sunuk kalma sonrası 12 saatlik bu yarılanma süresince, atımın sabit kaldığını (alçalma veya yükselme olmadığını) göstermektedir (50).

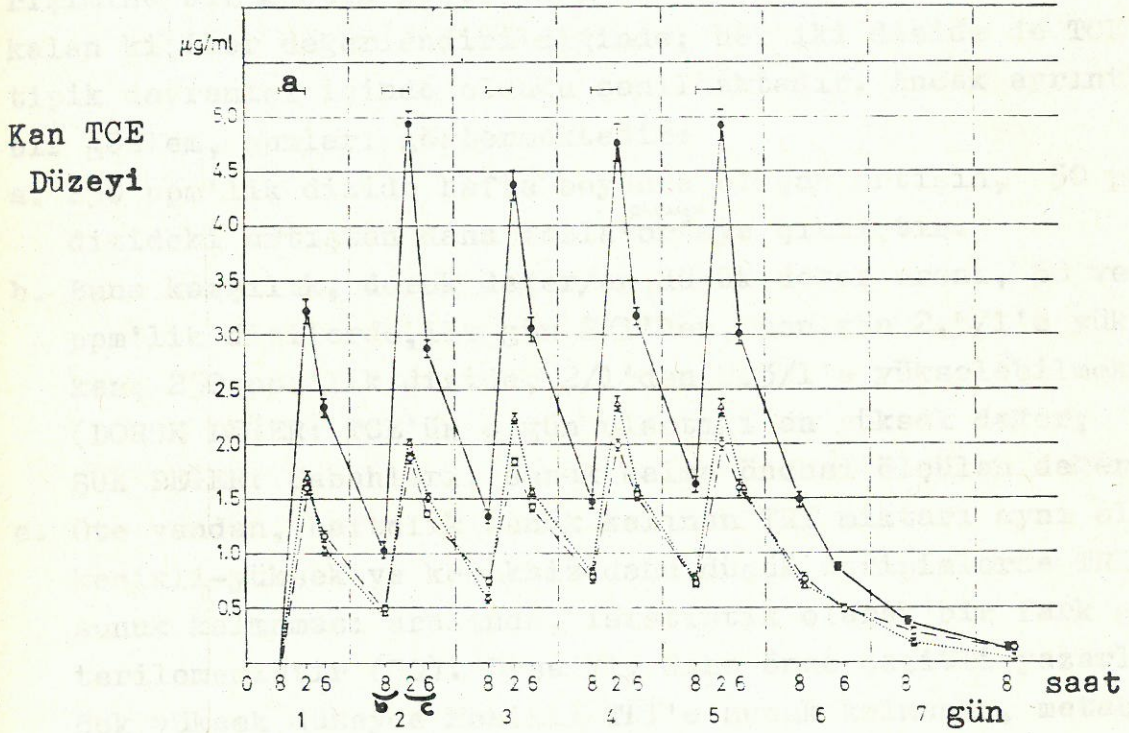
İlk sunuk kalmanın sona ermesinden, 18 saat sonra başlayan ikinci sunuk kalmanın başlangıcındaki kan TCE düzeyi, doruk değerinin 1/3'ü kadardır. İzleyen sunuk kalmalarda doruk ve en düşük noktalar, bir günden ötekine sürekli artış göstermektedir. Bu olgu, Kimmerle ve Eben'in (53) bulguları ile de uyum göstermektedir.

Hayvan doku özütleri (ekstrakt), fenobarbital ile işlem görürse, TRI-->CH-->TCE yönündeki metabolizma hızı artmaktadır. Sıçanlara, trikloretan ile sunuk kalmaları öncesi fenobarbital verildiğinde, aynı biçimde, ilk saatlerde, fenobarbital almayanlara oranla daha fazla miktarda idrarla metabolit atılmaktadır (51).

Sunuk kalmanın başlamasından sonra en erken, 4. saatte idrarda TCE fark edilir hale gelir. Bu anda "24 saatlik idrar" değerinin yaklaşık % 20'si vücuttan uzaklaştırılmıştır. Bütün denekler, TCE'ün büyük bölümünü ilk 24 saat içinde vücutlarından uzaklaştırmışlardır. Tersine TCA ise, başlangıçtaki düşük değerlerin ardından 48-72 saat sonra büyük bölümüyle vücuttan uzaklaştırılmıştır. Her iki son ürün de, deneyin (sunuk kalmanın)

Şekil 12

6 saat/gün ve 5 Ardışık Gün Boyunca
Çeşitli Derişimlerdeki Trikloretileni
Soluyan 5 Denekte, Kan Trikloretanol
Düzeyindeki Saatlik ve Günlük Oynamalar



- (○) Kesiksiz 50 ppm
- (●) Kesiksiz 100 ppm
- (▲) Kesikli 250 ppm (12 dk/saat, 6 ardışık saat boyunca)
- (a) Sunuk kalınan süre
- (b) Sabah saati
- (c) Öğleden sonra saati

başlangıcından 8.güne kadar saptanabilmiştir (53). Başlangıçta çok yüksek olan TCE/TCA oranı, giderek düşmekte ve 24 saatten sonra tersine dönmektedir.

Bir gün önceki sunuk kalma derecesini belirleyecek ölçüm, bir sonraki sabah, çalışmaya başlamadan önce yapılan kan incelemesinde TCE miktarının belirlenmesidir (54). Buna karşın, TRI'e ne oranda sunuk kalındığının en sağlıklı ölçütü (bireysel düzeyde), kan veya idrar incelemesinde TCA miktarının belirlenmesidir.

50 ppm'lik TRI'e, kesiksiz ve 250 ppm'lik TRI hava de^{rişimine} bir saatin beşte biri süresince kesikli olarak sunuk kalan kişiler değerlendirildiğinde; her iki dizide de TCE'ün tipik davranışı içinde olduğu sanılmaktadır. Ancak ayrıntılı bir gözlem, şunları göstermektedir:

- a. 250 ppm'lik dizide hafta boyunca oluşan artışın, 50 ppm'lik dizideki artıştan daha fazla^{olduğu} ortaya çıkmıştır.
- b. Buna karşılık, doruk değer/en düşük değer oranı, 50 ve 100 ppm'lik dizilerde, ilk gün 2/1'den, son gün 2,5/1'e yükselir ken; 250 ppm'lik dizide, 2/1'den 2,3/1'e yükselbilmektedir. (DORUK DEĞER: TCE'ün o gün ulaştığı en yüksek değer; EN DÜŞÜK DEĞER: Sabahları, sunuk kalma öncesi ölçülen değerdir).
- c. Öte yandan, haftalık sunuk kalınan TRI miktarı aynı olan, kesikli-yüksek ve kesiksiz-daha düşük derişimlerde TRI'e sunuk kalınması arasında, istatistik olarak bir fark gös^{terilememiştir} (50). Oysa ki, daha önce çeşitli yazarlar, çok yüksek düzeyde kesikli TRI'e sunuk kalmanın, metaboliz^{ma} hızını arttırdığını ve böylece toksik etkinin belirginleş^{tiğini} öne sürmekteydiler (49,55).

4. Kandaki Triklorasetik Asit (TCA) Düzeyi:

Triklorasetik asit, hem CH ve hem de TCE üzerinden oluşabilmektedir. TCE'ün kandan daha önce elenmesinin neden^{lerinden} biri onun davranışsal karakteristiği ise, öteki nedeni de, bir bölümünün TCA'e dönüşmekte oluşudur.

TCA'ın kan düzeyi ve buna bağlı idrarla atılma düzeyi, TCE'ye oranla gecikmiş olarak ortaya çıkmaktadır. Müller ve arkadaşları yaptıkları deneyde, TCA'ın gecikmiş olarak ve uzun kalmama 5.gününde belirmediğini sepmişlerdir. Çeşitli değerlendirme sistemleri kullanılarak alınan sonuçlarda (tüm kanda TCE ve plazmada TCA değerlendirilerek), TCA derişimi, 5.sunuk kalma gününde TCE'ın 10 katına yükselmiştir. Bunun nedeni olarak, plazma proteinlerine TCA'ın yüksek oranda bağlanması gösterilebilir (10-50 mikrogram/ml TCA için % 86-90). Bu Sellers ve Koch-Weser'in (1971), GH sindirimini izleyen bulguları ile uyum göstermektedir. Ancak TCA'ın çok küçük miktarı böbreklere geçmekte ve dolayısıyla vücuttan atılmaktadır. TCA'ın yarı ömrü 100 saattir. Bundan ötürü uzun kalmama sona erince, TCE hızla elenirken, TCA iki hafta kadar vücutta kalmaktadır (52).

Ertle ve arkadaşlarının, 50-100-250 ppm'lik dizilerde yaptıkları ve yukarıda değinilen araştırmanın ortaya koyduğu bir gerçek daha vardır: 100 ppm'lik dizi için TCE/TCA oranı ötekilerin altındadır. 50 ppm'lik dizinin oranı ise hepsinden büyüktür. Bunun anlamı şudur: 100 ppm'e uzun kalandığında, çok miktarda TCE, TCA'ya dönüşmektedir (50).

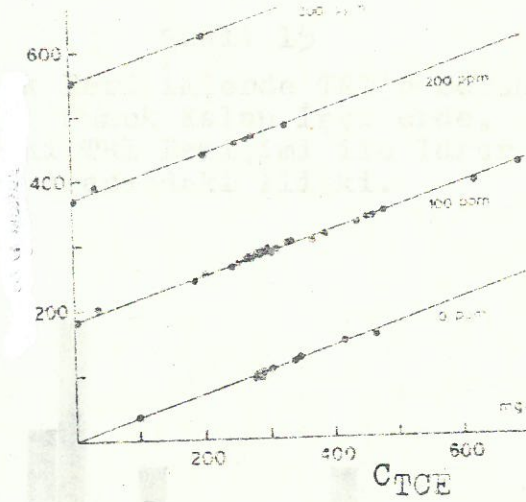
5. Trikloretilenin Son Ürünlerinin İdrarla Atılması:

Son ürünlerinin idrarla atılması, trikloretilenin havadaki derişimine bağlı olarak gerçekleşir (56). Fernandez ve arkadaşları, kurdukları matematiksel modeller yardımıyla da, bunun böyle olduğunu kanıtlamışlardır. Şekil 13 ve 14'te, TCE ve TCA'ın uzun kalmama THİ derişimine bağlı olarak aldıkları farklı değerler gösterilmektedir (54).

Şekil 13

Sunuk Kalınan Trikloretillen Derişimi ile Trikloretanol idrar düzeyi (C_{TCE}) Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası).

C_{TCE}
Bir sonraki
gün sabah
saat 7:00

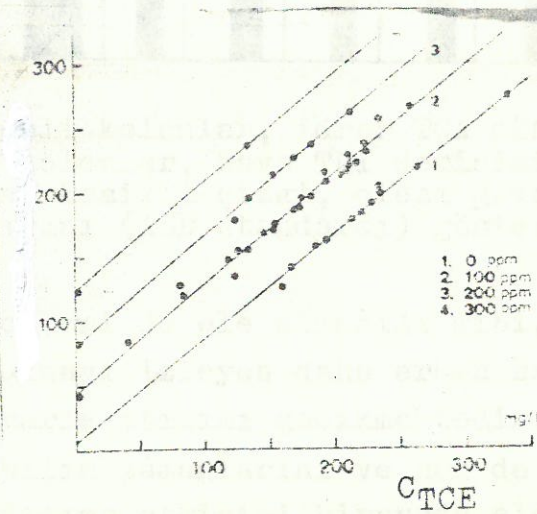


Çalışma Öncesi saat 7:00

Şekil 14

Sunuk Kalınan Trikloretillen Derişimi ile Triklorasetik asitin idrar düzeyi (C_{TCA}) Arasındaki İlişki (Sunuk Kalma Öncesi ve Sonrası)

C_{TCE}
Bir sonraki
gün sabah
saat 7:00



Çalışma Öncesi sabah saat 7:00

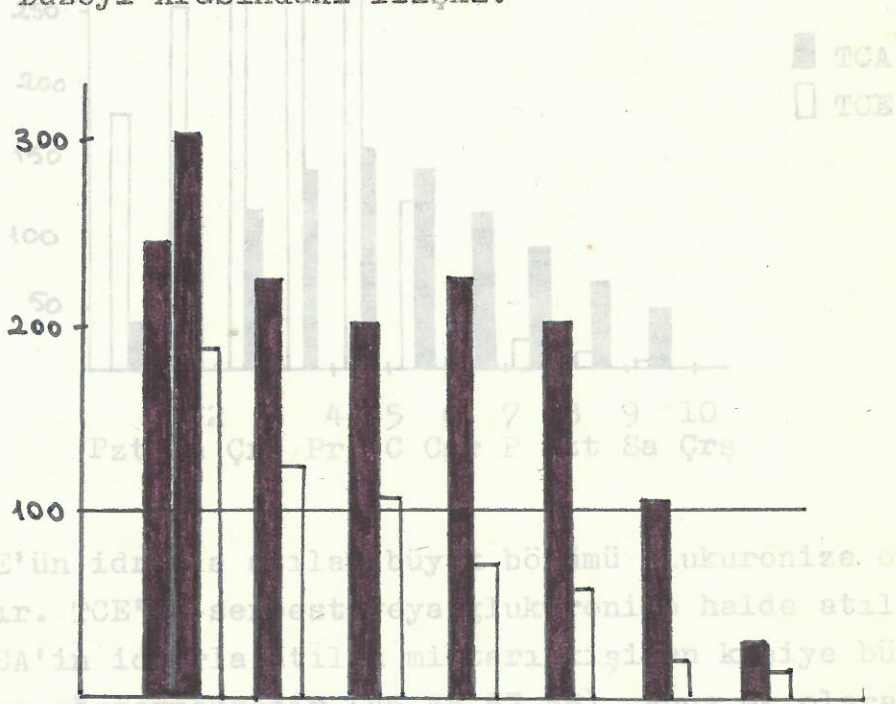
Frant ve Westendorp'un bu konudaki bulguları, Şekil 15'te özetlenmiştir. Görüldüğü gibi, ABD standartlarına göre güvenlik sınırını oluşturan 100 ppm'lik TRI hava derişiminin üstündeki değerlere sunuk kalındığında TCA yükselmekte, bu değerlerin altına düşülmesinden ancak belirli bir süre sonra TCA'te belirgin düşme gösterilebilmektedir (32).

Kalmalarda (100 ppm/6 saat, 5 gün)
İdrarda Beklenen TCE ve TCA Düzeyleri
(mg/24 saat)

Şekil 15

Değişik Derişimlerde TRI'e Solunum
Yoluyla Sunuk Kalan İşçilerde,
Havadaki TRI Derişimi ile İdrar TCA
Düzeyi Arasındaki İlişki.

Günlük
TCE ve
TCA Atımı
(mg/24 st)



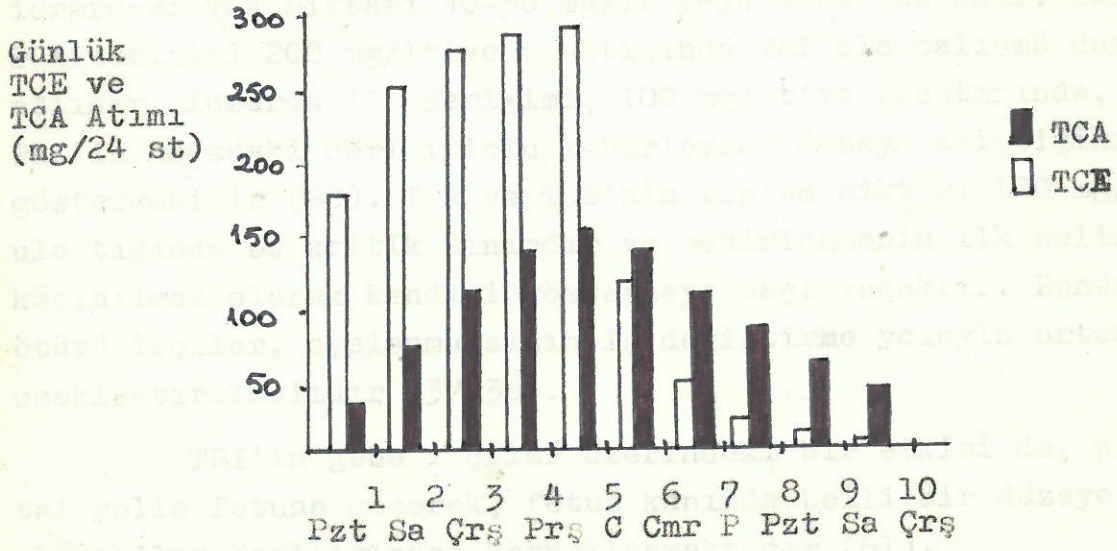
TCE'ün idrarla atılımı büyük ölçüde kronize olarak atılmaktadır. TCE'ün idrarla atılımı yüksek düzeyde kalır. TCE'ün idrarla atılımı ile TCA'ın idrarla atılımı arasında büyük farklılıklar gözlemlenmektedir (46,55,57,58). Aynı şekilde, idrarla atılımı yüksek bulunduran işçilerde, boş kolonlar, hava TRI derişimini (ppm) düşürür. Yatay kesikli çizgi, olası güvenli çalışma sınırını (ABD standardı) göstermektedir. TCE/100 ppm hava derişimi ile TCA/100 ppm hava derişimi arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur (34,45,46,59).

Daha önceleri de ele alındığı gibi, TCE'ün idrarla atılımı, sunuk kalmayı izleyen daha erken saatlerde başladığı halde, TCA'ın idrarla atılımı gecikmektedir. Hem bu iki ürünün idrarla atılım zamanlarını ve hem de TRI'in emilme yolunun, idrarla atılma etkisini birarada ele alan Şekil 5, ilk Sato ve arkadaşlarının kurdukları matematiksel model aracılığı ile elde ettikleri sonuçları yansıtmaktadır (31).

Ardışık 5 gün boyunca 6 saat/günde 100 ppm TRI'e sunuk kalındığında, TCA ve TCE'ün idrarla atılımının gün lere dağılımı Şekil 16'da görülmektedir (33).

Şekil 16

Trikloretilene, Yineleyen Sunuk Kalmalarda (100 ppm/6 saat, 5 gün) İdrarda Beklenen TCE ve TCA Düzeyleri (mg/24 saat)



TCE'ün idrarla atılan büyük bölümü glukuronize olarak atılmaktadır. TCE'ün serbest veya glukuronize halde atılan miktarı ile TCA'in idrarla atılan miktarı kişiden kişiye büyük farklılıklar göstermektedir (46,55,57,58). Buna ek olarak aynı kişilerde, TCE/TCA oranı, sunuk kalmanın başlangıcında yüksek bulunduğu halde, süren sunuk kalma sırasında hızla düşmektedir. TCE/TCA oranı, sunuk kalan kümeler ve özellikle kişiler arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur (34,45,46,59).

Bireysel farklılıkların başlıca nedenlerinden biri, idrar hacmindeki değişikliklerdir. Ayrıca TCE'ün glukuronidasyon hızında da bir artma ve bu artışa bağlı idrar salma hızında da bir artma görülebilir. Bir başka neden de cinsler arasındaki farklılıklardır. 250-380 ppm TRI'e sunuk kalmalarda, sunuk kalmayı izleyen ilk 12 saatte TCE atımı erkeklerde daha yüksek olarak görülmüştür (50). Kimmerle ve Eben'in deneylerinde kanda TCE düzeyi

ve solukla verilerek vücuttan uzaklaştırılan TRI yönünden erkek ve kadın denekler arasında fark bulunamamıştır. Buna karşın, kadınlar, erkeklere oranla TCE atımında belirgin bir yükseklik göstermişlerdir (53).

Bu bireysel farklılıkların ortalamasını, almanın yolu TCE/TCA oranını kullanmaktan geçmektedir (50). TCE/TCA oranı, TRI'e sunuk kalan kümeler ve özellikle kişiler arasındaki farklılıkları sergilemektedir (34,45,46,59).

Zehirlenmenin tüm belirtileri ortaya çıktığı zaman, idrardaki TCA miktarı 40-50 mg/lt veya daha fazladır. İdrardaki TCA derişimi 200 mg/lt'ye ulaştığında TRI ile çalışma durdurulmalıdır. İdrarda TCC derişimi, 100 mg/lt'ye ulaştığında, bu TRI'in havadaki derişiminin zehirleyici düzeye eriştiğinin göstergesidir (60). TCA ve TCE'nin toplam miktarı 100 mg/lt'ye ulaştığında bu kritik sınırdır ve zehirlenmenin ilk belirtileri kaçınılmaz olarak kendini göstermeye başlayacaktır. Bundan ötürü işçiler, oyalanmaksızın iş değiştirme yoluyla ortamdan uzaklaştırılmalıdır (37,38).

TRI'in gebe işçiler üzerindeki bir etkisi de, plasental yolla fetusa geçerek, fetus kanında belli bir düzeye ulaşabilme özelliğinden kaynaklanmaktadır (61).

TRI'in son ürünlerinin vücuttan uzaklaştırılmalarında, egemen yol, idrar yoluyla atılım olduğu halde, bunun dışında atılım yollarının da bulunduğu saptanmıştır. Daha önce de gördüğümüz gibi, önem bakımından ikinci sırayı akciğer yoluyla atılım almaktadır. Vücuda giren TRI'in % 20'si hiç bir değişikliğe uğramadan akciğerler yoluyla vücutta uzaklaştırılmaktadır. Diğer atılım yolları ise ter, feçes ve tükürüktür. TRI'in feçes yoluyla atılması ise, safra yoluyla barsaklara verilmesinin sonucudur (62).

F. Trikloretillenin Vücut Üzerindeki Olumsuz Etkileri:

Trikloretillenin vücut üzerinde yaptığı en önemli olumsuz etkinin, sinir sistemine yönelik olduğunda birçok yazar uyuşum halindedir (20,24,63,64,65,66,67,68,69,70). Bunun yanı sıra, TRI daha bir çok sistem ve organı etkilemektedir. Bu sistem ve organları şöylece sıralayabiliriz: Göz, kulak, burun, diş, akciğer, kalp, karaciğer, böbrek, endokrin sistem (özellikle böbrek üstü bezleri), deri.

1. Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri:

Trikloretillenin olumsuz etkilerini sinir sistemi üzerinde, öncelikle ve ağırlıklıla göstermesinin nedenleri arasında, beyin kan dolaşımının vücuttaki kanın önemli bir bölümünü çekmekte oluşunu ve sinir sistemi hücrelerinin lipidden zengin oluşunu sıralayabiliriz. Bu nedenle vücuda giren TRI'in derişimi, sinir sistemi dokularında hızla yükselir.

Trikloretillenin sinir sistemi üzerinde oluşturduğu olumsuz etkileri başlıca üç grupta toplamakta yarar vardır:

- Otonom sinir sistemi üzerindeki etkileri
- Beyin alt merkezleri ve bu arada kafa çiftleri üzerindeki etkileri,
- Beyin üst merkezleri üzerindeki olumsuz etkileri.

a. Otonom Sinir Sistemi Üzerindeki Etkileri:

Grandjean ve arkadaşları, 73 işçi üzerinde yaptıkları araştırmada % 36 oranında otonom sinir sistemi semptomları saptamışlardır. Bu semptomları şöylece sıralayabiliriz (25):

- Aşırı terleme
- İnce tremor
- Palpitasyon
- Taşikardi
- Ekstra-sistol
- Dolaşım sistemi semptomları
- Göz kapaklarında tremor
- Gastro intestinal sistemin fonksiyonel yakınmaları
- Pre kordial ağrı
- Dermografizm.

Von Oettingen, tüm zehirlenme semptomlarını sistematik olarak verdiği kitabında, TRI zehirlenmesinde, pre-kordial ağrı görülmesi olgusuna katılmakla birlikte; TRI'in bradikardik etkisini vurgulamaktadır (71). Yine aynı yazar, TRI'in değil de, TRI'in yüksek ısıda parçalanması ile oluşan hidroklorik asitin palpitation yapıcı etkisine dikkat çekmektedir.

Lilis ve arkadaşları, TRI'in etkisi ile epinefrin salgı nım düzeyindeki değişikliklerle birlikte, hiper-sempatikotoni oluştuğunu öne sürmektedirler (72).

b. Beyin Alt Merkezleri ve Bu Arada Kafa Çiftleri Üzerindeki Etkileri:

TRI'in indirgenme-yükseltgenme (oksidoreduksiyon) olayları üzerinde inhibitör etkileri çeşitli araştırmacılar tarafından saptanmıştır. Merkezi sinir sistemi (MSS) hücrelerinin indirgenme-yükseltgenme potansiyelindeki O₂ değişikliklerine karşı duyarlı oluşları, TRI'in etkilerini daha büyük boyutlara çıkarmaktadır. TRI etkisi ile, bulbustaki dolaşım ve solunumu yöneten otonom merkezlerin uyarılması bozulur ve her iki sistem de fonksiyonel değişikliklerin olduğu görülür (73). Arteriyel kan basıncı düşer (74). Ancak arteriyel kan basıncının düşüşünde, TRI zehirlenmesi için tipik sayılabilecek bir durum ortaya çıkar. Sistolik basıncın sürekli düşük olmasına karşın, diyastolik basınç yükselir ve kronik TRI zehirlenmelerinde 90-100 mmHg yöresinde sabit kalır (75).

Mitchell ve arkadaşları, TRI zehirlenmesi vakalarında, medulla oblongata'da yumuşama odakları gördüklerini belirtmekte ve buna bağlı olarak, spinal ve otonom sinirlerde oluşan zedelenmeler sonucu ortaya çıkan çeşitli klinik bulguları sergilemektedirler (67).

Krantz ve arkadaşları, TRI'in belirli bir kafa çiftini etkilemekten çok, bütün sinir dokuları üzerinde depresan etki yaptığını öne sürmüşlerdir (76). Desolille ve arkadaşları, bu yargıyı daha da geliştirerek, periferik sinirlerin ve spinal kordun uzun süreli etkilenmesi sonucu, duyu bozuklukları, spastik ataksi ve hemiparezinin ortaya çıktığını vurgulamışlardır (77).

TRI'in etkilediği başlıca kafa çiftleri 11,v,vii,viii ve ix.kafa çiftleridir. Bunlar içinde de en karakteristik bozuklukların oluştuğu ve üzerinde bir çok yayın bulunanları 11. ve v.kafa çiftlerine ilişkin olanlarıdır.

Plessner, genel belirtilere ek olarak karakteristik trigeminal sinir paralizisi tanımlamaktadır (20). Bu gözlem, Kalinowski (78), Glaser (79) ve Persson (80) tarafından da yinelenmiştir. Anılan gözlemlerin tümü de, önceleri trigeminal nevralji olaylarında tedavi edici amaçla TRI kullanılması sonucu ortaya çıkan vakalardır.

TRI 'in etkisi sonucu, v.kafa çiftinde (Trigeminal sinirde) özellikle duyu dallarını etkileyen, motor dallarını etkilemeyen bir zedelenme ortaya çıkmaktadır. Bu zedelenmenin sonucu olarak şu bulgular kendini göstermektedir:

- Yüz derisinde ve dilin ön kısmında tam duyu kaybı
- Koku duyusunun kaybı, dilin 2/3 ön kısmında tad duyusu kaybı
- Nasal mukoza ve kornea reflekslerinin kaybı.

Trigeminal sinirdeki bu zedelenme bulguları bir çok yazar tarafından tanımlanmıştır (3,33,67,81,82).

Boulton ve Sweet, TRI'in anestetik olarak kullanıldığı 24 kişide trigeminal palsi saptamışlardır. Yazarlar bunu, anestetik gazın yeniden sirkülasyona sokulabilmesi için kireç kaymağından geçirilmesi sonucu, alkali ile tepkimeye girerek diklorasetilen oluşturmasına bağlamaktadırlar (63).

Mitchell ve Parsons-Smith, metallerin yağdan arındırılması işinde çalışan bir işçide, 1 aylık sunuk kalma sonrası tad duyusu kaybı, 3 aylık sunuk kalma sonrası, trigeminal analjezi saptamışlar ve bu bulguların iki yıl süreyle direndiğini gözlemişlerdir. Bu vakanın iki yıl sonrasını ise izlememişlerdir (68).

Nörolojik muayenelerde, iğne ile uyararak, dokunma, soğuk ve iki noktayı ayırdetmeyi de kapsayan bütün muayene yöntemlerinin uygulanması sonucu, Trigeminal sinirin ve Fasiyal sinirin tüm dağılımında parezi, parestezi, analjezi, termoanestezi bulunmuştur (81).

TRI'in, fasiyal sinir üzerinde de etkileri bulunduğu saptanmıştır. St.Hill, TRI ile yakın temas halinde ve toplam 20 saat çalışan üç işçiden birinde, yüz ve boyun kaslarında paralizi saptamıştır (83). Paralizinin yutmayı da engeller bir biçimde gelişmesi üzerine, olayın kurbanı, damardan beslenir; ancak kurtarılamayarak haftalar sonra ölür. Aynı yerde çalışan öteki iki işçide, semptomlar daha hafif seyreder. Ancak bunlar dan birinde de, halsizlik ve yüzde uyuşukluk semptomlarının uzun süre direndiği görülmüştür. Fra ve arkadaşları, kronik bir zehirlenme olayı üzerine yaptıkları EMG çalışmalarında, bütün periferik sinirlerin sağlam olduğunu ancak bazı yüz kaslarının etkilendiğini saptamışlardır (84).

TRI'in optik sinir üzerindeki etkileri, aşağıda göz üzerindeki etkileri anlatılırken ele alınacaktır. TRI'in anılan kafa çiftlerinden başka Glossofaringeus, Akseseryus, Hipoglossus ve Olfactoryus sinirleri üzerinde de olumsuz etkiler yaptığı bildirilmiştir (73).

TRI zehirlenmesiyle ölen bir kişide yapılan otopsinin bulguları, sinir sisteminde yaptığı makroskopik ve mikroskopik değişiklikler konusunda bir fikir vermektedir. Otopsi bulguları içinde en ilginç değişiklikler, beyin sapında, Trigeminal sinir çekirdeklerinde, spinal demetlerde ve sinir köklerinde görülmüştür. Değişikliklerin bütün düzeylerde bilateral ve simetrik olduğu gözlenmiştir. Beyin sapının hem içinde, hem de dışında olan Trigeminal sinir kısımlarının, her ikisi de aşırı myelin ve akson dejenerasyonu göstermiştir. Anaduyu dalı ve spinal demetlerinin çekirdekleri, ağır hücre kayıpları ve geri kalan bazı nöronlarda homojenleşen bir değişme gözlenmiştir (81). TRI'in yineleyen sunuk kalmalarına bağlı olarak, MSS'de sinir hücrelerinde dejeneratif değişiklikler ve demyelinizasyon ortaya çıkmıştır. Yine deneylerle, tavşanların, TRI'in etkilerine karşı insanlardan daha fazla dirençli oldukları ortaya konmuştur (45,46,80).

TRI özellikle serebellum üzerine etki ederek, ellerde tremor, parmak hareketlerinde zorluk, duyarlık isteyen ince el işlerini yapmakta başarısızlık belirtilerini sık ortaya çıkarmaktadır. Diğer bir önemli belirtisi, alkole karşı dayanıksızlıktır. Daha önce böyle bir yakınması olmayanlarda, pek az miktarda bile alkollü içki alınsa; bulantı, kusma, aşırı öfori ve ciltte kızarma belirtileri ile alkole karşı tiksinti duygusu gelişir. Bundan yararlanarak, bazı araştırmacıların, tanı koy mada yardımcı olması için "alkol yükleme testi" yaptıkları, G.Boylu tarafından aktarılmıştır. % 40'luk alkolden 100 cc içerildiğinde, kişide, alkole dayanıksızlık belirtileri ve SGOT'de yükselme görülmektedir. (73)

c. Beyin Üst Merkezleri Üzerindeki Olumsuz Etkileri:

TRI'in beyin üst merkezlerinde gözlenen en yaygın etkisi narkotik etkidir. TRI'e sunuk kalan işçilerde, hemen ortaya çıkar. Bunun en belirgin göstergesi ise, işçilerde görülen uykuya eğilim, dikkatini yoğunlaştıramama yakınmalarıdır (24,32,34). TRI'in narkotik etkisinin yalnızca yukarıda saydığımız etkileri yapmadığı ve bunun yanı sıra bir takım kalıcı zedelenmelere yol açtığı da bilinmektedir. Geçici narkotik etkiler nedeniyle, MSS'de oluşan zedelenmeler sonucu, tıpkı alkol toksikozuna benzer ruhsal bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Ancak bu ruhsal değişiklik ya da bozukluklar, kişiden kişiye değişmektedir. Kişilerden bir bölümünde kendini unutkanlıkla gösterirken, diğer bir bölümünde ise mental ajitasyon ve imgelemeler (imajinasyonlar) görülmektedir (25). Hastada davranış değişiklikleri, affektif labilite, hatta mani nöbetleri bulunabilir. Toksik bir ensefalopatiye bağlı olarak, organik psikosendromlar %34-52 oranında, hatta Korsakof sendromu bile ortaya çıkabilmektedir. Bu gibi yaygın beyin zedelenmeleri, kalıcı olmayabilir. Beyin damarlarında tıkanmalar sonucu oluşan çeşitli zedelenmeler de gözlenmiştir (60). TRI'in, narkotik etkisini göstermeye başladığı sırada, kan TRI düzeyinin % 6,5-12,5 mg yöresinde olduğu belirtilmektedir (60). TRI narkozunun, aşamalar gösterip göstermediği, bu aşamaların aynı dizide yer alan öteki klorlu hidrokarbonla

rinkine benzeyip benzemediği tartışmalıdır. Hamilton ve Hardy'ye göre, TRI narkozu aynı dizide bulunan öteki klorlu hidrokarbon larinkine benzer ve mutlaka bir uyarıcı ya da öforik aşama içerir. Bazen bu öforik eğilim, TRI tutkunluğunun, ön belirtisi olup, TRI buharlarının yinelenen solunmasına yol açabilmektedir (5). TRI buharlarının, olağan sunuk kalmaların dışında, istemli olarak yinelenen solunması TRI alışkanlığı (TRI tutkunluğu, Tri addiction) olarak adlandırılmaktadır. Bu alışkanlık özelliğinin ortaya çıkabilmesi, belirli koşulların bir araya gelmesine bağlıdır. Her şeyden önce, ruhsal yapı bakımından böylesi bir tutkunluğa uygunluk gösteren, eğilimli olan işçilerde ortaya çıkmaktadır. Bunun ötesinde, mutlaka kronik bir sunuk kalmanın varlığı sözkonusudur. Bu ve başka ögeler biraraya geldiğinde, TRI alışkanlığının ancak, TRI'e sunuk kalan işçilerin küçük bir bölümünde ortaya çıkabileceği anlaşılmakta ve gözlemler de bunu doğrulamaktadır. Bu arada, TRI tutkunluğuna (alışkanlık) ilişkin çeşitli vakalar da yayınlanmıştır (85).

Çeşitli yayınlarda sıklıkla ele alınan bir olgu da, "psiko organik sendrom"dur (25,50,57,86). Psiko organik sendrom bu yazarlarca,

- Dinlenememe
- Uykusuzluk
- Yorgunluk
- Mental değişiklikler
- Nörolojik sapma
- Göz rahatsızlıklarının

oluşturduğu bir olgu olarak değerlendirilmektedir. Grandjean ve arkadaşları, mental değişiklikleri değerlendirebilmek için ayrıntıya inmiş ve yaptıkları araştırmada, TRI'e sunuk kalan işçilerde ortaya çıkan değişikliklerin Çizelge 6'da görüldüğü gibi dökümünü yapmışlardır (25).

Çizelge 6

Trikloretilene Sunuk Kalan İşçilerde
Görülen Mental Değişikliklerin
Sayısal Dökümü

<u>MENTAL DEĞİŞİKLİKLER</u>	<u>KİŞİ SAYISI</u>
Fiksasyon hafızasında azalma	19
Anlamada azalma ve belirsizlik	9
Entellektüel süreçten genel bir azalma	20
Bağlantı kurmada yetersizlik, algılamada eksiklik, gereksiz ayrıntılarla uğraşma	17
Düşünce ve kararında anlamsız direnme	13
Heyecan dalgalanmaları	13
Konfabulasyon	9
İlgide ve girişkenlikte azalma	6
TOPLAM DENEK SAYISI	50

0,4-2 ppm (2-10 mg/m³) TRI derişimine günde 2-8 saat ve toplam olarak 162 saat sunuk kalanlarda aşağıdaki belirti lerin ortaya çıktığı belirlenmiştir: Baş titremesi, ağızdan kö pük gelmesi, kaslarda rijidite ve denge bozuklukları (60). Denge koordinasyon bozuklukları, Stewart ve arkadaşları tara fından da bildirilmiştir. Ancak ilk değerlendirmeden farklı olarak Stewart ve arkadaşları, denge koordinasyon bozuklukla rını, kaza sonucu fazla sunuk kalanlarda saptamışlardır (89). Vernon ve Ferguson'a göre, TRI'in denge koordinasyon yetersiz liğı, algılama sürecindeki bozukluklardan kaynaklanmaktadır (87).

TRI'in beynin algılama ve işlevleri üzerindeki etkisi önemli ölçülerdedir. Mc Birney, optik lenslerde kalan küçük balmumu beneklerini uzaklaştırmak için, TRI kullanan 6 kadın işçi üzerinde yaptığı araştırmasında, bu işçilerde,
- "Dokunma yoluyla algılama" duyusunda tam kayıp
- Hareket kaybı
- Başparmak ve parmaklarla objeleri kavrama yeteneğinde kayıp saptamışlardır (70). Kunz ve Isenschmid, elmas öğütücüsünün silindirinden elmas tozlarını uzaklaştırmak için TRI kullanan bir işçide -ki, 100-300 ml TRI, bu işçinin yüzüne doğru buharlaşmak

taydı-, görme ve renkli algılamada kayıp saptamıştır. Son sunuk kalmanın ardından 1 yıl geçtikten sonra aynı işçide körlük oluşmuştur (23).

Todd, bilinmeyen miktarda TRI'i ağız yoluyla alan bir kişide, uzayan bilinç kaybı ve siyanoz sonrası, geçici parano id psikoz ve dikey-yatay görmeye başkalaşma oluştuğunu saptamıştır. Adı geçen kişi, insanları 30-45 cm boyunda görmeye başlamıştır (Lilliputian hallucinations) (39).

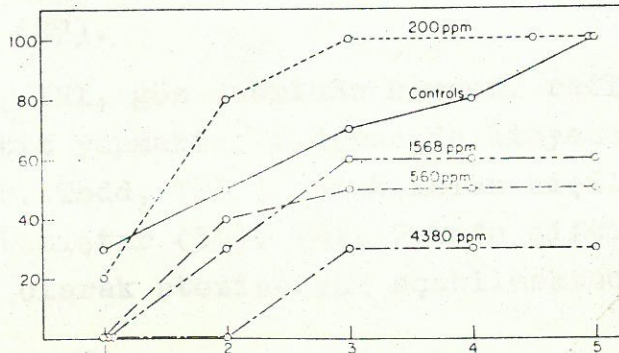
Goldberg ve arkadaşları, yaptıkları hayvan deneyleri ile TRI'in öğrenme yeteği üzerinde de olumsuz etkiler yaptığını ortaya koymuşlardır. Şekil 17'de, eğitilmemiş sıçanlar üzerinde ve çeşitli derişimlerde yaptıkları deney bulguları sergilenmektedir (90). Bu deneylerde, yüksek derişimlerde, hayvanların küçük bir bölümünün "deneyde yapması gerekeni öğrenebileceği", sunuk kalmanın sürmesi durumunda, 3.günden sonraysa artık yeni bir öğrenme olayının meydana gelemeyeceği ortaya çıkmıştır.

TRI'in serebral kortikal disritmi yaptığı (65), beyin korteks dokusunda ve beyaz cevherinde, histolojik düzeyde önemli değişiklikler oluşturduğu ve bilinç bulanıklığının yanı sıra epileptiform atağa neden olduğu, klonik-tonik konvülsiyonlara yol açtığı (60) yolunda yayınlar vardır.

Şekil 17

Trikloretilen Buharlarının 4 saat/gün Solunmasının Öğrenme Yeteneği Üzerine etkisi.

Küme Öğrenmesinin Yüzdesi



Sunuk Kalınan Günler

4,2 mg/lt'lik derişimdeki TRI'e günde 6 saat ve 10-17 gün süreyle sunuk kalan kedilerin bür bölümü ölmüştür. 4-6 ay sonra öldürülen hayvanlarda ise, bir çok patolojinin yanı sıra beyinde dejeneratif değişiklikler görülmüştür.

TRI'e sunuk kalan işçilerde yapılan EEG, değerlendirmeleri, bu düzeyde de değişikliklerin yansıyabileceğini göstermiştir. EEG'de irritasyon (65), kortikal değişiklikler (67), çeşitli EEG anormallikleri (77,91) bildirilmiştir.

2. Göz Üzerindeki Etkileri:

TRI'in göz üzerindeki etkilerinin önemli bir bölümü üst beyin merkezlerinde yaptığı etkilere bağlı olarak çıkar. TRI'in göz üzerinde yaptığı en yaygın görülen etkiler: yaşarma, kızarma vb'yi izleyen konjonktivittir. Bu etkilerin yaygınlığı, narkozla birlikte TRI'in mukoz membranlarda gösterdiği etkiden kaynaklanmakta ve düşük dozlarda da ortaya çıkabilmektedir.

TRI'in optik sinir üzerinde gösterdiği etkiler ise; optik sinir atrofisi, retrobulber nevrit, parasantral skotom, görme alanında daralma, kör noktanın genişlemesi ile sonuçlanmaktadır (67,71).

Çeşitli araştırmacılar, TRI'in görme işlevi üzerinde bozukluktan körlüğe doğru değişen çeşitli etkiler saptamışlardır. Bu etkileri; bulanık görme (66), çift görme (13,66), renkli algılamada bozukluk (23), görme kaybı (23,68,69), görme alanında daralma ve akomodasyonda bozulma (60) olarak sıralayabiliriz.

Vernon ve Ferguson, "görsel-eylemsel yeti" üzerine yaptıkları çalışmalarında, kullandıkları, görsel-eylemsel yeti testleri aracılığıyla 8 denekten 6'sında görme bozuklukları saptamışlardır (87).

Ayrıca, TRI, göz üzerinde korneal refleks kaybı, nöro-paralitik keratit yapmakta, 1.derecede kimyasal yanıklar ortaya çıkabilmektedir. Todd, TRI'e sunuk kalan kişilerde görme halüsi nasyonları saptamıştır (39). TRI, 7.kafa çifti üzerindeki etkilerinin sonucu olarak ptozise yol açabilmektedir (71).

kanalorda hafifleme, 1000 devir/sa'lik frekanslarda ise tan igitme kaybı" saptamışlardır (65).

TRI'in metabolizmasında bir ara ürün olarak ortaya çıkabildiği gibi, hipnotik amaçlarla direk olarak da vücuda verilebilen CH'in göz üzerinde, bugüne değin, şu sayılan etkileri gözlenmiştir:

- Fotofobi
- Pupillerde rijidite sonucu ışık tepkisinde ve konverjans tepkisinde kayıp
- Göz kürelerinin anormal pozisyonu
- Göz içi basınç artması
- Görmede azalmadan ambliyopi'ye değin değışen çeşitli göz rahatsızlıkları (71).

Kylin ve Axel, TRI'in optokinetik nistagmus yaptığını öne sürmüşler; hem kendileri ve hem de başkaları henüz TRI'in bu etkisini belgeleyememişlerdir (62,67). Yine Vernon ve Ferguson, yukarıda anılan deneylerinde, deneklerden birinde önceden varolmayan ılımlı derecede strabismik ambliyopi bildirmişlerdir (87).

3. İşitme-Denge Sistemi Üzerindeki Etkileri:

TRI'in Statoakustik sinir üzerindeki etkileri ile ilgili yayın fazla değildir. İtalya'da bazı araştırmacılar, 15 kişide, TRI'in saf olmayan ticari şekli ile çalışanlarda, bilateral, yerel, simetrik hipoakuzi saptamışlardır. Bunlardan biri akut bir aşamada vertigo, bulantı, kusma, başağrısı, sıkıntı, uyku hali ile gelmiştir (65). Baş dönmesinin, doğrudan Vestibüler sinir üzerine etki ile mi, nöro-vejetatif sistemin uyarılması ile mi olduğu aydınlatılamamıştır.

TRI'in işitme-denge sistemine etkisini araştıran Boylu, 23 işçi üzerinde yaptığı araştırmasında, TRI zehirlenmesine bağlı "nöro-sensoryal işitme kaybı" çıkabileceği kanısına varmıştır (73).

Tomasini ve Sartorelli, 54 yaşında akut ve kronik olarak TRI'e aşırı sunuk kalan bir kuru temizlemeci'de, simetrik bilateral VIII.kafa çifti zedelenmesi ve "düşük frekanslarda hafifleme, 1000 devir/sn'lik frekanslarda ise tam işitme kaybı" saptamışlardır (65).

4. Diş Üzerindeki Etkileri:

TRI'in dişler üzerinde de olumsuz etkilerinin olduğu ve stomatit, peri-odontit, dental protez yoluyla kötü bir diş pasının ortaya çıkmasına neden oldukları bildirilmektedir (25).

5. Akciğer Üzerindeki Etkileri:

Akut zehirlenmenin bir sonucu olarak bronkopnömini ve bunun yanı sıra pulmoner ödem gelişebileceği öne sürülmektedir.

Öte yandan yapılan hayvan deneylerinde: 0,1-14 mg/lt'lik derişimin 9 ay süreyle solunmasıyla ise, ağırlık kaybının yanı sıra akciğer fibrozisine yol açtığı gözlenmiştir (60). Barret ve arkadaşları, TRI'in bir çok organ hücrelerinin yanı sıra akciğer dokusunun hücrelerinde de dejeneratif değişiklikler yaptığını saptamışlardır (93). Ayrıca, TRI'in akciğerler üzerindeki etkisine bağlı olarak bronşit, trakeit, amfizematöz durumlar ortaya çıktığı belirlenmiştir.

6. Kalp ve Dolaşım Sistemi Üzerindeki Etkileri:

TRI'in en çok etkilediği organlardan biri de dolaşım sisteminin en önemli parçası olan kalptir. TRI zehirlenmesine uğrayan işçilerin üçte birinde kalp sorunları ve bu arada ekstra-sistol, taşikardi ve ventriküler fibrilasyon görülmüştür (94). Çeşitli araştırmacılar, TRI'in kalp atımı üzerinde yavaşlatıcı veya hızlandırıcı etkisi olduğunu ve bunun da sunuk kalma derecesine bağlı olduğu ortaya koymuşlardır (56,57,95). Andersson, metal ve kauçuk işkolunda, kuru temizleme işlerinde 30 değişik işyerinde 104 işçi üzerinde yaptığı EKG incelemelerinde, bunlardan 77'sinde kardiyak ritm bozuklukları saptamış ve bulguları, kalıcı kalp zedelenmelerinin habercisi olarak değerlendirmiştir (57). Zanninovic, kuru temizleyicilerde çalışmalarını dolayısıyla, mekanik yıkama fırçasına TRI doldurulması sırasında, onun zararlı etkilerine sunuk kalan kadın işçilerde yaptığı değerlendirmelerde MSS etkilerinin yanı sıra ekstra-sistoller saptamıştır (96).

TRI ile yapılan çalışmaların kesilmesinden çok kısa bir süre sonrası ile, çok yıllar sonrasına değin geniş bir süreç içinde, ansızın ölümler görülmüştür. Bu çeşit vakalar, aritmi ve kalp bloğuna bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (29). Lilis ve arkadaşları, özellikle, fiziksel aktivite ve stressin eşlik ettiği vakalarda epinefrin salınım düzeyinde değişiklik lerin de görüldüğü "hiper sempatikotoni" tablosunun çıkışına yol açıldığı ve bu vakalarda beklenmeyen ani ölümlerin görülebileceğini bildirmişlerdir (72).

TRI'in dolaşım sistemi üzerindeki etkilerine ilişkin çeşitli vakalar bildirilmiştir. Bell, kuru temizleme makinesini kullanan bir işçide, işyerinden ayrıldıktan çok kısa bir süre sonra ventrikuler fibrilasyona bağlı ölüm saptamıştır. İşçinin, TRI'e sunuk kaldığı son derişimin 4500 ppm'e değin çıktığı yazar tarafından belirtilmektedir (97).

TRI zehirlenmesine bağlı 5 ölüm vakasının 4'ünde ölüm, ventrikuler fibrilasyon sonucu olmuştur. Yağdan arıtma işinde çalışan bu işçiler, işyerinden ayrıldıktan bir kaç saat sonra bulantı, uykuya eğilim, baş dönmesi ve kusma yakınmaları ile ölüm sürecine girmişlerdi (98).

Yağdan arıtma işinde çalışan ve TRI tutkunluğu olan bir işçi, son sunuk kalışından 17 saat sonra TRI'in sorumlu tutulduğu, kardiyak arrest sonucu ölmüştür (64).

Analjezik derişimlerdeki TRI'e yoğun olarak sunuk kalan ve kalbi duran bir denizciyi yaşatma savaşı sırasında, EKG bulguları da izlenmiştir. Ağızdan ağıza solunum, oksijen tedavisi, kalp içine epinefrin ve prokain enjeksiyonu, 45 dakika süreyle direk kalp masajı ile kalp kasılmaları başlamıştır. Alınan EKG'lar ventrikuler fibrilasyonu doğrulayıcı bulgular vermiştir. Daha sonra ventrikuler fibrilasyon, ventrikuler taşikardiye dönüşmüş ve olay ancak kalp masajına koşut olarak verilen daha fazla prokain ile denetim altına alınabilmıştır. Hasta giderek düzelmiş; ancak 1 aydan sonra izleme bulguları yayınlanmamıştır (99).

TRI'in, genel olarak, vücut üzerindeki ve özel olarak, dolaşım sistemi üzerindeki etkilerini arttıran bir etmen de karbon monoksittir. Karbon monoksit, TRI'in zehirlilik etkisini kan karboksi-hemoglobin düzeyine bağlı olmaksızın arttırmaktadır (100).

7. Karaciğer Üzerindeki Etkileri:

Araştırmacılar, saf TRI'in karaciğer üzerinde olumsuz etkisinin olmadığı ya da çok önemsiz olduğu konusunda birleşmişlerdir (101). Bazıları bu yargılarını, karaciğer fonksiyon testleriyle de doğrulamışlardır (53,96,102,103,104,106).

Ancak bazı araştırmacılar, aşırı alkol alanlardan TRI'e de sunuk kalanlarda, karaciğer zedelenmesi saptamışlardır. Lachnit ve Brichta, 15'i kadın 7'si erkek 22 kuru temizleme işçisinde, "sulfo-brom-ftaleyn temizlenme testi" ve "kolloid direnç" testlerini pozitif bulmuşlardır. Ancak bu etkiyi yazarlar, alkolün olumsuz kullanımına yorarak, TRI'in hepatotoksik etkisinin çok az olduğunu vurgulamışlardır (105). Gutch ve arkadaşları ise, sürekli ve aşırı alkol alan bir kişide, karaciğer biyopsisi aracılığı ile siroz ya da toksik zedelenme kanıtları elde etmişlerdir (107).

Yine bazı araştırmacılar, TRI'in hepatotoksik etkisinin çok yüksek dozlarda ortaya çıktığını öne sürmekte ve bunun kanıtı olarak bazı hayvan deneyleri sonuçlarını kullanmaktadırlar. Armstrong, 35 sağlıklı insana anestetik amaçla TRI verilmesinden sonra -ki bu çok yüksek derişimleri gerektirmektedir-, deneklerden 27'sinde CCF (sefalin kolesterol flokülasyon) pozitif sonuç vermiş; etkilenen kişiler, enfeksiyöz hepatit ve malaryadan yakılmışlardır. Yazar, değerlendirmeleri sonucunda, TRI'in karaciğer üzerindeki etkisinin hafif olduğunu ve diğer bazı çözücüler gözönüne alındığında da önemsiz olduğunu ileri sürmektedir (108). Joron ve arkadaşları, yüzlerce ppm'lik derişimlere sunuk kalanlarda, massif karaciğer nekrozuyla ölüm bildirmişlerdir (109).

Yine TRI'in karaciğer üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik çeşitli araştırmalarda, karaciğerde yağlanma (60,65), hiperglobülinemi (102), beta globülinemi ve gama globülinlerin kan düzeyinde artma (102,110), sefalin flokülasyon, total lipidlerde,

çözünmemiş yağ asitlerinde değişiklikler ve beta glübülünlerde artma (110), karaciğerde büyüme (29,53,60) saptanmıştır. Kimmerle ve Eben, karaciğer fonksiyon testleri normalken, karaciğer ağırlığının artışının, karaciğerde enzim indüksiyonunun sonucu ortaya çıkabileceğini belirtmektedirler (53).

8. Böbrek Üzerindeki Etkileri:

TRI'in vücut üzerindeki başlıca etkisini ortaya çıkaran metabolitlerinin, idrar yoluyla atılmakta oluşu, bu vücuttan atılma süreci içinde, TRI'in metabolitleri aracılığıyla, böbrek ler üzerinde de olumsuz etkilerinin ortaya çıkmasına neden olmak tadır. Ancak böbrek zedelenmeleri de, karaciğer zedelenmeleri gibi enderdir (89). Nefrit saptanan kişilerden, TRI'e sunuk kaldığı belirlenenlerde sunuk kalma süresinin uzun olduğu bildirilmektedir. Yine TRI yutulduğunda, böbrek zedelenmesi karakteristiktir (38,59).

Gutch ve arkadaşları, sürekli olarak alkol kullanan ve yüksek derişimde TRI'e sunuk kalan bir işçide, böbreklerin iğne biyopsisi ile değerlendirilmesinde, akut tubüler dejeneratif değişiklikler saptamışlardır. Bu vaka, peritoneal diyaliz tedavisi uygulanarak on günde iyi edilmiş ve oligüri ile böbrek işlevleri geri dönmüştür (107).

Kleinfeld ve Tabershaw, TRI'in kaza sonucu ağız yoluyla alınmasına bağlı olarak hepatorenal çöküş (failure) sonucu ölümün ortaya çıktığı bir vaka bildirmişlerdir. Otopside, aşağı nefron nefrozu, karaciğerde şiddetli sentrolobüler nekroz ve akut pankreatit saptanmıştır. Bu hasta işçinin özelliği, fazla miktarda bira içen bir kişi olarak çevresi tarafından tanınmakta oluşu olarak belirtilmiştir (98).

Priest ve Horn, epigastrik ağrı ve buna eşlik eden bulantı ve iştahsızlık yakınmaları ile hastahaneye yatırılan 37 yaşındaki zenci bir işçiye ilişkin vaka değerlendirmelerinde: Hastanın ülser tedavisinden sonra iyi olarak hastahanede çıktığını; ancak bundan 3 ay sonra yan ağrısı yakınmasıyla yeniden hastahaneye başvurduğunu; TRI'i buharlama yöntemiyle kullanan bir işte çalıştığını ve bundan bir süre önce deri yakınmaları karşı

sında, hekimlerce, "temizleyici çözücülerden uzak durmasının" salık verildiğini belirtmektedir. Adı geçen hasta, hastahaneye son yatışının 5.gününde, karaciğerde toksik etkilenmeye bağlı, biliyer nefroz tanısı ile yaşamını yitirmiştir (111).

9. Endokrin Sistem Üzerindeki Etkileri:

TRI'in böbrek üstü bezleri üzerinde de olumsuz etkileri olduğu yolunda çeşitli yayınlar bulunmaktadır. 4,2 mg/lt deri şime günde 6 saat ve 4-6 ay süreyle sunuk kalan hayvanlarda beyinde dejeneratif değişiklikler, karaciğerde yağlanma ve 5.aydan başlayarak siroz, safra kesesinde adenomatöz büyümeler, böbreklerde distrofik değişiklikler, dalakta nekroz, pankreas Langerhans adacıklarının Islet hücrelerinde (Islet's cell) atrofi, kronik bronkopnömoni ile birlikte adrenal korteks hücrelerinde de atrofi saptanmıştır (60).

Bir çok araştırmacılar yaptıkları kan incelemelerinde, kan kateşolaminlerinde ve kortikosteroidlerde yükselme görmüşlerdir (45,46,112). Yine çeşitli araştırmacılar, serotonin metabolizmasındaki bozukluğun bir göstergesi olarak TRI'e sunuk kalan işçilerin idrarlarında 5-oksi indol asetik asit düzeyinde artma ve bunun yanı sıra Vitamin B₆ metabolizmasında bozukluk bildirmişlerdir (113,114).

Erkeklerde seks gücünde azalma, kadınlarda menstruel bozukluk yakınmaları saptanmıştır. Yaşları 19-40 arasında değişen 80 kadın işçide (0,01 mg/lt hava derişimindeki TRI'e, kimi kez 0,05 mg/lt), % 76,5 oranında menstruel bozukluklar saptanmış; yine işçilerin büyük bir bölümünde sinir sistemi etkilenmeleri belirlenmiştir (115).

Soucek ve Vlachova, yaptıkları araştırmada bir kişiye, önce % 20'lik 60 ml glukoz vermişler ve ardından da 15 ünite İnsülin enjekte etmişlerdir. Bu işlemi izleyen sürede de, denek, TRI'e sunuk kalmış ve bu peşpeşe uygulananlardan sonra, TRI'in idrar metabolitlerinde % 22'lik bir artış görülmüştür. İlk gün TCE atımı 2,6 kez daha büyükken, TCA'da bir değişiklik gö

rülmemiştir (46). Bütün bunlar, TRI'in glukoz-insülin ikilisine duyarlı olduğunu düşündürmekte, pankreas Langerhans adacıkları nın Islet hücrelerindeki atrofik görünümler de bu düşünceye kuvvet kazandırmaktadır.

10. Deri Üzerindeki Etkileri:

Yağdan arıtma işleminde kullanıldığı nda, TRI, deride kuruma, çatlama, jeneralize dermatit (70) ve egzemaya neden olabilmektedir. Bu belirtiler, özellikle, el derisinde ortaya çıkmaktadır. Giysilerin TRI ile ıslanmasından sonra akut derma tit ve sıvı haldeki TRI'in deriye temas etmesinden sonra da duyu kaybı bildirilmiştir. Akut dermatitin yanı sıra, falanksların sonuncusunda ülser, deri ve tırnaklarda kızarma (60,66) yüksek derişimde TRI buharlarına derinin sunuk kalışından ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca dermografizm, temasla deri yanığı (66), ender olarak da skleroderma (76) çıkabilmektedir.

Kontrollü alkol verme deneyleri, ciltteki kızarma nede ni olarak yüzeysel deri damarlarının genişlemesini göstermektedir (116). Genellikle bir saat içinde doruğa erişen deri lezyonları yavaş yavaş soluklaşarak, tamamen yokolurlar. Lezyonların en belirgin olduğu sıralarda, omuz ve göğüs ciltlerinde 5 mm. çapında lezyonların dağıldığı, kürek kemikleri arasında 15 cm'lik elmas biçimli lezyonların belirttiği görülmüştür. En yoğun deri şimi, yanak çıkıntılarından burun köprüsüne doğru yayılan, çenede ve alında dağınık lezyonlara dönüşen biçimde saptamak olasıdır. Bir saat onbeş dakika içinde bu lezyonlar genişleyerek biraraya toplanmış ve bütün yüz derisi ile kısmen boyuna yayılmışlardır. Boyun derisinde kızaran ve kızarmayan bölgeler arasında belirgin bir işaret çizgisi oluşmuştur (73).

11. Karsinojenik Etkileri:

TRI'in biyotransformasyonunun, "klorürlenmiş Epoksi"lerin kloral şeklinde yeniden düzenlenmesi ve böylece mutajenik ve/veya karsinojenik etkili ara ürünlerin oluşumunu içerdiği öne sürülmektedir (117,118). Gerçekten de, TRI'in mikrozomal uyarılmasından

sonra, bakteriyel test kültürlerinde, mutajenik eylemin arttığı; bundan ötürü de TRI'in karsinojenik potansiyeli bulunduğu bildirilmektedir (119,120).

B.63.F.1 fareleri ile Osborne Mendel sıçanlarının, 78 hafta süreyle, haftada 5 kez gastrik entübasyon yoluyla, TRI'e sunuk kalması sonucunda, farelerde hepato-sellüler karsinoma kendiliğinden oluşma hızının TRI tarafından gözle görünür biçimde arttırıldığı saptanmıştır (121,122). Erkek farelerde, dişi farelere oranla hepato-sellüler karsinom görülme sıklığının daha yüksek olduğu da saptanmıştır. Yüksek dozlar verilen erkek farelerde ilk tümörün, kontrol grubundan daha önce çıktığı belirlenmiştir. Ancak, TRI zerkedilen sıçanlarla, edilmeyenler arasında duyarlık farkları bulunabilmektedir.

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalardan alınan bu gibi sonuçlar, TRI'in karsinojenik olma olasılığının, alan araştırmaları ile tartışılmasını zorunlu kılmaktadır. Üstelik 1975 Haziran ayında NIOSH'un TRI ile ilgili verdiği bilgilerde TRI'i güçlü bir karaciğer karsinojeni olarak nitelemesi, sorunun boyutlarının kaçınılmaz bir biçimde genişlediğini göstermektedir (123).

Olav Axelson ve arkadaşlarının, 30 ppm TRI'e sunuk kalan kişilerde yürüttükleri kohort çalışma, düşük dozda TRI'e sunuk kalma ile karsinom sıklığı arasında bir bağlantının bulunduğunu gösterememiştir. Buna karşın yüksek dozlarda, belirgin bir farklılık göze çarpmaktadır. Bu çalışmaya ilişkin bulgular Çizelge 7'de özetlenmiştir (124).

Kaza sonucu da ortaya çıkabilmektedir. Çabucuklar, boya çıkarıcılar, yanıcı olmayan bulaşık deterjanları, sıvı sabunlar, klorlu hidrokarbon içerikli alay, yüksek dozda koruyucu kimyasalların varlığında parçalanarak, kaza sonucu boğulma ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu olaylar, çok ciddi olarak nitelenerek, önlenmesi için araştırılmaktadır.

Pozitif beslenme alışları, akciğerler üzerinedir. Bir bir engelle karşılanmadan ve belirti vermeden akciğer dünyasına

Çizelge 7 Düşük Derişimde ve Yüksek Derişimde Trikloretilene Sunuk Kalanlarda Beklenen ve Gözlenen Ölüm Hızları (1955-1975)

KOHORT	ÖLÜM NEDENİ	GÖZLENEN KİŞİ-YIL SAYISI	GÖZLE NEN	BEKLE NEN	RISK ORANI
Düşük derişim	<u>Tüm ölümler</u>	3095	29	32,3	0,9
	Tümörler		6	7,7	0,8
	Kalp-Dolaşım sistemi		17	14,9	1,1
	Siddet ve zehirlenme		3	3,5	0,9
Yüksek derişim	<u>Tüm ölümler</u>	548	8	7,6	1,1
	Tümörler		3	1,8	1,7
	Kalp-dolaşım sistemi		3	3,7	0,8
	Siddet ve zehirlenme		2	0,6	3,3

NOT: Derişim katmanlarının belirlenmesinde ölçüt olarak idrarda TCA kullanılmış olup; idrarlarında ortalama TCA değeri 100 mg/lt'yi aşmayan kişiler düşük derişim katmanına sokulmuşlardır.

12. Trikloretilenin Yüksek Isı veya Mor-Ötesi Işınların Etkisi ile Fosgene Dönüşmesi ile Ortaya Çıkan Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri:

Fosgen, sanayide hammadde olarak kullanıldığı gibi, kaza sonucu da ortaya çıkabilmektedir. Çözücüler, boya çıkarıcılar, yanıcı olmayan kuru temizleme sıvılarından klorlu hidro karbon içerenler; alev, yüksek ısı ya da mor-ötesi ışınların varlığında parçalanarak, kaza sonucu fosgenin ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu olaylar, çok ender olarak nitelenerek, küçümsenecek boyutta değildir.

Fosgenin başlıca etkisi, akciğerler üzerinedir. Hiç bir engelle karşılaşmadan ve belirti vermeden alveol düzeyine

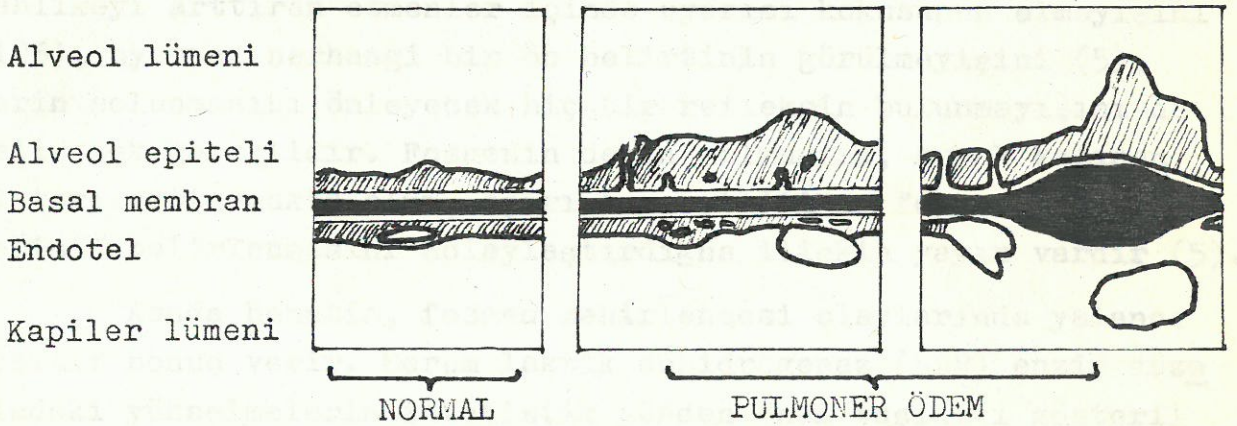
değın ulaşır. Burada alveol yüzey sıvısıyla karşılaşarak hidrolize olur ve hidroklorik asit ve karbondioksite dönüşür. HCl, akciğer dokusunda özellikle, akut olarak son derece zedeleyici bir etki yapar (5,125,126). Alveoler membran işlevini yitirir; kapillerlerden hücreler arası alana doğru sıvı akımı başlar. Fosgen zehirlenmesine ilişkin belirtilerin ortaya çıkması için 6-15 saatlik bir süre geçmesi gereklidir; bu süreye "gelişme aşaması" veya "klinik kuluçka süresi" adı verilir (126).

Fosgen zehirlenmesinde, klinik kuluçka süresi, tedaviye en duyarlı olunan dönem olup, erken tanıyı koyabilmek için bu dönemde tek olanak radyolojik yöntemlerdir. Akciğer filminde, hiluslarda, orta derecede dozlara şunuk kalan kişide, ilk radyolojik bulguların, klinik kuluçka süresinin ortalarında, şunuk kalmayı izleyen 4-8.saatlerde çıktığı belirlenmiştir (127).

Fosgenin zincirleme etkilerine bağlı olarak, toksik pulmoner ödem gelişir. Toksik pulmoner ödem, öteki pulmoner ödem tiplerinden farklı olarak hava-kan engelinde anatomik lezyonlar göstermektedir (126,128,129). Bu lezyonlar, Şekil 18'de gösterilmiştir (126).

Şekil 18

Toksik Pulmoner Ödemin, Kan-Hava Engelinde, Anatomik Lezyon Vererek Gelişmesi (Elektron Mikroskopik Görünümün Basitleştirilmiş Çizimi).



Winternitz, fosgenin uç bronşiyollerde zedelenme yaptığını, doğal savunmayı yokettiğini, patojenlerin aşağı solunum yollarına yerleşmesine olanak verdiğini, daha 1920 yıllarında vurgulamıştır (130). 1928'lerde, fosgen tankının patlamasıyla, fosgen gazına sunuk kalan kişilerde oluşan patolojik etkiler, solunum yollarının tüm anatomik kesitlerin de saptanmış, sinirlerdeki dejeneratif değişiklikler ise, Hegler ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (131,132).

Havada TRI ve buharlarının bulunması koşulunda, bir tek kibrit alevinin bile belirli düzeyde fosgen oluşturabileceği düşünülürse, TRI vs maddelerle çalışan işyerlerinde fosgen sorununun azımsanmayacak boyutlarda olduğu kolayca anlaşılabilir. O kadar ki, "izin verilebilir en yüksek derişimleri" genellikle yüksek tutma eğiliminde olan ABD'de bile, fosgen için bu değer 0,1 ppm'dir (5). Bu değer, Türkiye'de de 0,1 ppm'dir (133).

2 ppm'lik derişimlerde, kısa bir sunuk kalmadan sonra, öksürük ve irritasyon ortaya çıkar. 10-12 ppm gibi daha yüksek derişimlerde, kusma, boğazda kuruma, göğüste ağrı, bronşiyal irritasyon ve soluk darlığı ortaya çıkmaktadır. Fosgen için ortalama öldürücü doz (LCT₅₀) 500 ppm'dir. Bunun anlamı, 3 ppm'lik bir derişime, 170 dakika sunuk kalan kişilerde öldürücü etkilerin ortaya çıkabileceğidir (7,126). Ancak uç değerlerde, bu süre-derişim ilişkisi kaybolmaktadır (126,136,137).

Fosgen zehirlenmesini kolaylaştıran ve bu nedenle de tehlikeyi arttıran etmenler içinde uyarıcı kokusunun olmayışını (125), uyarıcı herhangi bir ön belirtinin görülme^{yi}şini (5), derin solunmasını önleyecek hiç bir refleksin bulunmayışını da belirtmek gereklidir. Fosgenin derin solunması, sunuk kalınan miktarı arttırmakta olup, ağır hareketliliğin fosgen zehirlenmesinin belirlenmesini kolaylaştırdığına ilişkin yayın vardır (5).

Kanda hematin, fosgen zehirlenmesi olaylarında yalancı pozitif sonuç verir. Serum laktik dehidrogenaz (LDH) enzim düzeyindeki yükselmelerin istatistik yönden önem taşıdığı gösterilmiştir (126,138,139). Hayvan deneyleri, fosgen zehirlenmesi olaylarında, CO diffüzyon kapasitesinin düştüğünü göstermiştir (126,140).

Fosgen zehirlenmesinde acil tedavi yöntemleri, araştırmamızın, "Trikloretillen Zehirlenmesinin Tedavisi" bölümünde; fosgen zehirlenmelerinde koruyucu olarak kullanılacak ilaç tedavisi ise, araştırmamızın "TRI ile Yapılan Çalışmalarda Alınması Gereken Koruyucu Önlemler" bölümünde ele alınacaktır.

13. Trikloretillenin Yüksek Isı veya Mor-Ötesi Işınlara Etkisi ile Hidroklorik Asit'e dönüşmesi ile Ortaya Çıkan Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri:

TRI'in yüksek ısı ya da mor ötesi ışınlar karşısında oluşan parçalanma ürünlerinden biri de hidroklorik asittir.

Başlıca özellikleri (4,5):

- Özgül ağırlığı : 1,19 (% 38'lik ticari derişik veya buhar verici asit ile)
- Kaynama noktası : - 84,9°C (saf HCl)
- Donma noktası : - 114,8°C (saf HCl)

Derişik ya da seyreltik olabilir. Alev almaz; suda, etil alkol ve etil eterde çözünür; hidrokarbonlarda çözünmez. % 37'lik derişimi kuvvetli tütsü (fume) verir.

HCl, aşırı irritan ve toksik etkiler gösteren bir gazdır. Göz ve üst solunum yolu mukozalarında irritan etki gösterir. Bu yönleriyle, sınır değerlerin aşılmasında, "uyarıcı" ödev yapar. Hiperklorhidri, dişte erozyona neden olmaktadır. HCl'in bu etkisi İngiliz İş Müfettişleri'nce (Factory Inspector) de bir olgu olarak konmuştur (5). HCl'e sunuk kalanlar başlıca şu bulguları vermişlerdir:

- Akciğer ödemi (141,142)
- Bronko-spazm (142)
- Alveolo-kapiller zedelenme, vital kapasitede ve diffüzyon kapasitesinde azalma, hipoksemi (143,144)
- Pnömoni (130,141)
- Kronik bronşit (5,130)
- Amfizem (130)
- Hava yolu tıkanması (144,145).

HCl'in işyeri havasında bulunmasına izin verilen en yüksek derişim ABD ve Türkiye'de 7 mg/m^3 (veya 5 ppm); SSCB'de 5 mg/m^3 (veya 3,6 ppm)'tür (4,133).

G. Trikloretillen Zehirlenmesinin Tanısı:

Trikloretillen zehirlenmesinde bizi tanıya götürecekt başlıca üç aşama bulunmaktadır:

- İşyeri koşullarının değerlendirilmesi,
- Yakınmalar ile bulguların değerlendirilmesi ve klinik tanı,
- Laboratuvar incelemeleri ve bunların ışığında, klinik tanının tartışılması.

1. İşyeri Koşullarının Değerlendirilmesi:

Hiç kuşkusuz, çalıştığı işyerinde TRI ile uğraşmayan ve TRI'e sunuk kalmamasına olanak bulunmayan bir işçide, yakınmaları, ne denli andırır ve düşündürürse düşündürsün; TRI tanısı koymaya olanak yoktur. Ancak bu durumun gözönünde bulundurulması gereken açık noktaları bulunmaktadır. İşyerinde TRI bulunmadığı yolunda ki savlarda doğruluk payı olmayabilir. En az bunun kadar yanıtı cı olabilecek bir durum da, gerçekten işyerinde TRI bulunmamasına karşın, işçiye TRI ile başka bir işyerinde çalışmalar yaptırılma sıdır. Andığımız bu son duruma yayınlarda da rastlanabilmektedir (111). Bu engellerin aşılabilmesi, çok titiz ve güvenilir işyeri çalışmalarına ve bu çalışmaların hastalarla yüzyüzü gelen hekim lere ulaştırılabilmesine bağlıdır.

İşyeri koşullarının laboratuvar yardımıyla değerlendiril mesinde farklı eğilimler vardır. Genellikle Avrupa ülkelerinde, bu değerlendirmenin yapılmasında, laboratuvardan idrarda TCA ve TCE düzeyi istenirken; ABD'de ise işyeri havasındaki TRI düzeyi belirlenmesine sıklıkla başvurulur. Ancak, işyeri havasında TRI'i sürekli olarak izlemek ve kaza sonucu yükselmeleri yakala yabilmek çok harcamayı gerektirir. Bu harcama göze alındıktan sonra, havada TRI düzeyinin bilinmesi yeğlenmelidir. Çünkü, 1962 yılında TRI'e sunuk kalma ile kanda ve solunum havasında TRI derişimi arasında bağlantı kurulmasından bu yana, sunuk kalmanın en iyi göstergesinin " solunum havasında TRI düzeyinin belirlenme si" yöntemi olduğu biçimindeki görüşler ağırlık kazanmıştır (89).

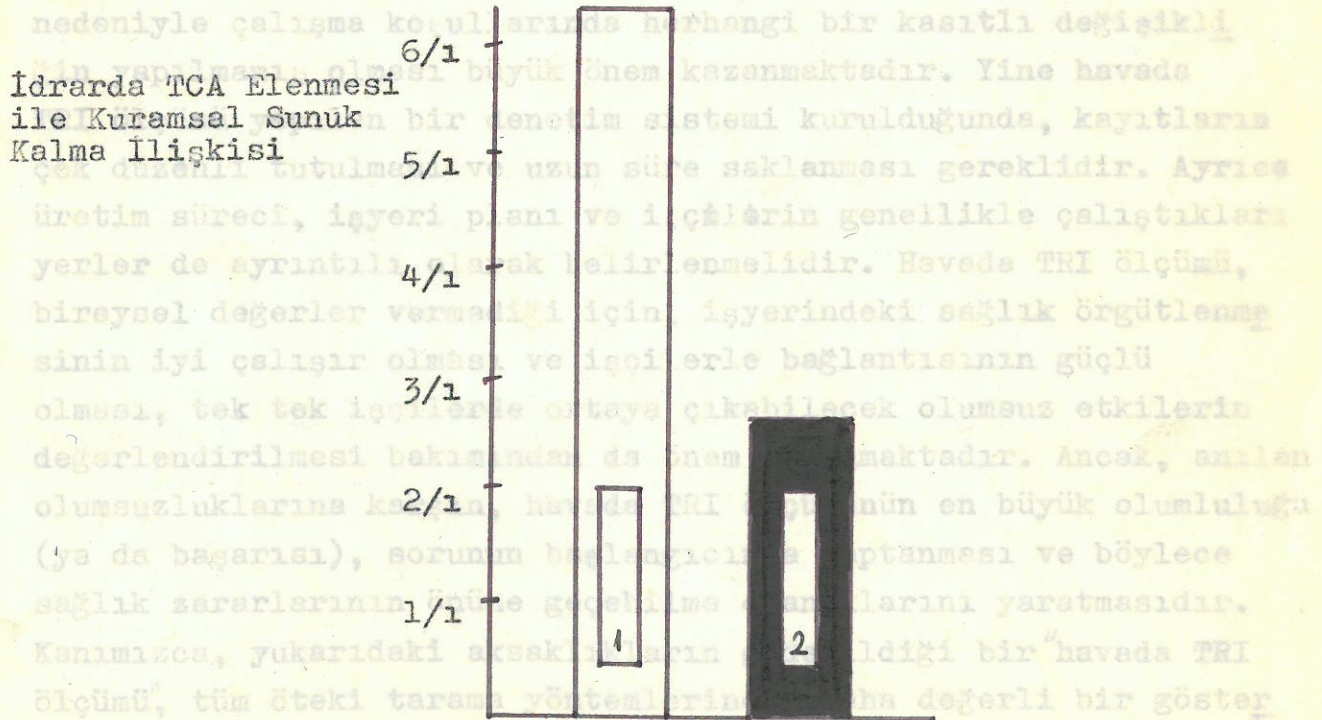
İşyeri koşullarının değerlendirilmesinde hiç kuşkusuz tek başına ortamda bulunan TRI değerlerinin gözönüne alınması doğru değildir. Her şeyden önce, işyerinde kullanılan teknoloji

nin önemi vardır. TRI'in karıştığı tüm işlemlerin kapalı sistemlerle yapıldığı bir üretim sürecinde, TRI'in yaratacağı sorun, bu sistemde ortaya çıkabilecek kaçaklardan kaynaklanacak ve bu sorunun boyutları açık-sistemle yapılan çalışmalardan daha küçük çapta olacaktır.

Grandjean ve arkadaşları, kapalı ve açık sistemle çalışmalar yapan işçilerin, kuramsal olarak sunuk kaldıkları TRI miktarı ile uygulamayı karşılaştırmıştır. Yukarıda saydığımız nedenlerden ötürü, kuramsal olarak hiç TRI'e sunuk kalmaması gereken kapalı sistemle yapılan çalışmalarda, işçilerin TRI'e sunuk kaldığını; buna karşın, açık sistemle yapılan çalışmalarda TRI'in kuramsal olarak beklenen değerlere daha çok yaklaşan miktarda, sunuk kalan işçinin vücuduna girebildiğini göstermiştir (Şekil 19) (25). Bu durumda, TRI ile çalışmaların kapalı sistemle yapıldığı yerlerde, en önemli ödevlerden birinin sistemin kuramsal olarak tasarlanan işlevini sürdürmesi için denetlemeye düştüğü anlaşılmaktadır.

Şekil 19

Trikloretilene Sunuk Kalan İşçilerden Açık ve Kapalı Aygıtlarla Çalışanlarda, İdrarda TCA Elenmesi ile Kuramsal Sunuk Kalma İlişkisinin Karşılaştırılması



- 1- Kapalı Sistem Çalışması
- 2- Açık Sistem Çalışması

İşyeri koşullarının değerlendirilmesinde, bir başka önemli nokta da, işyerinde açık alevin varlığıdır. TRI, açık alevle karşılaştığında ya da mor-ötesi (UV) ışınlarla sunuk kalındığında, çok kısa zamanda parçalanarak, fosgen ve hidro klorik asite dönüşmektedir (6). Bu iki kimyasal maddenin de çeşitli etkileri bulunmakla birlikte, fosgenin TRI'in etkilerinden çok daha ağır ve akut etkileri olduğu bilinmektedir.

Gerek işyeri koşulları bakımından ve gerekse yaşama koşulları bakımından, işçinin direngini ve motivasyonunu kıran koşulların varlığı, TRI'in etkilerini daha da olumsuz boyutlara ulaştırmaktadır. Buna karşın, TRI'in narkotik etkilerinin, motivasyonun yüksekliği ile yenilebildiği hiç olmazsa hafifletildiği bilinen bir olgudur.

Bu etmenlerin dışında kalan ve işyeri koşullarının bir göstergesi olarak kullanılabilen öge, işyeri ortamındaki TRI buharlarının ölçülmesidir. Bu yolla yapılacak bir tek ölçümün, ucuz ve değerli sonuç vermesine karşın; bir yöntem olarak, işyeri ortamındaki TRI buharlarının ölçülmesi, bir takım aksaklıkları da birlikte getirmektedir. Şöyle ki: Ölçümler belirli bir "kısa" süreyle sınırlı kaldığından, ölçümü yapan araştırmacının kesit yakalamadaki becerisi, yan-tutmazlığı ve ölçümleme nedeniyle çalışma koşullarında herhangi bir kasıtlı değişikliğin yapılmamış olması büyük önem kazanmaktadır. Yine havada TRI ölçümü yapılan bir denetim sistemi kurulduğunda, kayıtların çok düzenli tutulması ve uzun süre saklanması gereklidir. Ayrıca üretim süreci, işyeri planı ve işçilerin genellikle çalıştıkları yerler de ayrıntılı olarak belirlenmelidir. Havada TRI ölçümü, bireysel değerler vermediği için, işyerindeki sağlık örgütlenmesinin iyi çalışır olması ve işçilerle bağlantısının güçlü olması, tek tek işçilerde ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerin değerlendirilmesi bakımından da önem kazanmaktadır. Ancak, anılan olumsuzluklarına karşın, havada TRI ölçümünün en büyük olumluluğu (ya da başarısı), sorunun başlangıcında saptanması ve böylece sağlık zararlarının önüne geçebilme olanaklarını yaratmasıdır. Kanımızca, yukarıdaki aksaklıkların giderildiği bir "havada TRI ölçümü", tüm öteki tarama yöntemlerinden daha değerli bir göstergedir. TRI zehirlenmesinin önüne geçebilmek ve tanısını koyabil-

mek için kullanılan bir başka yöntem de, idrarda TCE ve TCA belirlemesidir. Bu yöntem, bireysel değerlendirmeye olanak vermesi, daha uzun süreli kesitleri yansıtması ve sürekli sunuk kalmalarda birikici etkileri de gösterebilmesi yönlerin den üstünlükler taşımaktadır.

2. Yakınmalar ile Bulguların Değerlendirilmesi ve Klinik Tanı:

Bu konular ayrıntılı olarak bir önceki bölümde işlenmiştir (Bakınız: Bölüm: II/F).

3. Laboratuvar İncelemeleri ve Bunların Işığında Klinik Tanının Tartışılması:

Klinik tanının doğruluğunu tartışabilmek için başvuru labilecek çeşitli laboratuvar incelemeleri ve psikolojik testler vardır. Laboratuvar incelemeleri içinde hiç kuşkusuz en önemlileri, TRI ve metabolitlerinin, kan ve idrarda aranmasıdır. Bu laboratuvar incelemeleri, TRI zehirlenmesinin göstergeleri olarak klasikleşmiştir.

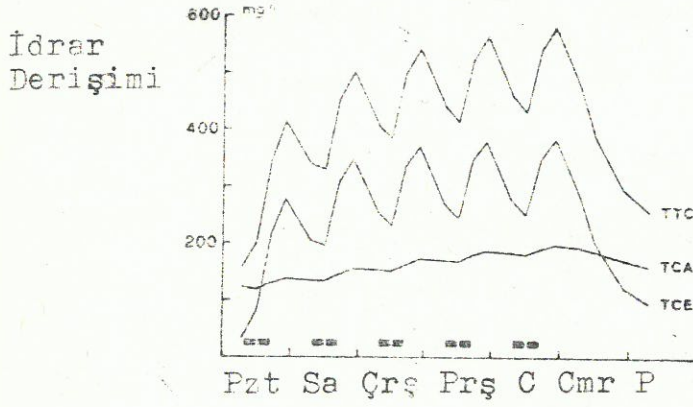
a. Trikloretilen ve Metabolitlerinin, Kan ve İdrarda Aranması:

Trikloretilenin metabolitleri olan TCE, TCA ve bunların toplamlarının (TTC), 5 günlük sunuk kalma süresini de kavrayan bir hafta boyunca, idrarla vücuttan atılmaları, şekil 20'de gösterilmiştir (54). Şekilden de kolayca görülebileceği gibi, TCE'nin vücuttan atılımı daha büyük miktarda olmakla birlikte, daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Buna karşın, TCA'in vücuttan atılması daha uzun süre almakta ve büyük günlük oynamalar göstermemektedir. Günlük oynamalar (daily variation) üzerinde, sunuk kalınan TRI derişiminin de önemli bir payı vardır. Şekil 21 ve 22 incelendiğinde, çeşitli matematiksel modeller aracılığıyla bunun doğrulanabileceği görülür (54).

Yine TCE ve TCA'in idrarla değişik miktarlarda vücuttan atıldıkları aynı araştırmacılar tarafından bu kez deneysel olarak gösterilmiştir. 5 denek üzerinde yapılan deneyin sonuçları Çizelge 9'da özetlenmiştir (47).

Şekil 20

100 ppm'lik Değişmez Yoğunlukta, Bir Ortamda, bir Hafta Süreyle, Trikloretilene Sunuk Kalınması Sırasında İdrarda TCE, TCA, TTC Derişimleri.



Çizelge 8

Solunan Havadaki Trikloretilen Miktarındaki Günlük Oynamaları İçeren Matematiksel Model Önerileri (Havada TRI ppm)

GÜN	MODELLER									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Değerlendirme öncesi (bir önceki hafta)	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100
Pazartesi	100	100	200	200	100	100	100	100	100	100
Salı	100	100	100	100	200	100	100	100	200	300
Çarşamba	100	100	100	100	100	200	100	100	100	100
Perşembe	100	100	100	100	100	100	200	100	200	300
Cuma	100	100	100	100	100	100	100	200	100	100

Çizelge 9

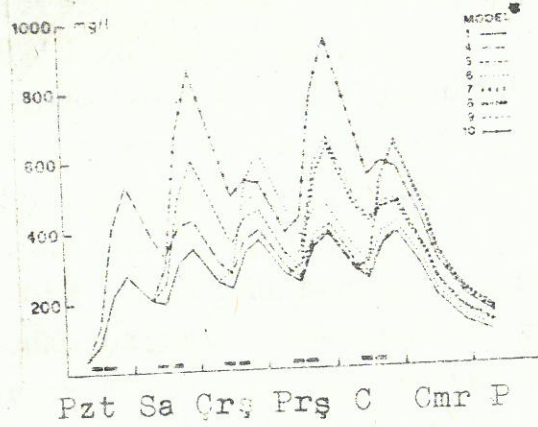
Trikloretanol ve Triklorasetik asitin İdrarla Atılımının Miktar ve Yüzde Olarak Değerleri

DENEK	SUNUK KALINAN DERİŞİM (ppm)	İDRARLA ATILAN TCA MİKTARI(mg)	İDRARLA ATILAN TCE MİKTARI(mg)	TCA ELENMESİ (%)	TCE ELENMESİ (%)
HU	54	122,8	166,1	21,5	29,0
CA	54	110,5	157,9	20,6	29,4
HU	97	219,5	389,1	18,8	33,3
CA	97	176,2	356,2	16,8	34,0
PE	97	105,4	373,2	10,6	37,6

Şekil 21

Bir Hafta İçinde Trikloretanolün
İdrar Düzeyindeki Günlük Oynamalar

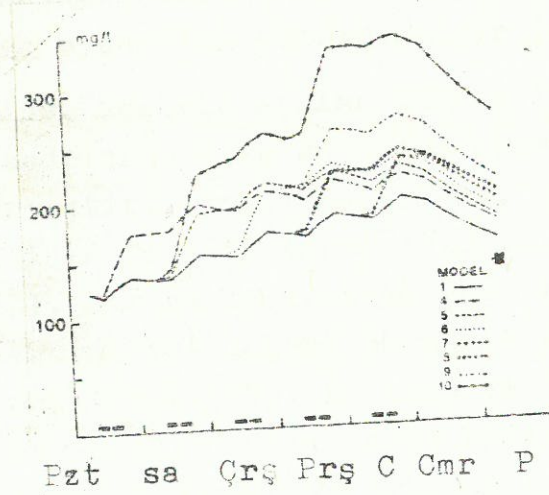
İdrar
Derişimi



Şekil 22

Bir Hafta İçinde Triklorasetik asitin
İdrar Düzeyindeki Günlük Oynamalar

İdrar
TCA
Düzeyi



Ancak, TRI'in bu idrar göstergeleri içerisinde en güvenilir olarak görülen TCA'tir. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Bu nedenleri şöylece sıralayabiliriz:

- TCE'ün vücutta aynı zamanda TCA'e dönüştüğü bilinmektedir. Dolayısıyla idrarda saptanan miktar, TRI derişimi sonucunda oluşan tüm TCE'ü göstermemektedir.
- Yine aynı biçimde, TCE idrarla vücuttan atılırken glukuronize olarak, bir bölümüyle TCE-G şeklinde de atılabilmektedir. Dolayısıyla bu idrarla atılım biçimi de, TCE'ün idrarla atılan miktarını azaltmaktadır.
- TCE'ün büyük bir bölümünün sunuk kalınan gün idrarla atılmakta oluşu, doruk noktasını yakalamakta güçlükler göstermektedir. Buna karşın TCA, böyle bir doruk noktası göstermediği gibi, daha uzun bir süre idrarda görülebilmek olanağına sahiptir.

Bütün yazarlar arasında, idrarda 75 mg/lt TCA'in üzerindeki değerlerde, kesin olarak TRI'in olumsuz etkilerinin ortaya çıkacağı yargısında birleşme vardır. Ancak, yazarlar arasında, TRI'in olumsuz etkilerinin TCA'in hangi idrar değerlerinde başladığı konusunda bir birleşme görülmemektedir.

Yazarlar arasındaki bu çelişkilere hak verdirecek bir nokta da, idrarla atılan TCA ve TCE miktarlarının ve TCE'ün serbest veya konjüge halde atılışının, kişiden kişiye büyük değişiklikler ve oynamalar göstermesidir (46,55,57,58).

Sukhotina, idrarla atılan TCE ve TCA miktarları ile sinir sistemi zedelenmesinin derecesi arasında bir bağlantı olduğunu göstermiştir. Aynı yazara göre, toksik belirtilerin ortaya çıkması için TTC'nin idrar düzeyinin 75 mg/lt olması yeterlidir (37). Bir başka kaynağa göre ise, TRI zehirlenmesi belirtileri, idrarda TCA değeri 30 mg/lt'ye ulaştığında, görülmeye başlamaktadır (60). Rivoire ve arkadaşlarına göre ise, 60 mg/lt'nin üzerindeki derişimlerde kronik zehirlenme gelişebilmektedir (146). Niculescu ve arkadaşlarına göre ise, kronik zehirlenme 20 mg/lt'lik TCA idrar derişimi bulunduğu anda çıkabilmektedir. Aynı yazarlara göre, idrar TCA düzeyi, 20 mg/lt

olduğunda, ortam havasındaki TRI derişimi ise, 5 mg/lt'dir (147). Ikeda'ya göre ise, ortam havasındaki TRI miktarı 27 mg/lt olduğunda, idrar TCA değeri 155 mg/lt ve TCE değeri 307,9 mg/lt olmakta ve subjektif belirtilerde belirgin bir kabarma ortaya çıkmaktadır (148). Brancaccio ve arkadaşları da, sinir sistemi zedelenmesi bulguları veren işçilerin özellikle idrarlarında yüksek TCA gösterenler olduklarını vurgulamaktadır (112). Yine Niculescu ve arkadaşlarına göre, havadaki TRI derişimi 40-80 mg/lt gibi değerlere ulaştığında, zehirlenmenin ağır şekilleri görülmektedir (147). MAK değerin 5-8 kat aşılmasında ise immünobiyolojik reaktivitede düşme olmaktadır (25,38,149).

27 mg/lt'lik TRI hava derişiminde (idrarda 155 mg/lt TCA ve 307,9 mg/lt TCE); göz ve solunum yolu mukoz membranlarında irritasyon, bronşit, astmatik nöbetler görülmektedir. Ilımlı anemi (ender aplastik anemi), polistemi, lenofsitoz, lökopeni görülebilir. Dolaşım bozuklukları, hipotansiyon, hızlı veya yavaş nabız, bazen ekstra-sistol ile birlikte kalp kasında zedelenme, vagal yanıtla bağlantılı olarak bradikardi çıkabilir. Genç işçilerde orta derecedeki derişimlerde, düşük nabız basıncı gözlenmiştir (60).

Kan TRI, TCE, TCA değerlendirmeleri ise, idardaki göstergeler kadar kullanışlı ve ucuz değildir. Belirli zorlukları vardır. Bu nedenle, ancak deneysel amaçlarla kullanılmakta olup, alanda tarama amacıyla kullanılmamaktadır.

b. Psikolojik testler:

Gerek akut ve gerekse kronik TRI zehirlenmelerinin karakteristik bulguları, psikolojik testler yardımıyla da saptanabilir. Sözelimi, dikkat yoğunluğu, yakın bellek, tepki gösterme süresi, beyin-göz-el esgüdümü, algılama gibi çeşitli işlevlerdeki azalma veya kayıplar, bu testler yardımıyla somut olarak gösterilebilirler.

Psikolojik testlerin en önemli dezavantajları, çeşitli toplum kesimlerinde ve çeşitli değişkenlerin etkisinde sapma gösterebilmeleridir. Bu bakımdan kontrollü olarak kullanılır.

bu dişında etkili, etkiler 200 ppm ve 500 ppm düzeylerinde nilmaları gerekmektedir. Kontrol grubunun, çeşitli özellikler yönünden benzerlikler göstermesi ve bu yönlerden özenle seçilmesi de değerlendirmenin doğruluğu için kaçınılmaz ön koşullardan biridir. Psikolojik testler, işyerinden kaynaklanan zehirleyici etkilerin araştırılmasında kullanılırken, araştırmanın değerini etkileyen öğelerden bir başkası da, deneklerin bu testleri uygulamada ne denli istekli ve motive olduklarıdır (149).

Çeşitli araştırmacılar, TRI'in insan üzerindeki etkilerini araştırırken psikolojik testlerden yararlanmışlardır.

Vernon ve Ferguson, görsel eylemsel yeteneğin göstergeleri olarak aşağıdaki testleri kullanmıştır:

- Flicker fusion
- Howard-Dolman
- Muller-Lyer Illusion
- "Code-substitution" tipi yazma testi
- Groove-type Steadiness testi
- Purdue-pegboard.

Bütün bu testlerde çeşitli derecelerde, görsel algı ve eylemsel yanıt belirlenmiştir. TRI'in en büyük etkisi, Howard-Dolman testinde kendisini göstermiştir. Geri-besleme (feed-back) ve öğrenme büyük bir olasılıkla öteki iki testte düşüklüğe yol açmıştır. Bu değişiklik gösteren testler de anılan etkilenmeleri ancak 1000 ppm'den sonra göstermişlerdir. Düşük derişimlerde, Howard-dolman testi dışındaki testlerde önemli değişiklikler oluşmamıştır (87).

Stopps ve McLaughlin 100 ppm'e sunuk kalanlarda şu testlerin sonuçlarını araştırmıştır:

- Crawford el becerisi testi
- Necker küp testi
- Kart ayırma testi
- Yazıcı testi (SET)
- Dial görünümü.

TRI, 100 ppm düzeyinde, bu test yeteneklerinde düşme göstermemiştir. 200 ppm düzeyinde ise belirgin dikey bir düşme görülmüş;

Ancak uygulanan bu testlerin hiçbirinde, TRI'in insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini gösterememiş, istatistiksel

bu düşme eğilimi, giderek 300 ppm ve 500 ppm düzeylerinde çok daha anlamlı bir görünüme bürünmüştür (152).

Salvini ve arkadaşları, 110 ppm'e sunuk kalanlarda, aşağıdaki testleri uygulamışlardır:

- Algı testi
- Weschler bellek testi
- Karmaşık tepki süresi testi
- El doğrulama testi.

Arasında bir saat otuz dakikalık ara bulunan dörder saatlik sürelerle 110 ppm TRI'e sunuk kalanlarda, 90-130 ppm arasında oynamalar gösteren derişimlerde, tüm deneklerde, test yeteneklerinde belirgin düşmeler görülmüştür (88). Aynı testleri kullanan Stewart ve arkadaşları ise aynı sonuçları elde edememişlerdir (89).

Gamberale ve arkadaşları, 100 ve 200 ppm TRI'e sunuk kalanlarda aşağıdaki testleri uygulamışlardır:

- Seçme tepki süresi
- Tepki süresi toplamı
- Basit tepki süresi
- Yakın zaman belleği
- Seçme tepki süresi.

Bu testlerden yalnızca, "tepki süresi toplamı" testi, TRI'in etkilerini doğrulayabilecek sonuçlar vermiş; buna karşın, öteki testlerde istatistik yönden anlamlı değişiklikler oluşmamıştır (149).

Bir başka araştırmada, 100 ppm'e sunuk kalan, metal işkolunda çalışan ve büyük çoğunluğu yabancı işçilerden oluşan deneklerde, TRI'in etkilerini belirlemek için şu testler kullanılmıştır:

- Wiener belirleme aygıtı
- Wiener tepki aygıtı
- Motor yetenek testi
 - ... Steadiness
 - ... Çizgiyi izleme
 - ... Aiming
 - ... Tapping

Ancak uygulanan bu testlerin hiçbirinde, TRI'in insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini gösterebilecek, istatistiksel

yönden anlamlı sonuçlar elde edilememiştir (150).

Grandjean ve arkadaşları ise,

- Onüç yanlıg testini

- Tuz yükleme testini

kullanarak, 1-335 ppm arasında değişen, ama çoğunlukla 20-40 ppm'de toplanan ölçüm sonuçları veren, bir ortamda uyguladıkları araştırmalarında, çeşitli sinir sistemi zedelenme bulguları saptamışlar ve testlerin organik beyin sendromu yönünde sonuçlar verdikleri kanısına varmışlardır (25).

H. Trikloretillen Zehirlenmesinin Tedavisi:

TRI'in akut etkilemesi durumunda uygulanacak acil tedaviyi, aşamalarına göre, şöyle sıralayabiliriz:

- Sunuk kişi, hızla, TRI ile kirlenmiş alandan çıkarılmalıdır.

- Çeşitli yollardan vücuda girmiş ya da bulaşmış TRI'in uzaklaştırılması gerekmektedir. Bunun için;

... TRI ile bulaşmış bütün giysiler çıkarılarak, deri sabun ve suyla yıkanmalıdır.

... Kişinin temiz hava alması, dinlenmesi ve sıcak tutulması sağlanmalıdır. Ancak sunuk kalmanın daha şiddetli olması durumunda, kişiye, her 45 dakikada bir sırayla nemlendirilmiş oksijen ve karbondioksit (oksijen içeren) karışımı solutulmalı ve bu saatlerce sürdürülmelidir.

... TRI sindirim yoluna girmişse, kişi, kusturulmalıdır.

% 2'lik sodyumkarbonat solüsyonu, su veya potasyum permanganatın zayıf solüsyonunun 10-15 lt'si gastrik lavaj için kullanılabilir. Ağızdan 100-200 ml vaselin yağı, laksatifler verilmeli; tuzlu lavman yapılmalıdır; 150-300 ml kan alınırken, % 20'lik mannitol solüsyonu (1 gr/kg), 10 ml % 10'luk kalsiyum klorür solüsyonu verilmelidir.

... TRI göze girmişse, 15 dakika süreyle, suyla irrige edilmelidir.

- Eğer solunum tehlikeye girmişse, hızla yapay solunuma geçilmelidir.

- Bilinç bozuklukları görülenlere, uyarıcı olarak kahve ve çay verilebilir.

- Kafein, nikethamid gibi kalp ilaçlarıyla kalp güçlendiril
melidir.
- Görülen semptomları gidermeye yönelik semptomatik tedavi
uygulanmalıdır.

Hiç kuşkusuz, akut TRI etkilenmesi için bu önlemleri alırken, önce, en yakın sağlık elemanlarına sonra da hekime başvurularak yardım istenmelidir. Bu gibi durumlarda hiç akıldan çıkarılmaması gereken şudur: Bu gibi hastalara adrenalin, adrenalin benzeri maddeler, klorlu herhangi bir narkotik, alkol ve yağlar kesinlikle verilmez.

Kronik zehirlenmelere karşı ise, tanının konulduğu anda, sunuk kalan kişinin işyerinden uzaklaştırılması ve semptomatik tedavi uygulanması gerekmektedir (4,60).

Bir de bu bölümde, fosgen zehirlenmesinin acil tedavisinde yapılması gerekenlere kısaca değinmek istiyoruz. Her ne kadar, fosgen zehirlenmesi ile TRI zehirlenmesi birbirinden ayrı ise de, TRI'in kullanıldığı alanda ve onun belirli etmenlerle parçalanması sonucu belirmesi nedeniyle, sık sık karışa bilmesinden ötürü ele almakta yarar görüyoruz. Daha önce, TRI'in alev karşısında ya da mor ötesi ışınların etkisiyle parçalanarak çok zararlı bir gaz olan fosgene dönüşebildiğini görmüştük.

Fosgen zehirlenmesi tanısı konulmasıyla birlikte, kişinin hızla olay yerinden uzaklaştırılmasının yanı sıra;

- Glukokortikoid
- Epsilon amino kaproik asit verilmesi
- Pozitif basınç solutulması
- Oksijen tedavisi yapılması
- Trisbuffer (THAM) verilmesi
- Geniş spektrumlu antibiyotikler verilmesi
- Kesin bir dinlenme uygulanması
- Bunların ardından semptomatik tedaviye geçilmesi (sedatifler, anti-tussif, bronkodilatör, kardiak glikozid, bronşial salgının emilmesi vb) gereklidir (126).

İ. Trikloretilenle Yapılan Çalışmalarda Alınması

Gereken Koruyucu Önlemler:

Trikloretilen ve bunun parçalanma ürünleri olan fosgen ve hidroklorik asite sunuk kalmanın doğurduğu sağlık zararlarını giderme yollarının sınırlı ve zorlu olması karşısında; bunların sağlık zararlarının önüne geçmenin başlıca yolu, koruyucu sağlık ve güvenlik önlemlerini etkinleştirmeden geçmektedir.

1. İşyeri Havasında Trikloretilen Düzeyinin Sürekli Olarak İzlenmesi ve "İzin Verilebilir En Yüksek Derişim" Değeri:

Amacın, işyeri ortamında bulunan TRI buharlarının derişimini olabildiğince düşürmek ve sifara yaklaştırma olduğuna kuşku yoktur. Daha önce fosgen ve hidroklorik asite ilişkin bölümlerde de gördüğümüz gibi insanda zararlı etkilerin hoşgörülemez bir sınıra eriştiğinde, bu sınır, "izin verilebilir en yüksek derişim" olarak tanımlanmaktadır. Çeşitli ülkelerin yasalarında, TRI için belirlenen "izin verilebilir en yüksek derişim" değerleri Çizelge 10'da görülmektedir (4,53,133,151).

Çizelge 10

Çeşitli Dünya Ülkelerinde Yasaların İzin Verdikleri En Yüksek TRI Derişimi

ÜLKE	DERİŞİM (ppm)	DERİŞİM (mg/m ³)
SSCB	2	10
Bulgaristan	10	50
Polonya	10	50
Macaristan	10	50
Romanya	10	50
Çekoslovakya	46	250
Federal Almanya (GER)	50	260
İsviçre	50	260
Japonya	97	520
Yugoslavya	97	520
Finlandiya	98	525
İngiltere	100	537
ABD	100	537
Türkiye	100	537

Ülkemizde, işyerlerindeki tehlikeli ve zararlı madde düzeylerinin bu sınırları aşmamasına özen göstermekle ve sürekli hava (işyeri ortamı) ölçümleri ile bunları izlemekle, işverenler sorumludur (152). Ancak çeşitli gözlemler ve resmi veriler, Türkiye'de işyeri havasında zararlı madde düzeyini belirlemeye ilişkin yasal hükümlerin hemen hemen hiç uygulanmadığını göstermektedir. Çeşitli kamu kuruluşlarınca ve araştırmacılarca sınırlı işyerlerinde yapılan ölçümler ve denetlemelerde, "izin verilebilir en yüksek derişimin" üstünde değerler de saptanmıştır (153,154,155).

İşyeri havasında sürekli ölçümlerle TRI buharlarının zararlı düzeye ulaşp ulaşmadığının denetlenmesi, buna ilişkin önlem alma ya da alınmış önlemleri etkinleştirme yönünden büyük önem taşımaktadır. Hiç bir şey yapılamıyorsa, o işyerinde TRI ile yapılan çalışmalar, önlem alınana değin durdurulmalıdır. Zaten yasalarımız da bunu öngörmektedir (156).

2. Trikloretillenle Yapılan Çalışmalarda Alınacak Güvenlik Önlemlerinde Mühendislik Bilimlerinin Katkısı:

a. Depolama:

Galvanizli demir, demir veya çelik içeren tanklar içerisinde depolanmalıdır. TRI, alüminyum etkilemez; ama, saklanması alüminyumdan yapılmış tanklar önerilmemektedir (4).

b. Sürecin Tasarımlanması:

İşyerinin düzenlenmesi, üretim akışının tasarımı ve TRI ile yapılan çalışmaların yapılacağı yerlerin seçilmesi, TRI'in vücut üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak bakımından çok önemli bir aşamadır. Sözgelimi, TRI ile yapılan çalışmalar etkin bir genel havalandırmanın varolduğu, geniş odalarda yapılmalı ve işlem yeterli bir yerel havalandırma ile pekiştirilmelidir. Kapı ağzı, pencereler vs gibi hava akımı yaratarak işyeri ortamına TRI buharı kaçışını arttıracak ve yerel havalandırmanın etkinliğini azaltacak yerlerde, TRI ile çalışmalar yaptırılmamalıdır (3). İşlemin yapıldığı yerde, açık alev, açık elektrik ısıtıcıları, yüksek ısılı işlemler yer almamalıdır (4).

c. Gerekli Araç Gerecin Uygun Tasarımlanması:

Tehlikeli ve zararlı maddeleri işleyen ya da kullanılan araç-gereçlerde (makineler içinde), işlemin zararlılığını azaltmada en ucuz ve elverişli yöntem, dikkatli ve özenli araç-gereç tasarımıdır. Çözücünün ortama kaçışını önleyecek, tehlikeli ve zararlı buharların kaynağında emilmesini sağlayacak ve işlemin kapalı sistemlerde yürütülmesini getirecek tasarımlama, en uygundur (3). Yasalarımız da bu konunun üzerinde titizlikle durmaktadır. "Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkındaki tüzük"ün 17.Maddesinde, tehlikeli ve zararlı maddelerin, tüm üretim sürecinde "kapalı bir sistem içinde ve otomatik cihazlarla yapılması esastır" denilmekte ve "Kapalı ve otomatik bir sistem sağlanamadığı takdirde, bu gazlar, buharlar, sisler, dumanlar (...) intişar ettiği noktada emilecek ve gerekli tedbirler alındıktan sonra dışarı atılacaktır" diyerek noktalamaktadır. TRI ile çalışmaların yapıldığı araç gerecin uygun tasarımılanmaması halinde, sonradan yapılacak eklentiler ya da düzeltme çabaları, hiç bir zaman, bu araç gerecin tasarımılanması sırasında düşünülecek önlemler kadar etkin ve ucuz olmayacaktır. Bu anlayış yasalarımıza da yansımış ve "Makinelerin Gerekli Korunma Tertibatı ile Teçhizine Dair 119 Sayılı" Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Sözleşmesi onaylanmıştır. Bu sözleşmenin ışığında, gerekli korunma donanımı bulunmayan makinelerin, üretilmesi, kullanılması, dış-alımı ve alım-satımı yasaklanmaktadır. Ancak ne yazıkki, bu yasa yeterince uygulama alanına aktarılamamıştır (157).

d. İşlemin Yönteme Uygun Yürütülmesi, Bakım-Onarım ve Atıkların Uzaklaştırılması Süreci:

Sürecin ve araç-gerecin çok iyi tasarımılanmasına karşın, iyi bir bakım ve gerektiğinde onarım sağlanmazsa, alınan bütün bu önlemlerin hiç bir değerinin kalmayacağı açıktır. Sözelimi: TRI banyosunun (veya kazanının) kapağı açık bırakılarak, kurulan sistem kapalı değil de, açık bir sistem haline ge-

tirilirse; ya da, yerel havalandırma donanımı bozulduğunda onarılmazsa, işçiler, kaçınılmaz olarak TRI buharları ile karşı karşıya kalacaklardır.

e. Genel Düzeyde Alınacak Önlemler:

Genel ve yerel havalandırma; işçilerin TRI'in zararları ve süreci en zararsız biçimde yürütme konusunda eğitilmeleri; zararlı maddenin aynı işlevi görebilecek daha zararsız bir maddeyle değiştirilmesi .vs sayılabilir.

f. Kişisel Düzeyde Alınacak Önlemler:

Çeşitli nedenlerle sayılan önlemlerin yeterli düzeyde alınmadığı durumlarda; sözgelimi, TRI tanklarının (veya kazanlarının) temizlenmesinde, dökülen veya sızan sıvı TRI'in temizlenmesinde, işçiler, işe uygun kişisel korunma araçları ile donatılmalıdır. Gözlerin ve yüzün korunmasında, kimyasal maddelere karşı yüze iyice yapışan ve açık nokta bırakmayan güvenlik gözlükleri ile başlık veya lastik çerçeve li gereçler kullanılabilir. Yoğun TRI buharına sunuk kalına bilecek durumlarda, sözgelimi tankların temizlenmesinde solu num sistemine yönelik kişisel korunma araçları kullanılabilir. Bunlar arasında;

- Solunacak havayı beraberinde taşıyan gereçler (halk arasında yaygın deyişle oksijen tüpleri),
- Pozitif basınçlı hortumlar,
- Havayolu maskeleri,
- Sınaî kullanım için, TRI'e özel filtreli gaz maskeleri sayılabilir (3).

Bazı işlemlerin yapılmasında, ayakların ve bacakların da korunması gereklidir. Bunun için çeşitli uzunluk ta çizmeler kullanılabilir. Ancak çizmenin ve ellerin korunması için de eldivenlerin yapılmasında kullanılacak malzemenin cinsi önemlidir. Çünkü TRI, doğal kauçuğu etkileyerek aşınmasına yol açar. Buna karşın, neopren ve öteki "sıvı geçirmez" madde ler, TRI'in olumsuz etkilerine karşı gerekli koruyucu işlevi yerine getirebilirler. İşçilerge, bu maddelerden yapılmış iş giy silerinin verilmesi de gereklidir. Çünkü TRI buharına sunuk kal

miş ve sıvı geçirmezlik niteliği olmayan giysiler, TRI'i emerek, solunum yoluna ek olarak deri yoluyla da TRI emilimine olanak verirler. Böylece TRI'in işçi üzerindeki olumsuz etkilerinin daha büyük boyutlara ulaşmasına neden olurlar.

İşçilerin el, yüz ve vücut temizlikleri de, deriye değin ulaşabilmiş TRI'in vücuttan uzaklaştırılması yönünden önemlidir. Bu bakımdan, işçilere yıkanma ve temizlenme konusunda gerekli araç, gereç ve kolaylıklar sağlanmalıdır.

3. Trikloretillenle Çalışanlara Yönelik İşyeri Sağlık Örgütlenmesinin Çalışmaları:

Trikloretillenle uğraşacak işçilerin, işe girişlerinde çok titiz davranılmalıdır. Gerek meslek tarihçelerinin alınmasında ve gerekse işe giriş muayenelerinin yapılmasında şu noktalara dikkat edilmelidir: Daha önceki çalışmalarında TRI'e duyarlık gösterenler; aşırı şişmanlar, iyi beslenmemişler, alkolikler; akciğer hastalığı, mide ülseri, hipertansiyonu, deri hastalıkları, karaciğer böbrek bozuklukları, sinir sisteminde belirli zedelenmeleri taşıyanlar, TRI'e sunuk bırakılmaktan kaçınılmalıdır (3).

Gerek işe giriş muayenelerinde ve gerekse yılda bir kez yapılan aralıklı tarama muayenelerinde, nörolojik muayene ve bu arada psikolojik testlere ağırlık verilmeli ve işçilerde ortaya çıkabilecek zedelenmelere erken aşamalarda tanı konulmalıdır. Daha kısa aralıklarla, TRI'e sunuk kalan kişilerin idrarlarında TCA düzeyi belirlemeleri yapılarak, TRI zehirlenmesinin belirtileri aranmalıdır.

TRI'in yüksek ısı veya mor-ötesi ışınlar etkisi ile fosgene dönüşmesi durumunda, buna sunuk kalan veya kalma olasılığı bulunan kişilere, koruyucu olarak HMT (hekza metilen tetramin) verilmesi önerilmektedir (126,158,159,160). Ancak fosgene sunuk kaldıktan sonra, HMT'in koruyucu görevini yerine getirebilmesi için hemen verilmesi gerekmektedir. Bu yolla fosgen zehirlenmesinin önüne geçilmese de, öldürücü olmasının önüne geçilmekte ve zararlı etkileri azaltılmaktadır (126,158,159).

III. GEREÇ VE YÖNTEM

A. Evren:

Türkiye'de sanayi kesiminde trikloretilenin kullanımının azımsanmayacak ölçülerde olduğu, yapılan soruşturmalardan ortaya çıkmıştır. Buna karşın, tüm Türkiye'de trikloretilen kullanan sanayi işyerleri evren olarak ele alınmak istendiğinde, bunun sınırlarını çizmek ve evreni kesin sayılarla tanımlamak olanağı bulunmamaktadır. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Türkiye'deki tüm işyerlerinin adlarını adreslerini, devlet arşivlerinde birarada bulmaya olanak yoktur.
- Kullandıkları hammaddelere göre işyerlerinin sınıflaması, şimdiye değin yayınlanmamıştır.
- 1979 yılından önce, trikloretilenin dışalımında hiç bir şekilde sınır bulunmadığı için, bu yıldan önce Türkiye'de kimlerin ne miktarda trikloretilen kullandığını saptamaya olanak bulunmamaktadır. 1979 yılından başlayarak, 0,5 tonun üzerinde TRI dışalımı yapan kuruluşların adları, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Dairesi Başkanlığı Liberasyon-2 şubesi'nde bulunmaktadır. Ancak bu yolla saptanan adların, soruşturma ile varlığı sezilen evrenin ancak küçük bir bölümünü oluşturduğu görülmektedir.
- Evrenin niceliksel dağılımının yanı sıra niteliksel dağılımı da önemlidir. Şöyle ki, trikloretilene çok az miktarlarda sunuk kalan (an'lık kesitlerde) işçiler ve sık sık iş değiştiren işçiler üzerinde, trikloretilenin zararlı etkileri kolay değerlendirilemeyecektir.

Bu nedenle, amacımızın TRI'in işçilerin sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini değerlendirmek olduğundan yola çıkarak, TRI'e uzun yıllar sunuk kalmış işçileri araştırma kapsamına almak gerektiği sonucuna varıldı. Türkiye'nin somut koşullarında,

işçilerin, iş değiştirme oranlarının en düşük olduğu kesimin, kamu kesimi işyerleri bulunması dolayısıyla, evrenimizden gelişigüzel olarak 3 kamu işyeri seçildi. Bunların üçünde de TRI, metal parçalarının yağdan arındırılması işinde kullanılıyordu. Anılan üç işyerinin adları, araştırmanın özelliği gereği saklı tutularak, A,B,C işyerleri olarak tanımlandı.

B. Araştırmanın Uygulandığı İşyerlerinin Nitelikleri:

1. A işyeri:

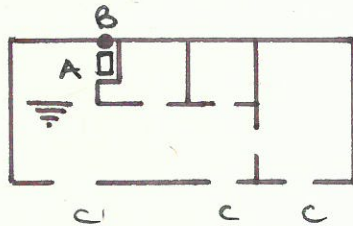
Bu işyeri, Ankara yakınlarında kurulu, elektrik sayacı vs üretimi yapan ve üç ayrı atelyesinde TRI kullanılan bir işyeridir.

a. A-1 Atelyesi:

Bu atelyede, metal parçalarının yağdan arındırılmasında buharlama (vaporising) yöntemi kullanılmaktadır. Şekil 23'te gösterildiği gibi, anılan işlem, atelyenin bir girintisinin de yapılmaktadır. Şekilde A işareti ile gösterilen yerde bir aspiratör bulunmakta, kazanın iç yüzünde de, TRI'i yoğunlaştırarak kazana döndürmeyi amaçlayan, içinden soğuk su geçirilen ince boru sistemleri vardır. Ancak bu sistemin TRI'i yoğunlaştırmayı yeterince başaramamasından ötürü, TRI buharları, kazanın başında çalışan işçiye değin ulaşmaktadır. Aspiratör, konumu gereği, TRI buharlarını ancak işçiyi yaladıktan (sunuk büraktıktan) sonra çekebilmektedir. Hiç kuşkusuz, aspiratörün varlığı, işçinin TRI buharlarına sunuk kalma derecesini bir ölçüde azaltmakta, ancak tamamen gidere memektedir.

Şekil 23

A-1 Atelyesinin ve Bunun İçinde Trikloretillen Kazanının Yerleşimi



- A: Kapaksız TRI kazanı
- B: Aspiratör
- C: Dışa açılan kapılar

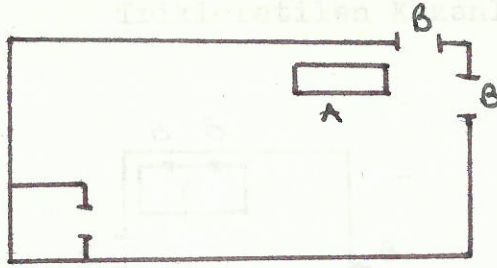
Tavan Yüksekliği: 3 metre
Kazan Hacmi: 1,5 metreküp
Tüketim(Yıllık): 13 ton TRI

b. A-2 Atelyesi:

Bu atelyede de, metal parçaların yağdan arındırılması işleminde, TRI buharlama yöntemi kullanılmaktadır. Atelyenin içinde TRI kazanının konumu, şekil 24'te gösterilmiştir. Kazanın kapı dibinde bulunuşu, ilk bakışta, TRI'in tüm atelyeye yayılmasına yol açan bir etmen olarak olumsuz görülebilir. Gerçekten de, TRI kazanının bu konumu, tüm atelyede çalışan işçilerin TRI'den etkilenmesini getirmektedir. Bu, özellikle, kapıların kapalı bulunduğu ve girip-çıkmalarda açıldığı kış aylarında daha da doğrudur. Ancak, atelyenin tavan biçiminin, şekil 25'te gösterildiği gibi oluşu, kapının yarattığı hava akımı ile ortama yayılan TRI buharlarının, tavandaki pencerelerden çıkmasına yol açmaktadır. Bu da atelyede, genel havalandırma görevi görmektedir. Ancak, hiç kuşkusuz, TRI buharlarının ortam havasından uzaklaştırılmasından önce, ortama verilmesini engelleyici önlem düşünülmelidir. Bu atelyede kullanılan TRI kazanı, kapaklı olmasına karşın, küçük metal parçalarının içinde bulunduğu, tel örgüden yapılmış sepetin, kısa aralıklarla, çözücüye daldırılıp çıkarılmak zorunda bulunulması; kapağın kol gücüyle açılıp kapanmak zorunda bulunulması dolayısıyla, işçiler tarafından sürekli olarak açık tutulması yoluna gidilmesini getirmektedir. Kazanın varolan yerel havalandırma donanımı ise, öteki atelyelerdekine benzer bir nedenle çalıştırılmamaktadır. Bu nedendir: Yerel havalandırma donanımı, TRI buharlarını emerek, ortam dışına atmaktadır. Bu TRI'in, artık yeniden kazanılması sözkonusu değildir; bu da, atelyedeki TRI tüketimini arttırmaktadır. TRI'in pahalı bir madde oluşu ve yurt-dışından döviz karşılığı gelişi, gerek işçiler ve gerekse yöneticiler üzerinde psikolojik bir baskı oluşturarak, TRI tüketiminin azaltılması amacıyla havalandırma donanımı çoğunlukla çalıştırılmamaktadır.

Şekil 24

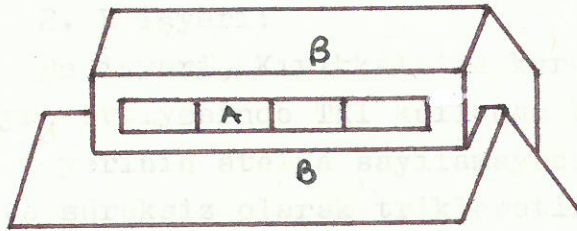
A-2 Atelyesinin ve Bunun İçinde
Trikloretillen Kazanının Yerleşimi



A: Kapaklı TRI kazanı
B: Dışa açılan kapılar
Tavan Yüksekliği: 3 metre
Kazan Hacmi: 1,5 metreküp
Tüketim(Yıllık): 11 ton TRI

Şekil 25

A-2 Atelyesinin Tavan Biçiminin
Dış Görünüşü



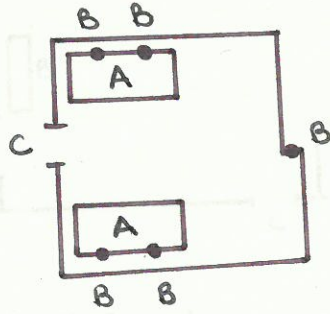
A: Açılabilir pencereler
B: Çatı

c. A-3 Ate lyesi:

Bu atelyede de küçük parçaların yağdan arındırılması işlemi, buharlama yöntemiyle yapılmaktadır. 12 metrekarelik küçük bir odada, iki TRI kazanı vardır. Bu kazanlar kapaklı olup, yerel havalandırma donanımları bulunmaktadır. Atelye, bir binanın içinde yer almakta olup, kapısı, binanın koridorlarından birine açılmaktadır. Pencereleri çok küçüktür. Bu bakımdan doğal havalandırma olanağı sınırlıdır. Burada aynı anda, ikiden fazla işçi bulunmamakta, bu işçiler de, işi kazana yerleştirdikten sonra, odadan çıkmaktadırlar. Ancak, işin gereği, sık sık kazanın başına gelmektedirler. Bu atelyede iş yapanların sayısı 5 olup, dönmeli olarak çalışmaktadır. Aspiratörlerin çalıştırılması ile TRI buharlarının çekişi tam olarak sağlanmakta, hatta kapak açık bırakılsa da, büyük ölçüde temizlenme sağlanmaktadır. Ancak işçilerin başlıca yakınmaları arasında, aspiratörlerin bozulmaları durumunda, onarımının 1,5-2 ayda ancak gerçekleştirilebildiği bulunmaktadır. Atelyedeki TRI kazanlarının yerleşimi Şekil 26'da gösterilmiştir.

Şekil 26

A-3 Atelyesinin ve Bunun İçinde
Trikloretillen Kazanlarının Yerleşimi



A: Kapaklı TRI kazanları
B: Aspiratör
C: Koridora açılan kapı

Tavan Yüksekliği: 3 metre
Kazan hacmi: 2,25 metreküp
Tüketim (Yıllık): 16 ton TRI

2. B işyeri:

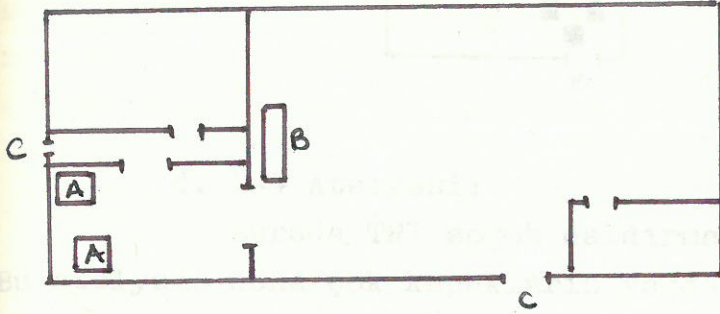
Bu işyeri, Kırıkkale'de kurulu, savaş malzemesi yapan ve beş ayrı atelyesinde TRI kullanan bir işyeridir. Bunların dışında, işyerinin atelye sayılamayacak kadar küçük bir kaç yerinde ve süreksiz olarak trikloretillen kullanılabilir. Ancak bu sonuçlar, araştırma kapsamına sokulmamıştır.

a. B-1 Atelyesi:

Bu atelyede, aynen A-1 ve A-2 atelyelerinde olduğu gibi kadmiyum, siyanür ..vs kazanlarının yanısıra TRI kazanı da bulunmaktadır. Bu atelyede trikloretillen, iki biçimiyle de, soğuk daldırma (cold dipping) ve buharlama (vaporising) kullanılmaktadır. Buharlama için kullanılan kazan kapaklıdır; yerel havalandırma donanımı vardır. Ancak yerel havalandırma donanımının zorunlu parçası olan, atıkları işyeri ortamından uzaklaştıran borunun yerinden çıkarıldığı görülmüştür. Bu nedenle de aspiratör çalıştırılmamaktadır. Tüm atelyedeki işçi sayısı 15'e varmakla birlikte, trikloretillenle uğraşan işçilerin sayısı 6'yı geçmemektedir. TRI kazanlarının atelye içindeki yerleşimi Şekil 27'de gösterilmiştir.

Şekil 27

B-1 Atelyesinin ve Bunun İçindeki TRI Kazanlarının Yerleşimi



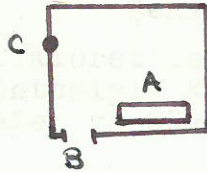
- A: TRI kazanları (soğuk daldırma)
 - B: Kapaklı TRI kazanı (buharlama)
 - C: Dışa açılan kapı
- Tavan yüksekliği: 3-3,5 m.
Kazan hacmi (A): 0,25 m.küp
(B): 1,5 m.küp
Tüketim (Yıllık): 18 ton TRI

b. B-2 Atelyesi:

Burada, soğuk daldırma yöntemiyle trikloretilen kullanılmaktadır. Bu atelyede TRI kazanının üzerinde bir day lumbaz, duvarda bir aspiratör vardır. Toplam 2 işçi çalışmaktadır. Kazanın yerleşimi Şekil 28'de gösterilmiştir.

Şekil 28

B-2 Atelyesinin ve Bunun İçindeki Trikloretilen Kazanlarının Yerleşimi



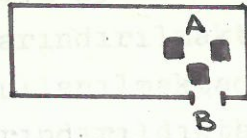
- A: TRI kazanı
 - B: Öteki odaya açılan kapı
 - C: Aspiratör
- Kazan hacmi: 1,5 m.küp
Tavan Yüksekliği: 3 m.
Tüketim(Yıllık) : 9 ton TRI

c. B-3 Atelyesi:

Bu atelyede tinerlerin doldurulup boşaltılması ve tiner yardımıyla bazı parçaların yıkanması yapılmaktadır. TRI, tinerin zaman zaman bileşiminde yer aldığından ve burada bu nitelikteki tinerlerin de kullanıldığı daha önce resmi kayıtlardan saptandığından, araştırma kapsamına sokulmuştur. Parça temizlenmesinde soğuk daldırma'ya başvurulmakta ve kazan .vs yerine gaz tenekeleri kullanılmaktadır. Atelyenin büyüklüğü 30 metrekare kadar olup, tenekeler kapıya yakındır (Şekil 29).

Şekil 29

B-3 Atelyesinin ve Bunun İçindeki Tenekelerin Yerleşimi



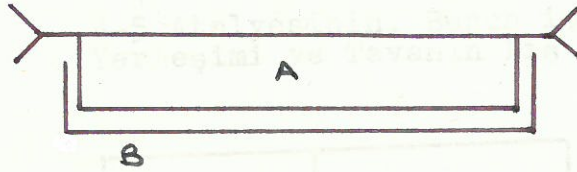
A: Tenekeler
B: Dışa açılan kapı

d. B-4 Atelyesi:

Burada TRI soğuk daldırma yöntemiyle kullanılmaktadır. Bu atelyede daha çok kapakların yağdan arındırılması işi yapılmakta ve bu amaçla Şekil 30'da gösterilen metal leğen ve süzgeç kullanılmaktadır. Kapaklardan, TRI aracılığıyla yağın ayrılması için uzun metal çubuklarla, malzeme karıştırılmakta ve yaklaşık 8 metre karelik bir alanı tutan odada, doğal havalandırma (pencereler ve kapılar) dışında herhangi bir havalandırma donanımı kurulmamıştır. Şekil 31'de konumları belirtilen pencereler ve kapı aracılığıyla doğal havalandırma sağlanmakta, ancak hiç kuşkusuz, bu düzenek, TRI'in çalışanları yalayarak ortam dışına çıkışını önleyememektedir. Bu arada metal çubukla kapakların karıştırılması sırasında, çalışan işçilerin gözlerine sıklıkla TRI sıçradığından yakınılmıştır.

Şekil 30

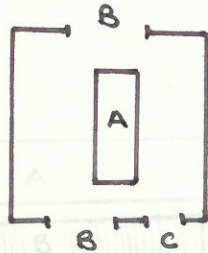
Trikloretilenin Soğuk Daldırma Yöntemiyle Kullanıldığı Metal Leğen ve Süzgeç



A: Süzgeç
B: Metal leğen
Hacmi: 0,16 m.küp

Şekil 31

B-4 Atelyesinin ve Bunun İçindeki Metal Leğenin Yerleşimi



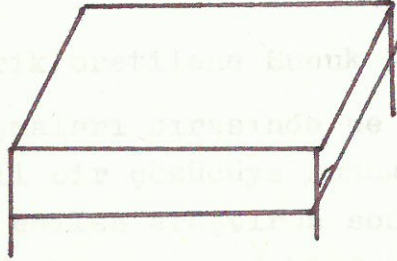
A: Metal leğen
B: Pencere
C: Dışa açılan kapı
Tüketim(Yıllık):
12 m.küp TRI

e. B-5 Atelyesi:

Burada TRI, soğuk daldırma yöntemiyle kullanılmaktadır. Bu atelyede, çapı 15-20 cm, boyu 80-100 cm yöresindeki metal silindirler yağdan arındırılmakta ve bu amaçla Şekil 32'de gösterilen metal leğen kullanılmaktadır. Metal silindirlerden, TRI aracılığıyla, yağ arındırıldıktan sonra elle tutularak silindirler kenara alınmaktadır. Daha önceleri, tanımlanan bu sürecin, Şekil 33'te görülen atelyede yapıldığı; araştırmanın uygulandığı sırada ise, kapı ve pencereleri henüz kapatılmamış bir bina iskeletinin altında yapılmakta olduğu saptanmıştır. Geçici bir süre için söz konusu olan bu durumda, doğal havalandırmanın etkisiyle, sunuk kalmanın, önceki uygulamaya oranla düştüğü açık bir gerçektir.

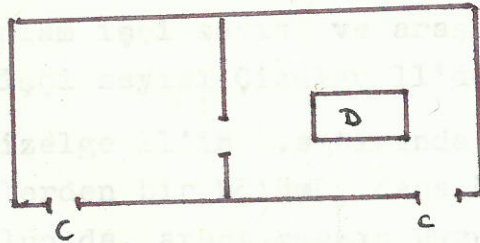
Şekil 32

B-5 Atelyesinde, Trikloretilenin Soğuk Daldırma Yöntemiyle Kullanıldığı, Metal Leğen

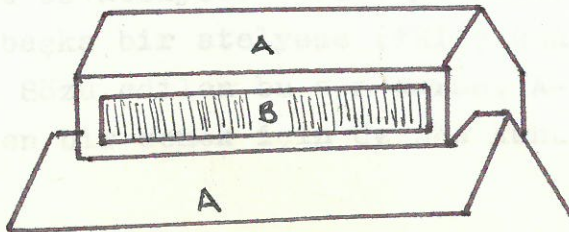


Şekil 33

B-5 Atelyesinin, Bunun İçindeki Metal Leğenin Yerleşimi ve Tavanın Dış Görünüşü



- A: Çatı
- B: Izgara
- C: Dışa açılan kapı
- D: Leğen



3. C İşyeri:

Eskişehir'de, lokomotif ve motor yapan ve bir atelye sinde 1,5 ton; öteki atelyesinde 35 kg. trikloretilen tüketen bir işyeridir. Anılan ikinci atelyede tüketimin önemsiz oluşundan ötürü; bu fabrikanın yalnızca 1,5 ton/yıl TRI tüketen atelyesi gözönüne alınmıştır. C-1 atelyesi, son iki yıldır yeni bir yapıya taşınmıştır. Bundan önce 7 yıl süreyle başka bir yapıda çalışılmıştır. Her iki atelye binası da değerlendirildiğinde, çalışma alanının çok geniş, tavan yüksekliğinin de 4 metrenin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da kişi başına hava hacmini çok arttırmakta ve sunuk kalınan TRI miktarını düşürmektedir. Kaldı ki, yılda 1,5 tonluk iş hacmi, 8 işçinin dönerek, teker teker çalıştığı da hesaplanırsa, çok düşük bir miktardır. İncelenen atelyeler içinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamına en çok yaklaşan bu birim olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

4. Trikloretilene Sunuk Kalmayan Küme:

Çalışmaları sırasında ne trikloretilene, ne de başka narkotik etkili bir çözücüye sunuk kalmayan işçilerden oluşan bu küme, elde edilen araştırma sonuçlarının, TRI'e sunuk kalan ve kalmayan kümeler arasındaki farkların aranması amacıyla gerekli görülmüştür. Bu kümeye giren işçiler, A ve B işyerlerinin 3 değişik atelyesinden gelişigüzel seçilmişler; daha önce hiç TRI'e sunuk kalmamış olmalarına da ayrıca özen gösterilmiştir.

Atelyelere araştırmada verilen numara, bu atelyelerde bulunan toplam işçi sayısı ve araştırma kapsamına bu atelyelerden giren işçi sayısı Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Çizelge 11'in 1.satırında yer alan A-1 atelyesinden gelen deneklerden bir bölümü, daha önce bu atelyede uzun yıllar çalışmış olup da, araştırmanın uygulandığı tarihten önce emekli olan kişilerdir. Bunların sayısı 4'tür. Diğer bir denek de, daha önce bu atelyede çalıştığı halde, araştırmanın uygulandığı tarihte başka bir atelyede (TRI'e sunuk kalmaksızın) çalışan bir kişidir. Sözü edilen bu son durum, A-2 atelyesinin içinde değerlendirilen bir denek için de söz konusudur.

Çizelge 11

Atelyelere Araştırmada Verilen Numara, Bu Atelye
lerdeki Tüm İşçi Sayısı ve Araştırmaya Katılan
İşçi Sayısı.

ATELYE	No.	TÜM İŞÇİ SAYISI	ARAŞTIRMAYA KATILAN İŞÇİ SAYISI
A-1	I	15	14
A-2	IV	12	11
A-3	V	5	5
B-1	II	7	6
B-2	V	2	1
B-3	V	2	1
B-4	V	2	2
B-5	III	36	15
C-1	VI	9	9
TOPLAM		89	64

Araştırma kapsamına giren atelyeler (veya işyeri birim
leri), işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden değerlendirildiğinde,
çalışma koşullarının sağlıksızlığına göre, şu biçimde sıralanabilir
ler (sağlıksızdan, daha sağlıklıya doğru):

- No. I : A-1
- No. II : B-1
- No. III : B-5
- No. IV : A-2
- No. V : A-3, B-2, B-3, B-4
- No. VI : C-1

Bir de araştırmamıza A ve B işyerlerinde, hiç trikloretilene
sunuk kalmamış kişilerden oluşturulan bir işçi kümesi katılmış
tır. Bu yolla, trikloretilenin etkilerinde uzak kişilerde,
uyguladığımız muayene ve test bulgularının dağılımı aranmakta
dır. Bu kişilerin sayısı 27'dir. Araştırmamızda VII numaralı
küme olarak anılacaktır.

C. Araştırmanın Uygulandığı Deneklerin Nitelikleri:

Kümelerde yer alan deneklerin yaş, çalışma süresi,
eğitim durumu, kültürel düzey ve yaşama düzeylerini belirlemek
üzere, araştırmamıza katılan işçilere anket uygulanmıştır.

Kültürel düzeyin belirlenmesinde üç soru ölçüt olarak
kullanılmıştır. Bu sorular şunlardır:

- Sizce bir işçi ailesinin kaç çocuğu olmalıdır.

- Kız çocuğunuzun (yoksa kız çocuklarının) ne kadar okumasından yanasınız?
- Karınız çalışmak istese, bunu hoş karşılar mıydınız?

Yaşama düzeylerinin belirlenmesinde ise, şu ölçütler gözönüne alınmıştır:

- Konutların kendilerinin olup olmadığı
- Konutların kanalizasyon donanımlarının bulunup bulunmadığı
- Konutlarda tuvaletin varlığı
- Konutlara kadar şehir suyunun ulaşip ulaşmadığı
- Konutta kişi başına düşen oda sayısı
- Ailede kişi başına gelir
- Deneklerin köyle ilişkilerinin varlığı ve yoğunluğu
- Deneklerin yıllık izinlerini değerlendirme biçimleri.

Bunlardan başka, bir de araştırmaya katılan işçilerin toplu iş sözleşmelerinden beklentilerinin neler olduğu araştırılmıştır. Bu konu işçilere sorulurken, önlerine üç seçenek konmuştur:

- Ücret artışı
 - Sosyal haklarda genişleme
 - Çalıştığı yerin daha sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi.
- İşçilerin bu sorulara verdikleri yanıtların, onların işçi sağlığı ve iş güvenliği (İŞS-İŞG) konusundaki bilgi düzeylerini belirleme de bir araç olduğu, daha önce yapılan başka bir araştırmada ortaya konmuştur (161). İşçilerin, işçi sağlığı ve iş güvenliği bilgi düzeyleri ile işyeri koşulları ya da TRI'den etkilenmeleri arasında bağlantı bulunabileceği düşünülmüştür.

Kültürel düzeyin belirlenmesinden de benzeri bir amaç güdülmüş; ancak ek olarak, kültürel düzeyin psikolojik testleri ve işçilerin yakınmalarını etkileyen bir etmen olabileceği düşünülmüştür. Böyle ki, kültürel düzeyin gelişmesine koşut olarak, deneklerin yakınmalarını daha iyi dile getirebilmeleri, olumsuzluklara karşı eleştirici bir bakış açısı kazanmaları sözkonusudur. Yine kültürel düzeyin gelişmesi ile, canlarını ve sağlıklarını sakınma çabası, daha çok ücret elde etmeye baskın çıkabilecektir.

İşçilerin sağlığı sorununa eğilirken, bunu yalnızca işyerinin sınırları içinde değerlendirme, konuya dar açıdan yaklaşmayı getirecektir. Buna karşın, işçi, gerek işyeri yaşantı

sıyla ve gerekse bunun dışında kalan (çoğu evinde geçen) yaşantı
sıyla bir bütündür. Sözelimi; konut, dinlenme ve beslenme olanak
larındaki yetersizlikler, işçinin direncinin düşmesine, hem genel
hastalıkların ve hem de çeşitli kimyasal maddelerin (bu arada
TRI'in) onu daha fazla etkilemesine neden olur.

- Duyu Bu saydığımız deneklere ilişkin özellikler ve bilgiler,
"Bulgular" bölümünde sergilenmiştir.

D. Öznel Yakınmaların Alınması:

Hastalıkların tanısına ulaşmada, öznel yakınmaların yeri
nin ne denli büyük olduğu, herkesçe benimsenen bir olgudur. Ancak
kişilerin hastalıklarının zorlaması ile değil de, tarama muayene
lerinden geçirilmelerinde, öznel yakınmaların elde edilmesinde bü
yük güçlükler vardır. Bu güçlüklerin başında, kişilerin, tarama
muayenesi sonuçlarından beklentileri gelmektedir. Şöyle ki: Araş
tırma konumuzu gözönüne alırsak; TRI ile çalışan işçilere "Triklor
etilenle ilgili çalışmalarınız sırasında şu şu şu yakınmalarınız
var mı?" biçimindeki bir sorudan tümüne olumlu yanıt alma olasılığı
yüksektir. Çünkü işçiler, sorulan tüm sorulara en olumsuz görünümü
yarattıklarında, çalışma koşullarından kaynaklanan sorunlarının
çözüleceğini umabilirler. Bu bakımdan çok yerinde olan bu umudu,
yerinde olmayan denek yanıtlarıyla boşa çıkarmamak, araştırmacıya
düşmektedir. Bu bakımdan sanırız, trikloretilenle çalışan işçile
rin öznel yakınmalarının alınmasında, "Sürekli bir sağlık yakınma
nız var mı?" biçimindeki bir soru, yönlendirici olmayacak ve bizi
amacımıza götürecektir. Elde edilen öznel yakınmaların sıralanması
ve TRI'in buna yol açıp açmadığının tartışılması ile elde edilecek
sonuçları bu konuda yeterli görüyoruz.

E. Nörolojik Muayene Yöntemi:

İşçiler, tam bir fizik muayenenin yanısıra nörolojik mua
yeneden geçirilmiştir. Ancak muayenede izlenen yola kuşbakışı
bakılacak olursa, nörolojik muayenenin belirgin bir ağırlık taşı
dığını söylemek yanlış olmayacaktır. Nörolojik Muayeneye (NM) ağır
lık verilmesinin başlıca nedeni, trikloretilenin sağlık üzerinde

yarattığı olumsuz etkiler içinde, sinir sistemi üzerine etkilerin belirgin ağırlık taşımasıdır. Nörolojik muayene altı aşama da gerçekleştirilmiştir:

- Kafa çiftlerinin muayenesi
- Kuvvet muayenesi
- Duyu muayenesi
- Derin tendon reflekslerinin değerlendirilmesi
- Yürüyüşün değerlendirilmesi
- Serebellar testler.

1. Kafa Çiftlerinin Muayenesi:

a. I.Kafa Çifti (Nervus Olfactorius):

Bu kafa çiftinin işlevlerini değerlendirmek amacı ile deneye, gözünü kapatması ve burnuna gelen kokuyu adlandırması söylenmiştir. Önce bir burun deliği kapatılarak, bütün koklatılmış; sonra öteki burun deliği için aynı işlem yinelenmiştir.

b. II.Kafa Çifti (Nervus Opticus):

Bu kafa çiftinin işlevlerini değerlendirebilmek amacıyla, görme keskinliği, görme alanı, ışık refleksi, akomodasyon ve konverjans refleksi ile gözdeki muayenelerine başvurulmuştur.

c. III., IV. ve VI.Kafa Çiftleri (N.Oculomotorius, N.Trochlearis ve N.Abducens):

Gözün çeşitli yönlere hareketleri, bu sinirler aracılığıyla sağlanır. Ayrıca, kapalı göz kapağının açılmasından da III.Kafa çifti sorumludur. Göz düzeyinde çeşitli yönlere hareket ettirilen bir varlığı (sözgelimi parmak) izlemesi istenen denegin göz hareketleri değerlendirilebilir. Bunlara ek olarak, gözkapagını açtırıp kapatarak ve ışık refleksi aranarak (pupil'in büzülebilmesi beklenmektedir), III.Kafa çiftinin tüm işlevleri değerlendirilmiş olur.

d. V.Kafa Çifti (N.Trigeminus):

Trigeminal sinir, yüzün büyük bölümüne ve alına duyu, çiğneme kaslarına ise motor işlevi sağlar. Kornea refleksinin afferent (uyarıcı) siniridir. Duyu işlevini değerlendirirken; iğne ucuyla, azdan çoğa doğru bastırarak muayene etmek gereklidir.

1. XII.Kafa Çifti (N.Hypoglossus):

Çene kaslarının kuvveti, çiğneme işlevinin yerine getirilmesiyle ve çene (mandibula) üzerine denegin çabasına ters yönde kuvvet uygulanmasıyla değerlendirilebilir. Kornea refleksini değerlendirmede, sivriltilmiş pamuk ucu, denegin yapısını görmesine olanak vermeden yavaşça korneaya değdirilir. Gözün kırpma hareketini yapması, refleks yolunun işlediğinin göstergesidir. Göz kırpma hareketi oluşmazsa, olaydan V.Kafa çiftinin mi, yoksa kornea refleksi nin efferent (buyurucu) yolunu oluşturan VII.Kafa çiftinin mi sorumlu olduğu ortaya çıkarılmalıdır.

e. VII.Kafa Çifti (N.Facialis):

Dilin 2/3 ön bölümünün tad duyusu işlevi ile yüz kaslarının, yanak kaslarının motor işlevinden bu sinir sorumludur. Fasiyal sinirin motor işlevinin muayenesinde, yüz kaslarının hareket ettirilmesi istenmiştir. Dilin ön bölümüne tatlı bir madde değdirilerek duyu işlevi değerlendirilmiştir.

f. VIII.Kafa Çifti (N.Statoacusticus):

İşitme ve denge duyusu ile ilgilidir. İşitme işlevinin değerlendirilmesinde diyapozon kullanılmıştır.

g. IX. ve X.Kafa Çiftleri (N.Glossofaringeus,

N.Vagus):

Yumuşak damak, larenks ve farenksin duyununu, uylanın hareketini (motor) verir. Değerlendirilmesinde, denegin küçük dili gözlenir ve orta çizgiden ayrılıp ayrılmadığına bakılır. Dokunma ile öğürme refleksinin varlığı ve farenks duyarlılığı araştırılır. Denege ses kısıklığı ve yutma güçlüğü yakınmalarının olup olmadığı sorulmuştur.

h. XI.Kafa Çifti (N.Accessorius):

Sternokleydomastoid ve trapez kasları aracılığı ile baş çevirme ve omuz hareketlerini yaptırır. Bu sinirin işlevini yerine getirip getirmediğini anlamak için, baş döndürme hareketleri ile omuza bastırılarak ters yönde çaba göstermesi denekten istenmiştir.

Kalemle noktalamaya yapması istenmiştir. Noktalama da dairenin içine düşürülmesi olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

1. XII.Kafa Çifti (N.Hypoglossus):

Dil kaslarına motor işlevini verir. Değerlendirilmesinde, denekten dilini çıkarması istenir ve gözlenir. Dilin orta çizgiden ayrılması, fasikülasyonlar (seyirmeler) ve atrofi (büzüşme) olumsuzluk göstergeleridir.

2. Kuvvet Muayenesi:

Çeşitli vücut kaslarının işlevlerini yerine getirip getirmediğini değerlendirebilmek için kuvvet-tonüs muayenesine yönelinmiştir. Bu değerlendirmede, özellikle, üst ve alt ekstremitelerde kasları ile karın kasları incelenmiştir.

3. Duyu Muayenesi:

Yüzeysel ve derin duyuya, vücudun çeşitli bölümlerinde iki taraflı olarak bakılmıştır. Derin duyunun değerlendirilmesinde, deneye, gözleri kapattırılarak, distal eklemlerine verilen pozisyonları değerlendirmesi istenmiştir. Ağrı duysusu da, iğne yardımıyla değerlendirilmiştir.

4. Derin Tendon Reflekslerinin Değerlendirilmesi:

Muayeneler sırasında, biceps, triceps, radyal periyostal, yüzeysel abdominal, patella, aşil reflekslerine, refleks çekici yardımıyla bakılmış ve patoloji olarak babinski aranmıştır.

5. Yürüyüşün Değerlendirilmesi:

Deneklerin yürüyüşleri değerlendirilerek; ataksik, spastik, tabetik, parkinson tipi, parmakta ya da topukta yürüme tipi öğeler taşıyıp taşımadıklarına bakılmıştır.

6. Serebellar Testler:

Trikloretilenin serebellar işlevler üzerindeki olası etkileri düşünülerek, aşağıda sıralanan serebellar muayeneler deneklere uygulanmıştır:

a. Dismetri Muayenesi:

Parmak-burun ve topuk-diz değdirme yoluyla değerlendirilmiştir. Ayrıca, yuvarlak bir dairenin içine, denekten, kalemle noktalaması istenmiştir. Noktalamada dairenin içine düşürümeye olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

b. Disdiyaadokokinezi muayenesi:

Sol avuç içine, sağ elin sırtının ve içinin bir biri ardısına vurulması; sağ avuç içine, sol elin sırtının ve içinin birbiri ardısına vurulması yoluyla değerlendirilmiştir.

c. Denge Muayenesi:

Gözler kapalı, ayaklar bitişik, kollar yere ve birbirine koştut olarak tutularak, denekten böyle durması istenmiş; sapmalar ya da bir yana düşmeler olumsuz olarak değerlendirilmiştir (162).

F. Psikolojik Test Yöntemleri:

Psikolojik testlerden, nörolojik muayeneyle ulaşılamayan üst beyinsel işlevlerin ortaya çıkarılabilmesi amacıyla yararlanılmıştır. Trikloretilenin, daha önce ayrıntılı olarak tanımlanan, üst beyinsel işlevlerde yarattığı zedelenmelerden, dikkat yoğunlaş tıramama, yakın belleğin zayıflaması, göz-beyin-el eşgüdümünde zedelenme, aşağıda tanımlanan psikolojik testlerle değerlendiril meye çalışılmıştır.

1. Dikkat Yoğunlaştırma Testi:

Bu test iki bölümden ve dört göstergeden oluşmaktadır. A testi, bir sayfaya satırlar halinde dizilmiş sayıların, denek tarafından ayıklanarak, yalnızca "9" sayılarının işaretlenmesine dayanmaktadır. Bu testin göstergeleri, testin başarıldığı süre ve doğru işaret konulan "9" sayısıdır. Öteki bölüm, B testi adını almakta ve bir önceki testte olduğu gibi bir sayfaya satır lar halinde dizilmiş sayıların, denek tarafından ayıklanarak, yalnızca "7"den sonra gelen "9" sayılarının işaretlenmesine dayan maktadır. Bu testin göstergeleri de, öncekinde olduğu gibi, testin başarıldığı süre ve doğru işaret konulan, "7"den sonra gelen "9" sayısıdır. Bu konuda ilk uygulama 1956 yılında Rosvold tarafından yapılmıştır. Bu testin, MSS'deki zedelenmenin saptanmasında bir ölçüt olarak kullanılabilirliği üzerine yapılan çalışmalarda: nöroleptiklerin etkilerine duyarlılığı olduğu; anılan etkiler kaldırıldığında ise deneklerin daha düşük orandaki bir bö lümünde dikkat dağınıklığının sürdüğü belirlenmiştir. Ayrıca Wohlberg ve Kornetsky'nin çalışmaları da testin ayırdedici nite ğini ortaya koymuştur. Sürekli ve seçici dikkatin en uygun ölçüt lerinden biri olarak, dikkat yoğunlaştırma testi ele alınmaktadır

(168,169,170).

(163). Uçman tarafından yapılan bir araştırmada, ülkemizde, testin normal, şizofrenik ve nörotik kişiler arasında ayırdedici işlev görmediği ortaya konulmuştur (164). Bu da trikloretilen zehirlenmesinin tanısında kullanılabilirliğini arttıran etmenlerden biridir. (Test formları için Bakınız Ek:1)

2. Bender Gestalt Testi:

Bu test, göz-beyin-el eşgüdümünü sergileyen bir testtir. Dokuz geometrik şeklin, teker teker, deneğin önüne konulması ve onun da bunları bir sayfaya baka baka çizmesi esasına dayanmaktadır. Bu dokuz geometrik şekil, eklerde gösterilmiştir (Bakınız Ek:2) Testin değerlendirilmesi, şekillerin çizilmesinde yapılan çeşitli hataların puanlandırılmasına (Kötü puan) dayanmaktadır (165). Budayıcıoğlu ve Savaşır, tarafından yapılan bir araştırmada, Bender Gestalt testinin, organizite tanısındaki değerini kanıtlamak üzere, hastaların test bulguları ile Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT) sonuçları karşılaştırılmıştır. Bender Gestalt testinin uygulanması ile, normal kümeye % 95, hasta kümeye % 90 olasılıkla doğru tanı konulabildiği belirlenmiştir. Bu da testin ülkemiz koşullarında da geçerli ve güvenilir bir yöntem olabileceğini düşündürmektedir (166).

3. Benton Görsel Yakın Bellek Testi:

Bu test, yakın belleğin, çeşitli derecelerde zayıflamasını ortaya koymaktadır. On şeklin teker teker, deneğin önünde onar saniye tutulması ve ardından aynı boyuttaki bir kağıda, aynı boyutta ve deneğin aklında kaldığı kadarıyla çizdirilmesinden oluşmaktadır. Bu on geometrik şekil, eklerde gösterilmiştir (Bakınız Ek:3). Bu testin değerlendirilmesi, deneğin çizdiklerinin bir kılavuz uyarınca, doğru-yanlış biçiminde ayıklanmasına dayanmaktadır (167). Yine Budayıcıoğlu ve Savaşır tarafından, yukarıda tanımlanan bilimsel çalışmanın bir parçası olarak hastaların Benton Görsel Yakın Bellek Testi bulguları ile Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT) sonuçları karşılaştırılmıştır. Bir tek denek ele alındığında Benton Testi ile normal kümenin % 60'ına, hasta kümenin ise % 63,4'üne doğru tanı konulabildiği görülmüş; Buna göre yapılan olasılık hesapları ile, bu testle doğru karar verebilme olasılığı % 62 olarak bulunmuştur (166). Karaboncuk, Bayhan, Ünlü ve Karaboncuk, Pala tarafından yapılan araştırmaların sonuçları da testin, ülkemiz koşullarında, geçerli ve güvenilir sayılabileceğini ortaya koymaktadır (168,169,170).

dişında, işyeri sağlık servisinde, günlük hasta muayenesi

G. Genel Nitelikte Çeşitli Laboratuvar Muayeneleri:

TRİ'nin çeşitli organ ve işlevler üzerindeki zedeleyici etkilerini ortaya koymak üzere, bu konuda daha önceki araştırmaların da ışığında, kan ve idrar değerlendirmeleri ve öteki yardımcı değerlendirme yöntemleri için bir liste çıkarılmış ve olanak ölçüsünde, bu liste uyarınca aşağıdaki incelemeler yapılmıştır:

- Hemogloblin
- Lökosit
- Eritrosit sayısı
- Sedimentasyon (1.saat,2.saat)
- Hematokrit
- Tam idrar tahlili
 - ... Görünüm
 - ... Reaksiyon
 - ... Dansite
 - ... Protid
 - ... Glucid (non-parametrik)
 - ... Bilirubin
 - ... Ürobilin
 - ... Ürobilinojen
 - ... Hücre varlığı
- Kan kimyası
 - ... Total kolesterol
 - ... Total lipid
 - ... Total protein
 - . Serum albümin
 - . Serum globulin
 - ... Total bilirubin
 - . Direk bilirubin
 - . İndirek bilirubin
 - ... Timol bulanıklık testi
 - ... SGOT
 - ... SGPT
 - ... Üre
- Akciğer grafisi
- Elektrokardiyogram (EKG)

H. Sağlık Kayıtları:

Araştırmanın uygulandığı işyerlerinin birer işyeri hekiminin bulunduğu; bu işyerlerine daha önceki ay ve yıllarda çeşitli kamu kuruluşlarının ve araştırmacıların ulaştığı; bu kişi ve kuruluşların, işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden çeşitli değerlendirmeler yaptıkları bilinmektedir. Bu amaçla Çalışma Bakanlığı İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM), Sosyal Güvenlik Bakanlığı SSK Genel Müdürlüğü Meslek Hastalıkları Ankara Hastahanesinin kayıtları ile bu işyerleri ile yaptıkları araştırma gereği ilgilenmiş olan Dr.Güner Boylu ve Kim.Seymur Yasan'ın araştırma bulgularından yararlanılmıştır. Bunların

dışında, işyeri sağlık servisinde, günlük hasta muayenesi kartları ile yıllık periyodik muayene kartlarına başvurulmuştur.

I. İstatistik Çözümleme Yöntemleri:

Araştırmadan elde edilen bulguların, TRI'e sunuk kalan ve kalmayan, akut veya kronik sunuk kalan ve hiç kalma_nyan çeşitli kümelerle, deneklerin dağıldığı çeşitli işyeri birimleri arasındaki dağılımının, istatistik yönden anlam taşıyıp taşımadığını; elde edilen bulguları etkileyen bağımsız değişkenlerin konumunu değerlendirebilmek için, istatistik çözümleme yöntemlerine başvurulmuştur. Araştırmamızda kullanılan başlıca istatistiksel çözümleme yöntemleri şunlardır:

- Kruskal-Wallis Varyans Analizi (non-parametrik)
- Mann-Whitney U testi (non-parametrik)
- Ki-kare testi (non-parametrik)
- Kesin ki-kare testi (non-parametrik)
- İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (parametrik)
- Regresyon katsayı testi (parametrik)
- Varyans analizi (parametrik) (171)._{istatistiksel bulgular,}

Çizelge 12-51 arasında özetlenmiştir.

A. Deneklerin Niteliklerine İlişkin Bulgular

(Çizelge 12-25 Arası):

Çizelge 12'de araştırma kapsamına giren 7 işyeri biriminde çalışan işçilerin yaş dağılımları görülmektedir. İşyeri birimlerindeki işçilerin ortalama yaşları 32,7 ile 41,4 arasında değişmektedir. Bu işyeri birimlerinde işçilerin ortalama yaşları ise 31,0 ile 43,9 arasındadır. Kruskal-Wallis Varyans Analizi yöntemiyle yapılan değerlendirmede, işyeri birimleri arasında yaş ortalamalarına yönünden istatistiksel farklılık bulunduğu saptanmıştır. Bu farklılığın kaynağını ortaya çıkarmaya yönelik olarak, Mann-Whitney U testi ile ikişer ikişer işyeri birimleri arasındaki farklılıkların aranmasına ilişkin sonuçlar çizelge 12/8'de gösterilmiştir. Bu çizelgeden görüldüğü gibi, I-II, I-VII, II-VII, III-IV, III-VII numaralı işyeri birimleri arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, Kruskal-Wallis varyans Analizi ile saptadığımız istatistiksel farklılık yukarıda andığımız kümeler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 12-51 Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, İşçilerin Yaş Dağılımları

Yaş Klası	İşyeri Birimlerindeki İşçilerin Yaşları						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
20-29	-	1	1	4	3	3	7
30-39	6	2	7	5	3	4	14
40-49	5	3	6	1	1	1	2
50-	3	-	1	1	1	1	-
Ortalama	41,4	38,8	38,5	34,1	33,1	33,9	32,7

IV. BULGULAR

Araştırmamız sırasında elde ettiğimiz bulgular, Çizelge 12-51 arasında özetlenmiştir.

A. Deneklerin Niteliklerine İlişkin Bulgular (Çizelge 12-25 Arası):

Çizelge 12'de araştırma kapsamına giren 7 işyeri biriminde çalışan işçilerin yaş dağılımları görülmektedir. İşyeri birimlerindeki işçilerin ortalama yaşları 32,7 ile 41,4 arasında değişmektedir. Bu işyeri birimlerinde işçilerin ortanca yaşları ise 31,0 ile 43,5 arasındadır. Kruskal-Wallis Varyans Analizi yöntemiyle yapılan değerlendirmede, işyeri birimleri arasında yaş ortalamaları yönünden istatistiksel farklılık bulunduğu saptanmıştır. Bu farklılığın kaynağını ortaya çıkarmaya yönelik olarak, Mann-Whitney U testi ile ikişer ikişer işyeri birimleri arasındaki farklılıkların aranmasına ilişkin sonuçlar Çizelge 12/B'de gösterilmiştir. Bu çizelgeden görüldüğü gibi, I-V, I-VII, II-VII, III-IV, III-VII numaralı işyeri birimleri arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, Kruskal-Wallis Varyans Analizi ile saptadığımız istatistiksel farklılık yukarıda andığımız kümeler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 12 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, İşçilerin Yaş Dağılımları.

Yaş Kümesi	İşyeri Birimlerindeki İşçilerin Yaşları						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
.-29	-	1	1	4	3	3	7
30-39	6	2	7	5	3	4	14
40-49	5	3	6	1	1	1	2
50-.	3	-	1	1	1	1	-
Ortalama	41,4	38,8	38,5	34,1	33,1	33,9	32,7
Ortanca	43,5	39,5	39,0	33,0	30,5	33,0	31,0
TOP.İŞÇİ SAY.	14	6	15	11	8	9	23

$P < 0,05$

Çizelge 12/B - Çizelge 12'de Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U Testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	///	.	.	.	*	.	*
II	.	///	*
III	.	.	///	*	.	.	*
IV	.	.	*	///	.	.	*
V	*	.	.	.	///	.	.
VI	///	.
VII	*	*	*	*	.	.	///

. önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 13 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Çalışma Sürelerinin Dağılımı

Çizelge 13'te, araştırma kapsamına giren işçilerin, o işyerindeki çalışma sürelerinin, 7 işyeri birimine dağılımları görülmektedir. İşyeri birimlerindeki işçilerin, o işyeri birimindeki ortalama çalışma süreleri 5,7 - 15,7 yıl arasında değişmektedir. Bu işyerlerinde, işçilerin çalışma sürelerinin ortanca değerleri ise, 3,0 - 14,0 yıl arasında değişmektedir. Kruskal-Wallis Varyans Analizi yöntemiyle yapılan değerlendirilmede, işyeri birimleri arasında, çalışma süreleri yönünden istatistiksel farklılık bulunduğu saptanmıştır. Bu farklılığın kaynağını ortaya çıkarmaya yönelik Mann-Whitney U testi ile ikişer ikişer işyeri birimleri arasındaki farklılıkların aranmasından elde edilen sonuçlar, Çizelge 13/B'de gösterilmiştir. Bu çizelgeden görüldüğü gibi; I-VII, II-VI, III-IV, III-V, II-VII, IV-V, IV-VI, V-VI numaralı işyeri birimleri arasında istatistiksel farklılıklar bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, Kruskal-Wallis Varyans Analizi ile saptadığımız istatistiksel farklılık, yukarıda andığımız kümeler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

6	15	10	8	9	22
---	----	----	---	---	----

$p < 0,05$

Çizelge 13/B - Çizelge 13'de Sunulan Değerler İçin Mann-Whitney U Testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

I	II	III	IV	V	VI	VII
I						*
II					*	
III			*	*	*	*
IV		*		*	*	*
V		*	*		*	*
VI	*	*	*	*		*
VII	*	*	*	*	*	

* Önemli
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 13 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Çalışma Sürelerinin Dağılımı.

Çalış. Süresi Kümesi	İşyeri Birimlerindeki İşçilerin Çalışma Süreleri						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
.-5	8	1	-	7	3	-	8
6-10	1	3	3	-	1	-	5
11-15	-	1	12	2	3	5	8
16- .	5	1	-	1	1	4	1
Ortala.	9,1	10,5	12,6	5,7	7,8	15,7	8,4
Ortanca	3,0	10,0	14,0	3,0	9,5	14,0	8,5
TOP. İŞÇİ SAY.	14	6	15	10	8	9	22

$P < 0,05$

Çizelge 13/B - Çizelge 13 'de Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U Testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	/	*
II	.	/	.	.	.	*	.
III	.	.	/	*	*	.	*
IV	.	.	*	/	*	*	.
V	.	.	*	*	/	*	.
VI	.	*	.	*	*	/	.
VII	*	.	*	.	.	.	/

. önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 14'te, 7 işyeri biriminde çalışan işçilerin eğitim durumlarının dağılımı gösterilmektedir. Eğitim durumları kabaca iki kümeye ayrılmıştır. Birinci küme, ilkokul öğrenimi gören, ilkokulu yarım bırakan, hiç okuma yazma bilmeyenleri kapsamaktadır. Değerlendirmeye kolaylık sağlamak üzere, "ilk,altı" simgesiyle gösterilmiştir. İkinci küme, ilk öğrenim sonrası eğitimlerini sürdürerek ortaokul diploması alan veya Çırac Okulu'nu tamamlayan ve bunun üzerinde eğitim görenleri kapsamaktadır. Bu kümenin simgesi, "ilk-üstü"dür.

7 işyeri birimi de kendi arasında, üç kümeye ayrılmıştır. Bu kümelerin ayırımında, önce, TRI'e sunuk kalıp kalmama ölçütü olarak kullanılmıştır. TRI'e sunuk kalan işçileri barındıran işyeri birimleri ise, kendi içlerinde, "ÇOK" sunuk kalınan ve "AZ" sunuk kalınan olmak üzere iki kümeye ayrılmıştır. ÇOK sunuk kalma hem kullanılan TRI miktarının büyüklüğünden kaynaklanmaktadır; hem de, işyerinde sağlık ve güvenlik koşullarının elverişsizliği sonucu, görece olarak TRI buharlarının derişiminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 14

Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, Eğitim Durumlarının Dağılımı

ÖĞRENİM DURUMU	SAYI	TRI ile Çalışan İşyerleri									Tüm T.
		ÇOK SUNUK KALINAN					AZ SUNUK KALINAN				
		I	II	III	IV	T.	V	VI	T.	VII	
"ilk, altı"	SAYI	11	5	14	7	37	5	2	7	11	55
	KOLON %	79	83	93	64	80	60	22	41	44	63
"ilk-üstü"	SAYI	3	1	1	4	9	3	7	10	14	33
	KOLON %	21	17	7	36	20	40	78	59	56	37
TOPLAM İÇİ SAY.		14	6	15	11	46	8	9	17	25	88

Çizelge 15'te, kültürel düzeyi belirlemede kullanılan ölçeklere işçilerin verdikleri olumlu yanıtlar gözönüne alınmak tadır. Buna göre, işçiler, olumlu yanıtlarına göre iki kümeye ayrılmışlardır. Kültür düzeyi daha düşük işçilerin toplandığı öngörülen ilk kümede, 2 ve daha az olumlu yanıt verenler yer almıştır. Bu çizelgedeki bulgular için ki-kare ve gözlerde beklenen sayının 5'den az olduğu durumlarda Kesin Ki-Kare testleri ile yapılan önem kontrollerine ilişkin sonuçlar, Çizelge 15/B'de gösterilmiştir.

Çizelge 15 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde Çalışan İşçilerin, Kültürel Düzeylerinin, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı

Olumlu Yanıt	İşyeri Birimi				TOP.	İşy.Bir.		TOP.	İşy.B
	I	II	III	IV		V	VI		
TOP. İş Sayısı	13	6	15	11	45	9	8	17	26
0-2	9	5	14	2	30	7	4	11	15
3	4	1	1	9	15	2	4	6	9

Çizelge 15/B - Çizelge 15'te Sunulan Değerler İçin Ki-Kare Testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	A	B	C
A	•	•	•
B	•	•	•
C	•	•	•

• önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 16-24'te 7 işyeri birimindeki işçilerin, yaşama koşulları sergilenmektedir. Bu çizelgelerin bir bölümü konut durumunu yansıtmaktadır. Araştırmaya katılan işçilerin büyük bölümünün, evlerindeki atıklarını kanalizasyon aracılığı ile uzaklaştırdıkları Çizelge 16'da görülmektedir. İşyeri birimlerinden yalnızca birinde (VI), çalışan işçilerin, yarısından azının evi kanalizasyona bağlıdır. Geri kalan işyeri birimlerindeki işçilerin % 69 ya da daha fazlasının evlerine kanalizasyon bağlanmıştır.

Çizelge 17'de, işçi evlerindeki tuvaletlerin varlığı ve yerleşimi araştırılmaktadır. Tüm işçi evlerinde tuvalet bulunmaktadır. Ancak bu tuvaletlerin bir bölümü, evlerinin bahçelerindedir. İşyeri birimlerinden yalnızca birinde (VI) çalışan işçilerin yarısından azının evinin içinde tuvalet vardır. Geri kalan işyeri birimlerinde, işçilerin % 60 ya da daha fazlasının tuvalet evlerinin içindedir.

Çizelge 18, şehir suyunun evlere ulaşabilmişliğini araştırmaktadır. Araştırmaya katılan işçilerin % 69 ya da daha fazlasının evine şehir suyu ulaşmıştır. Tüm denekler gözönüne alındığında, evine şehir suyu ulaşan denekler, tüm deneklerin % 78'ini oluşturmaktadır.

Çizelge 19, deneklerin oturdukları konutların mülkiyeti ile ilgilidir. Tüm denekler gözönüne alındığında, kendi evinde oturanların, tüm deneklere oranı % 73 ile % 100 arasında değişmekte olup, ortalama % 82,8'dir.

Çizelge 20, deneklerin evlerinde oda başına düşen kişi sayısını göstermektedir. Oda başına kişi sayıları değerlendirilirken üç küme oluşturulmuştur:

- Oda başına düşen kişi sayısı 1 ve daha az olan işçi konutları
- " " " " " " " " 1,1-2 arasındaki " köyden" gelen
- " " " " " " " " 2 'den daha büyük " " " " " veya "

Tüm denekler gözönüne alındığında, oda başına düşen kişi sayısı 1 ve daha az olan işçi konutları, % 18,6'sını oluşturmaktadır. Bu ortalama değerden en büyük sapmayı gösteren iki atelyeden, birinde (II), oda başına 1 veya daha az kişi düşen işçi konutu bulunmaktadır. Köyle ilişkisi bulunmayanlar, % 37,9; köyle toprak

mamaktadır; ötekinde ise (VI), oda başına 1 veya daha az kişi düşen işçi konutları, bu işyeri birimindeki işçilerin % 50'sini oluşturmaktadır.

Oda başına 1,1-2 kişi düşen işçi konutları, deneye katılan işçilerin % 55,8'ini kapsamaktadır. Bu değerden sapmalar çok önemli olmamakla birlikte, % 50'nin altına düşen ikisi belirtilebilir: Bunlar III ve V. İşyeri birimleridir. Oda başına kişi sayısı 2'den daha büyük olan işçi konutlarında ise tüm deneklerin % 25,6'sı oturmaktadır. Bu değer, görelî olarak bir gönenci (refah) gösteren, çizelgenin ilk satırındaki değerlerin üzerindedir. Bu da, işçi konutlarında, oda başına düşen kişi sayısındaki yüksekliğin egemen eğilim olduğunu göstermektedir. Oda başına kişi sayısı 2'den fazla olan işçi konutlarının tüm içindeki payından (ortalama değer), en büyük sapmayı gösteren üç atelyeden, ikisinde (II,V), oda başına 2'den çok birey düşen işçi konutlarının oranı % 50'dir; ötekinde ise, oda başına 2'den çok birey düşen işçi konutu bulunmamaktadır.

Çizelge 21, kişi başına gelir üzerinedir. Kişi başına gelir hesaplamalarına başlarken, konutları için kira verenlerin, bu verdikleri kira miktarı, gelirden düşülmüştür. Kişi başına gelirin hesaplanmasında, denek işçinin evinde oturan kişi sayısı, bu eve giren aylık para miktarının bölünü olarak kullanılmıştır. Üç gelir dilimi gözönüne alınmış ve işçilerin yarısından fazlasının orta gelir diliminde (ayda 601-1500 TL) yer aldıkları belirlenmiştir. Oransal olarak belirli bir gönenci (refah) gösteren, üst gelir diliminde (ayda 1500 TL'den fazla) yer alan işçilerin tüme oranı % 24,1'dir. Bu oranın içinde, VI numaralı işyeri biriminde yer alan işçilerin payı % 38,1'dir.

Çizelge 22'de, deneklerin köyle ilişkileri araştırılmıştır. Bu ilişkinin önemi, yaşam yükünü hafifletmekte köyden gelen besinlerin, ya da en azından, köyde işçinin kendisinin ve/veya eşi ile çocuklarının bir süre kalarak aylık harcamalarını düşürmeleri ile ilgilidir. Köyle ilişki değişik düzeylerde olabildiği halde, en azından çoğa doğru, gönence artan oranda etki ettiğine kuşku yoktur. Bu açıdan bakıldığında ve işçilerin tümü gözönüne alındığında, köyle ilişkisi bulunmayanlar, % 37,9 ;köyle toprak

ilişkisi olmayıp, yazdan yaza gidip gelebilen ve tek tük besin alabilenler (KÖYLE İLİŞKİSİ AZ) % 16,1; köyde 20-30 dönüm toprakta bulunan, az ama düzenli olarak besin sağlayabilenler (KÖYLE İLİŞKİSİ ORTA) % 19,5; köyde 30 dönümün üzerinde toprağı bulunan (KÖYLE İLİŞKİSİ ÇOK) % 26,4 oranındadır. Bu son saydığımız küme, hiç kuşkusuz, işçilikten sağladıkları düşük gelire karşın, köylü lükten sağladıkları daha yüksek gelire, buldukları toplumsal kesit içinde sıvrılmaktadırlar.

Çizelge 23'te, araştırma kapsamına giren işçilerin yıllık izinlerini değerlendirme biçimleri incelenmektedir. Yıllık izinleri boyunca başka bir işte çalışanlar (A) % 11,5; köyde tarla işlerinde çalışanlar veya evlerindeki yapım, onarım işleriyle uğraşanlar (B) % 33,3; aynı kentte ufak tefek ev işleri, bahçe işleri ile uğraşan, dinlenen ya da kahveye çıkanlar (C) % 25,3; çalışma olmaksızın köyde veya eş-dost yanında tatilini geçirenler (D) % 19,5; dağ, deniz ya da içmeler vb gibi özelliğı olan yörelerde tatilini geçirmeye gidenler (E) % 10,3 oranındadır. Bu kümeler içinde, yıllık tatilini en verimli biçimde değerlendirebildiğini öne süreceğimiz kümeler, dört ve beşincilerdir (D,E). Yıllık iznin amacı, çalışmaksızın, bir sonraki yıl da, daha önceki yılda olduğu gibi gücünü ve moralini tazelemiş olarak işbaşı yapmalarıdır. Andığımız son iki kümede yer alan işçilerin birlikte, tüm içindeki payı, ancak % 29,8'e ulaşmaktadır. Ancak bu değerlerin 1978 yılı ücret-fiyat ilişkileri içinde gerçekleştiğı, bu ilişkideki değişikliklere bağılı olarak, eldeki değerlerin de değışeceği gözönünde tutulmalıdır.

Çizelge 24'te, işçilerin toplu sözleşmeden beklentileri ortaya konmaktadır. İşçilerin tüm işyeri birimlerinde, yarım fazlasının ücret artışı bekledikleri ve buna öncelik verdikleri ortaya çıkmaktadır. Tüm denekler gözönüne alındığında, ancak % 25,9'unun çalıştıkları yerlerin daha sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi konusundaki beklentilere öncelik verdikleri görülmektedir. Kişi başına aylık gelirlerine göre işçiler 600 TL'den az ve çok alanlar olarak iki kümeye ayrıldıklarında; düşük gelir dilimindeki işçilerin % 89,5'inin ücrete öncelik verirken; yüksek gelir dilimindeki işçilerin % 74,6'sının ücrete öncelik verdikleri ve aradaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Bu bilgilerin ışında, ücret ile sağlık-güvenlik koşulları arasında

ki seçmenin, yaşam koşullarından kaynaklanan güçlü bir baskı altında olduğu anlaşılır. Buna karşın, I-II-III-IV (A), V-VI (B) ve VII (C) numaralı işyeri birimlerinin oluşturduğu üç kümeden elde edilen sonuçların ki-kare testi ile yapılan önem kontrolü sonuçları Çizelge 24/B 'de özetlenmiştir.

Çizelge 16 - Evlerindeki Atıkları Uzaklaştırma Yolu Olarak Kanalizasyonun Varlığının Atelyelere Dağılımı.

Kanali. Var	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1V		V	V1	V11	
Top.İş. Say.	13	6	15	11	45	8	8	26	87
SAYI	9	5	14	9	37	7	3	20	67
%	69	83	93	81	82	88	38	77	77

Çizelge 17 - Deneklerin Evlerinde Tuvaletin Varlığı ve Yerleşiminin İşyeri Birimlerine Dağılımı.

Tuval. Var	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1V		V	V1	V11	
Evde	9	4	9	11	33	6	3	20	62
Bahçe.	4	2	6	-	12	2	5	6	25
TOP.İşç. Say.	13	6	15	11	45	8	8	26	87

Çizelge 18 - Şehir Suyunun, Deneklerin Oturdukları Evlere Ulaşıp Ulaşmadığının, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı

Şehir Suyu Var	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1V		V	V1	V11	
TOP. İşç. Say.	13	6	15	11	45	8	8	26	87
SAYI	9	5	14	10	38	6	6	18	68
%	69	83	93	91	84	75	75	69	78

Çizelge 19 - Deneklerin Oturdukları Konutların, Mülkiyetinin Kendilerine Ait Olup Olmadığının İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı.

KONUT MÜLK.	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1V		V	V1	V11	
TOP. İşç. Say	13	6	15	11	45	8	8	26	87
KENDİ	12	6	12	10	40	7	6	19	72
KİRA	1	-	3	1	5	1	2	7	15

Çizelge 20 - Deneklerin Oturdukları Konutta, Oda Başına Kişi Sayısının, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı.

Kişi Sayısı	İşyeri Birimi				TOP.		İşyeri Birimi			TOP.	
	1	11	111	1V	Sa.	%	V	V1	V11	Sa.	%
TOP. İş. Sa	13	6	15	11	45	100,0	8	8	26	87	100,0
>1	3	-	1	4	8	15,6	1	4	8	20	18,6
1,1-2	7	3	14	4	28	60,0	5	4	11	49	55,8
<2,1	3	3	-	3	9	24,4	2	-	6	17	25,6
ORT.	1,7	2,8	1,7	1,5	-	-	2,1	1,1	1,9	-	-

Çizelge 21 - Deneklerin Evlerinde Kişi Başına Düşen Aylık Gelirin, Gelir Dilimlerine Dağılımı(TL)

Gelir TL	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1V		V	V1	V11	
>600	1	1	7	2	11	1	-	8	20
600-1500	7	5	7	6	25	5	-	15	45
<1501	5	-	1	3	9	1	8	3	21
TOP.İşç Sa.	13	6	15	11	45	8	8	26	87
\bar{x}	1352	743	870	1642	1152	1185	2822	995	1287

Çizelge 22 - Deneklerin Köyle İlişkilerinin Varlığı; Varsa Yoğunluğunun İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı.

Köyle İlişki	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.	
	1	11	111	1V		V	V1	V11	Sa.	%
TOP.İşç Say.	13	6	15	11	45	8	8	26	87	100,0
AZ	1	1	4	1	7	-	1	6	14	16,1
ORTA	-	-	5	2	7	4	2	4	17	19,5
ÇOK	7	2	2	2	13	1	1	8	23	26,4
İl.Yok.	5	3	4	6	18	3	4	8	33	37,9

Çizelge 23 - Deneklerin, Yıllık İzinlerini Değerlendirme Biçimlerinin, İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı.

Yıllık İznini Değerl.	İşyeri Birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1v		v	v1	v11	
A*	2	-	-	5	7	1	-	2	10
B*	5	-	6	-	11	2	4	12	29
C*	2	4	5	3	14	3	2	3	22
D*	1	2	2	2	7	4	2	4	17
E*	3	-	2	1	6	-	1	2	9
TOP. İşç Sa	13	6	15	11	45	8	8	26	87

* A) Başka bir işte çalışarak, B) Köyde çalışmalar, evde onarım çalışmaları, C) Aynı kentte, ufak tefek ev işleri, bahçe işleri dinlenme, kahveye çıkma, D) Ayrı kentte (köye, eş-dost yanına) E) Ayrı kentte ve özelliği olan bir yörede (dağ, deniz, içme vb)

Çizelge 24 - Deneklerin Toplu Sözleşme Beklentilerinin İşyeri Birimlerine Göre Dağılımı

ToİşS. Bekl.	İşyeri birimi				TOP.	İşyeri Birimi			TOP.
	1	11	111	1v		v	v1	v11	
(A) Ücret	5	4	9	4	22	7	3	18	50
Sosy.H.	1	-	2	1	4	-	-	6	10
İşS-İşç	2	2	4	6	14	1	4	1	20
TOP. İşç Sa	7	6	15	11	39	8	7	25	81
	A					B		C	

Çizelge 24/B - Çizelge 24'te Sunulan Değerler İçin, Ki-kare testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları

	A	B	C
A	•	•	•
B	•	•	•
C	*	*	*

• önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 25 - Yaşama Düzeyi Göstergelerinin 7 işyeri Birimine Dağılımlarına İlişkin Bilgilerin Toplu Sunuluşu. (İlk satırlar yüzdeyi, ikinci satırlarda parantez içinde sunulan değerler ise sayıları göstermektedir)

YAŞAMA DÜZEYİ GÖSTERGELERİ		İşyeri Birimleri						TOP.	
		I	II	III	IV	V	VI		VII
Kanalizasyon Var		69 (9)	83 (5)	93 (14)	81 (9)	88 (7)	38 (3)	77 (20)	77 (67)
Tuvalet Var	Evde	69,2 (9)	66,7 (4)	60,0 (9)	100,0 (11)	75,0 (6)	37,5 (3)	76,9 (20)	71,3 (62)
	Bahçede	30,8 (4)	33,3 (2)	40,0 (6)	- (-)	25,0 (2)	62,5 (5)	23,1 (6)	28,7 (25)
Şehir suyu Bağlı		69 (9)	83 (5)	93 (14)	91 (10)	75 (6)	75 (6)	69 (18)	78 (68)
Kendi evinde Oturmakta		92 (12)	100 (6)	80 (12)	91 (10)	88 (7)	75 (6)	73 (19)	83 (72)
Oda Başına Kişi Sayısı 1 ve daha Az Olanlar		15,4 (2)	- (-)	20,0 (3)	18,1 (2)	12,5 (1)	50,0 (4)	16,0 (4)	18,6 (16)
Kişi Başına Geli ri Ayda 1500 TL den fazla olanlar		35,8 (5)	- (-)	6,6 (1)	27,4 (3)	14,3 (1)	100,0 (8)	11,5 (3)	24,1 (21)
Köyle Yoğun İliş kisi olanlar		53,8 (7)	33,3 (2)	46,6 (7)	36,4 (4)	62,5 (5)	37,5 (3)	46,2 (12)	45,9 (40)
Yıllık İznini Dinlenerek Geçiren		30,8 (4)	33,3 (2)	26,6 (4)	27,2 (3)	25,0 (2)	25,0 (2)	34,6 (9)	29,8 (26)
Top. İş Sözleşme sinden Sağlıklı ve G üv. Koş. Bekl.		28,6 (2)	33,3 (2)	13,3 (4)	54,5 (6)	12,5 (1)	57,1 (4)	4,0 (1)	25,9 (20)

B. Psikolojik Test Bulguları

(Çizelge 26-43 Arası):

Çizelge 26'da, araştırma kapsamına giren yedi işyeri birinde "Benton Görsel Yakın Bellek" testinden alınan doğru işaretleme puanlarının dağılımı görülmektedir. Her işyeri birimi için ortalama, ortanca hesaplanmıştır. Bu ortalamalar arasında fark bulunup bulunmadığı Kruskal-Wallis Varyans Analizi ile aranmış ve istatistiksel farklılık saptanınca, Mann-Whitney U testi ile, bu farklılığın nereden kaynaklandığının araştırılmasına geçilmiştir. Mann-Whitney U testi sonuçları, Çizelge 26/B'de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi, farklılığın kaynağı, I-V, I-VI, I-VII, II-VII, III-VI numaralı işyeri birimlerindeki farklılıklardır.

Çizelge 27'de, araştırma kapsamına giren yedi işyeri biriminde, bu kez, "Bender-Gestalt" psikolojik testinin puanlarının dağılımı özetlenmektedir. Her işyeri birimi için ortalama ve ortanca değerleri hesaplanmıştır. Ortalamalar arasındaki fark, Kruskal Wallis Varyans Analizi ile, varolan farklılığın kaynağı ise Mann-Whitney U testi ile araştırılmıştır.

Çizelge 28'de, Benton Görsel Yakın Bellek testinden alınan sonuçlar, işçilerin, TRI'e sunuk kalıp kalmadıklarına ve eğitim durumlarına göre dağıtılmıştır. İkişer ikişer ortalamalar arasındaki farkın aranmasında, Mann Whitney U testinden yararlanılmış ve sonuçlar Çizelge 28/B'de gösterilmiştir. Buna göre, "hem TRI'e sunuk kalan, hem de ilkokul üstü (ilk-üstü) öğrenim görmemiş olanların test bulguları, "sunuk kalan, ilk-üstü öğrenim gören" ve "sunuk kalan, ilkokul öğrenim gören veya hiç öğrenim görmeyen (ilk,altı)"lerden farklıdır. Böylece eğitsel düzeyin testi başarmada etkili olduğu ancak, eğitim durumları sabit tutulduğunda da, TRI'e sunuk kalanların testten ötekilere oranla daha az olumlu puan toplayabildikleri görülmektedir.

Çizelge 29'da, Bender Gestalt testinden alınan sonuçlar, işçilerin TRI'e sunuk kalıp kalmadıklarına ve eğitim durumlarına göre dağıtılmıştır. İkişer ikişer ortalamalar arasındaki farkın aranmasında, Mann-Whitney U testinden yararlanılmış ve sonuçlar, Çizelge 29/B'de gösterilmiştir. Buna göre, "sunuk kalan, ilkokul öğrenimi gören ve görmeyen (ilk,altı)" ve "sunuk kalmayan, ilkokul üstü (ilk-üstü) öğrenim gören" kümelerle; "ilk,altı" ve

"ilk-üstü" eğitim görenlerden sunuk kalan ve kalmayan kümeler arasında istatistiksel yönden önem taşıyan farklılıklar bulunmaktadır. Bu sonuçlar, Bender-Gestalt testinin, eğitim bağımsız değişkeninden etkilendiğini; ancak eğitsel düzeyleri aynı olanlardan TRI'e sunuk kalanlarla kalmayanlar arasında önemli farklar bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Gerek "Benton Görsel Yakın Bellek" testinden ve gerekse, "Bender Gestalt" testinden alınan puanlarla, işçilerin, TRI'e sunuk kalma süreleri arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Çizelge 30'da, çeşitli "çalışma süresi" kümelerinde yer alan deneklerin, Bender-Gestalt testinden aldıkları puanların ortalamaları görülmektedir. 0-4 çalışma yılı ile 5-13 çalışma yılı kümelerindeki deneklerin aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel fark saptanamamıştır. Gerçekten de, bu iki değer birbirine yakınlığı görülmektedir. Buna karşın, 14 yıldan fazla çalışan işçilerin aldıkları olumsuz test puanlarının ortalaması büyük bir artış göstermekte ve öteki iki kümeyle arasında önemli bir fark oluşturmaktadır. Çizelge 31, 32 ve 33'te, işçilerin çalışma süreleri bakımından, ikişer ikişer farklı biçimlerde kümelenmelerinden çıkan sonuçlar görülmektedir. Bunlardan yalnızca Çizelge 31'deki iki ortalama arasında istatistiksel önemlilik yoktur.

İşçilerin TRI'e sunuk kalma sürelerinin (çalışma süresi) kümelendirilmesi yoluyla, Bender Gestalt testinden alınan puanların, bu kümelere dağılımından elde edilen sonuçlarla da, bu iki değişken arasındaki ilişki gösterilebilmiştir. Ancak aynı işlemler, "Benton Görsel Yakın Bellek" testi için yapıldığında, istatistiksel önem taşıyan iki küme bulunamamıştır. Buna karşın, korelasyon katsayısı testi yardımıyla, iki testten elde edilen puanlarla çalışma süresi arasında, gözardı edilemeyecek bir korelasyon bulunduğu gösterilmiştir. Benton Görsel Yakın Bellek testinden alınan puanlarla, TRI'e sunuk kalma süresi arasında:

$$r = -0,362 \approx -0,36$$

$$S_r = 0,142$$

$$t = 2,549 \rightarrow p < 0,05$$

$$n = 45$$

Bender Gestalt testinden alınan puanlarla, TRI'e sunuk kalma süresi arasında:

$$r = 0,306 \approx 0,30$$

$$S_r = 0,145$$

$$t = 2,068 \rightarrow p < 0,05$$

$$n = 45$$

sonuçları elde edilmiştir. Görüldüğü gibi her iki ilişki de, istatistiksel yönden önemli bulunmuştur.

Her iki testin uygulandığı işçilerin, aldıkları puanlar üzerinde yaşlarının etkisi bulunduğu düşünülebilir. Ancak bir bağımsız değişken olarak yaşın, deneklerin test becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmek çok güçtür. Çünkü TRI'e sunuk kalan işçiler, yaşlandıkları oranda çalışma süresinin de artmasından ötürü "TRI'e sunuk kalma süreleri" de artmaktadır. Bundan dolayı, TRI'e sunuk kalan işçilerin yaşları arttıkça test puanlarının da yükselmesi beklenmektedir. Nitekim, Çizelge 34,35 ve 38'deki sonuçlar değerlendirmemizi doğrulamaktadır. Çizelge 37'de yaş sabit tutularak, TRI'e çok sunuk kalanlarla hiç kalmayanların test puanları değerlendirilmiştir. Ancak, Bender Gestalt testinden elde edilen (Bkz: Çizelge 34) sonucun tersine, Benton testi önemsiz sonuç vermiştir. Bu sonuç, Benton testindeki puan aralığının çok dar olmasından kaynaklanan bir hata olabileceği gibi; Benton testinden elde edilen değerlerde yaş değişkeninin de etkisi olduğunu gösterebilir. Nitekim Çizelge 39'da belirli yaş kümelerine Benton test puanları dağıtıldığında 28'den aşağı ve 35'ten yukarı iki yaş kümesinde istatistiksel olarak önemli fark ortaya çıkmaktadır. O halde bu yaş kümelerinde, Benton test puanlarını belirli bir oranda yaş değişkeni de etkilemiştir diyebiliriz.

Çizelge 40-43'te, A ve B dikkat yoğunluk testlerinin sonuçları, işçilerin TRI'e sunuk kalma biçimlerine ve eğitim durumlarına göre sergilenmiştir. İstatistiksel çözümler, bu test üzerinde eğitim durumunun etkisinin önemsiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu bakımdan, TRI'e sunuk kalma biçimlerini, eğitim ögesini sabitleştirmeksizin değerlendireceğiz. Çizelge 40'ta görüldüğü gibi, A testini bitirme süresi, TRI'e sunuk kalmayanlardan, TRI'e kronik sunuk kalanlara ve oradan da TRI'e akut sunuk kalanlara doğru gidildikçe artmaktadır. Bunların ortalama süreleri arasındaki fark, Varyans Analizi yöntemiyle anlamlı bulunmuştur (Çizelge 40/B). Çizelge 41'de "B testini bitirme süresi", tıpkı bir öncekinde olduğu gibi, TRI'e kronik sunuk kalanlara doğru gidildikçe artmaktadır. Bunların ortalama süreleri arasındaki fark, Varyans Analizi ile anlamlı bulunmuş ve Çizelge 41/B'de gösterilmiştir.

Çizelge 26 - Araştırma Kapsamına Giriş 7 Diferansiyel

Çizelge 42 ve 43'te, sonuçlar çoğunlukla istatistiksel bir anlam taşımamakta; istatistiksel olarak anlamlı olan bir sonuç da, mantıksal olarak anlamlı değildir.

Puan Katsesi	İçeri Birimlerin Puan Kategorilerindeki İst. Sayıları						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
0-2	8	3	6				3
3-4	3	-	5			2	9
5-6	2	3	3			4	9
7-8	-	-	-	3	4	1	4
9-10	-	-	1	-	-	1	2
Ortala.	2,5	3,3	3,5	4,0	5,4	5,8	5,0
Ortans.	2,0	3,5	3,0	5,0	5,0	5,5	5,0
Top. İst. Sayıları	13	6	15	11	9	8	27

↑
 Sonuçlar çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı değildir.
 Mantıksal olarak anlamlı değildir.

Çizelge 26/B- Çizelge 26'da Sunulan Değerler İçin Mann-Whitney U testi ile Yapılan Çapın Kontrolü Sonuçları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	■	.	.	.	*	*	*
II	.	■	*
III	.	.	■	.	.	*	.
IV	.	.	.	■	.	.	.
V	*	.	.	.	■	.	.
VI	*	*	.	.	.	■	.
VII	*	*	■

• örnektir
 * 0,05 olasılık düzeyinde anlamlı

Çizelge 26 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, "Benton Görsel Yakın Bellek" Psikolojik Test Puanlarının Dağılımı.

Puan Kümesi	İşyeri Birimlerinde, Puan Kümelerindeki İşçi Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
0-2	8	3	6	5	1	-	3
3-4	3	-	5	-	2	2	9
5-6	2	3	3	3	2	4	9
7-8	-	-	-	3	4	1	4
9-10	-	-	1	-	-	1	2
Ortala.	2,5	3,3	3,5	4,0	5,4	5,8	5,0
Ortanca	2,0	3,5	3,0	5,0	5,0	5,5	5,0
Top. İş. Sayısı	13	6	15	11	9	8	27

Çizelge 26/B- Çizelge 26'da Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	/	.	.	.	*	*	*
II	.	/	*
III	.	.	/	.	.	*	.
IV	.	.	.	/	.	.	.
V	*	.	.	.	/	.	.
VI	*	.	*	.	.	/	.
VII	*	*	/

. Önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 27 - Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde, "Bender Gestalt" Psikolojik Test Puanlarının Dağılımı.

Puan Kümesi	İşyeri birimlerinde, Puan Kümelerindeki İşçi Sayısı						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
.-29	-	-	3	6	4	9	14
30-49	4	1	4	2	5	-	8
50-69	4	3	2	2	-	-	4
70-89	4	1	2	-	-	-	1
90-.	2	1	4	1	-	-	-
Ortalama	64,6	70,5	68,3	35,9	31,4	15,0	30,8
Ortanca	67,5	63,0	57,0	29,0	35,0	15,0	25,0
Toplam işçi s.	14	6	15	11	9	9	25

Çizelge 27/B - Çizelge 27'de Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	•	•	*	*	*	*	*
II	•	•	*	*	*	*	*
III	•	•	•	*	*	*	*
IV	*	*	•	•	*	*	*
V	*	•	*	•	•	*	*
VI	*	•	*	*	•	•	*
VII	*	*	*	*	*	*	•

• önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 28 - Trikloretillen'e Sunuk Kalan ve Kalmayan İşçilerin "Benton Görsel Yakın Bellek" Psikolojik Testinden Aldıkları Puanların Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı.

Puan Kümesi	Sunuk Kalan		Sunuk Kalm.	
	ilk ve altı	ilk üstü	ilk ve altı	ilk üstü
1-2	21	1	2	1
3-4	7	1	6	3
5-6	7	4	3	4
7-8	1	2	-	4
9-10	-	1	-	2
Ortalam.	2,8	5,7	3,5	6,0
Ortanca	2,0	6,0	4,0	6,0
Toplam işçi s.	36	9	11	14

(A) (B) (C) (D)

Çizelge 28/B - Çizelge 28'de Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	A	B	C	D
A		*	*	/
B	*		/	•
C	*	/		*
D	/	•	*	

. önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 29 - Trikloretilen'e Sunuk Kalan ve Kalmayan İşçilerin "Bender Gestalt" testinden Aldıkları Puanların Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı.

Puan Kümesi	Sunuk Kalan		Sunuk Kalm.	
	İlk ve Altı	İlkve Üstü	İlkve Altı	İlk ve Üstü
.-29	4	4	2	12
30-49	6	5	3	2
50-69	12	-	3	-
70-89	6	-	-	-
90-.	8	-	-	-
Ortalam	67,9	29,0	43,3	18,5
Ortanca	64,5	30,0	42,0	15,5
Toplam İşçi Sa.	36	9	11	14

(A) (B) (C) (D)

Çizelge 29/B - Çizelge 29'da Sunulan Değerler İçin Mann Whitney U testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları.

	A	B	C	D
A		*	*	
B	*			.
C	*			*
D		.	*	

. önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 30 - Trikloroetilene Çok Sunuk Kalanların 0-4, 5-13 ve 14-. Çalışma Süresi Kümeleri Gözönüne Alındığında, "Bender-Gestalt" Psikolojik testinden Aldıkları Olumsuz Puanların, Bu Kümelere Dağılımı.

Çal.Süre. (yıl)	0-4	5-13	14-.
Ortalama	47,5	48,5	77,8
İşçi Say.	14	12	19

$p > 0,05$

Çizelge 31,32,33 - Trikloroetilene Çok Sunuk Kalanların Çeşitli Çalışma Süresi Kümeleri Gözönüne Alındığında, "Bender Gestalt" Psikolojik testinden Aldıkları Olumsuz Puanların, Bu Kümelere Dağılımı.

Çizelge 31

Çal.Süre. (yıl)	.-5	6-. yıl
Ortalama	51,6	65,5
İşçi say.	16	29

$p > 0,05$

Çizelge 32

Çal.Süre. (yıl)	.-9	10-. yıl
Ortalama	48,4	70,3
İşçi say.	20	25

$p < 0,05$

Çizelge 33

Çal.Süre. (yıl)	.-12	13-. yıl
Ortalama	48,0	77,8
İşçi say.	26	19

$p < 0,05$

Çizelge 34 - Trikloretillen'e çok sunuk kalan ve hiç kalmayan işçilerin, belirli bir yaş kümesindeki (.-39 y) Bender-Gestalt test puanlarının dağılımı

Test Puanı	ÇOK SUNUK KALAN	HIÇ SUNUK KALMAYAN
ORTALAMA	42,58	23,67
toplam İŞÇİ SAYISI	31	20

$p < 0,05$

Çizelge 35. - Trikloretillen'e çok sunuk kalan işçilerin Toplandıkları Belirli Yaş Kümelerine Göre Bender-Gestalt Test Puanlarının Dağılımı

Test Puanı	.-39 y	40-. y
ORTALAMA	42,58	77,70
TOPLAM İŞÇİ SAYISI	31	18

$p < 0,05$

Çizelge 36 - Trikloretillen'e hiç sunuk kalmayan işçilerin Toplandıkları Belirli Yaş Kümelerine Göre Bender-Gestalt test Puanlarının Dağılımı

Puan	.-28 y	29-34 y	35 -. y
ort.	30,67	16,43	33,38
TOP. İŞÇİ SAY.	6	7	8

Çizelge 37 - Trikloretillen'e Çok Sunuk Kalan ve Hiç Kalmayan İşçilerin, Belirli Bir Yaş Kümesindeki (.-39 y) Benton Görsel Yakın Bellek Olumlu Test Puanlarının Dağılımı .

Test Puanı	ÇOK SUNUK KALAN	HIÇ SUNUK KALMAYAN
ORTALAMA	4,74	5,33
TOPLAM İŞÇİ SAYISI	31	20

$p > 0,05$

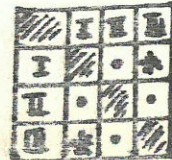
Çizelge 38 - Trikloretillen'e Çok Sunuk Kalan İşçilerin Toplandıkları Belirli Yaş Kümelerine Göre Benton Görsel Yakın Bellek Test Puanlarının Dağılımı .

Test Puanı	.-39 y	40-. y
ORTALAMA	4,74	1,75
TOPLAM İŞÇİ SAYISI	31	18

$p < 0,05$

Çizelge 39 - Trikloretillen'e Hiç Sunuk Kalmayan İşçilerin Toplandıkları Belirli Yaş Kümelerine Göre Benton Görsel Yakın Bellek Test Puanlarının Dağılımı .

Puan	.- 28 y	29-34 y	35 -. y
ORT.	6,67	5,29	4,0
TOP. İŞÇİ SAY.	6	7	8



Çizelge 40 - Araştırma kapsamına giren işyeri Birimlerinde, TRI'e Sunuk Kalma Biçiminin ve öğrenim Durumlarının Deneklerin "A testini Bitirme Süresi" Üzerine Etkisi.

SÜRE (sn)	AKUT SUNUK KALANLAR		KRONİK SUNUK KALANLAR		HIÇ SUNUK KALMAYANLAR	
	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü
100-119	1	1	3	3	3	3
120-149	3	-	7	2	-	8
150-179	2	2	6	1	-	3
180-239	6	2	3	1	-	-
240-.	4	2	3	1	-	-
TOP. İşçi Say.	16	7	22	8	3	14
Ortala.	197,39		157,03		126,47	
Ortala.	196,75	198,85	160,6	147,25	95,33	133,4
Öğr.Küm Arası F.	Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz	

Çizelge 40/B - Çizelge 40 'de Sunulan Değerler İçin, varyans Analizi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları

	AKUT	KR.	HIÇ
AKUT	*	*	*
KR.	*	*	*
HIÇ	*	*	*

. önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 41 - Araştırma Kapsamına Giren İşyeri Birimlerinde, TRI'e Sunuk Kalma Biçiminin ve Öğrenim Durumlarının Deneklerin "B testini bitirme süresi" Üzerine Etkisi.

SÜRE (sn)	AKUT SUNUK KALANLAR		KRONİK SUNUK KALANLAR		HIÇ SUNUK KALMAYANLAR	
	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü
.-119	1	1	4	3	-	4
120-149	-	-	3	1	2	3
150-179	3	1	3	2	1	3
180-239	6	2	9	1	-	4
240-.	6	3	3	1	-	-
TOP.İşçi Say.	16	7	22	8	3	14
Ortala.	232,52		176,26		147,29	
Ortala.	235,75	225,14	183,68	156,13	144,0	148,0
Öğr.Küm Arası f	Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz	

Çizelge 41/B - Çizelge 41'de Sunulan Değerler İçin, Varyans Analizi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları

	AKUT	KR.	HIÇ
AKUT	///	*	*
KR.	*	///	*
HIÇ	*	*	///

. Önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 42 - Araştırma Kapsamına Giren İşyeri Birimlerinde, TRI'e Sunuk Kalma Biçiminin ve Öğrenim Durumlarının Deneklerin "A testini doğru işaretleme sayısı" Üzerine Etkisi.

DOĞRU İŞARET. SAYISI	AKUT SUNUK KALANLAR		KRONİK SUNUK KALANLAR		HIÇ SUNUK KALMAYANLAR	
	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü
.-10	-	1	2	-	-	-
11-15	1	-	4	1	1	1
16-20	5	1	5	1	2	2
21-25	7	4	9	5	-	9
26	3	1	1	1	-	2
TOP.İŞ-Çİ SAY.	16	7	22	8	3	14
Ortala.	20,78		19,50		21,00	
Ortala.	21,06	20,14	18,85	21,38	15,67	22,14
Öğr.küm. Arası f.	Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz	

Çizelge 42/B - Çizelge 42 'de Sunulan Değerler İçin, Varyans Analizi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları

	AKUT	KR.	HIÇ
AKUT	///	.	.
KR.	.	///	.
HIÇ	.	.	///

. önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 43 - Araştırma Kapsamına Giren İşyeri Birimlerinde, TRI'e Sunuk Kalma Biçiminin ve Öğrenim Durumlarının Deneklerin "B testini doğru işaretleme sayısı" üzerine Etkisi.

DOĞRU İŞARET. sayısı	AKUT SUNUK KALANLAR		KRONİK SUNUK KALANLAR		HIÇ SUNUK KALMAYANLAR	
	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü	İlk,altı	ilk-üstü
0-2	-	-	1	-	-	-
3-4	-	-	3	1	-	-
5-6	3	-	7	2	1	3
7-8	7	-	7	2	1	4
9-10	6	7	4	3	1	7
TOP.İŞÇİ SA.	16	7	22	8	3	14
Ortala.	8,0		6,76		7,94	
Ortala.	7,75	8,57	6,5	7,5	7,0	8,14
Öğr.Kü. Arası f	Önemsiz		Önemsiz		Önemsiz	

Çizelge 43/B - Çizelge 43'de Sunulan Değerler İçin, Varyans Analizi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları

	AKUT	KR.	HIÇ
AKUT	•	*	*
KR.	*	•	*
HIÇ	*	*	•

• Önemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

C. Öznel Yakınmalara İlişkin Bulgular
(Çizelge 44-48 Arası):

Araştırma sırasında, kimi işçiler, öznel yakınmaları arasında TRI'in uyku verici etkilerinden, geceleri televizyon bile seyredmeden uyuya kaldıklarından söz etmişlerdir. Bu, TRI'in narkotik ve onun metabolizma ürünü olan CH'in hipnotik etkisinden ileri gelmektedir. TRI'e akut sunuk kalmanın göstergesi olarak başarılı sonuç vereceği düşüncesiyle, tüm deneklere, gece yatış saatleri sorulmuştur. Elde edilen sonuçların öznel niteliği dolayısıyla, bu başlık altında değerlendirilmesinde yarar görülmüştür.

Çizelge 44'te, gece yatış saatlerinin işyeri birimlerine dağılımı görülmektedir. Çalışma koşullarının, gece yatış saati üzerinde belirgin bir etki yarattığı çizelgeden de görülmektedir. I-II-III-IV (A), V-VI (B), VII (C) büyük kümeleri arasında yapılan önemlilik testi sonuçları Çizelge 44/B'de görülmektedir.

Çizelge 44

Araştırma Kapsamına Giren 7 İşyeri Biriminde Gece Yatış Saatlerinin Dağılımı

GECE YATIŞ SAATLERİ	TRI ile Çalışan İşyerleri								v ₁₁	TOP	
	Koşullar elverişsiz Kos. Elv.										
	I	II	III	IV	T	v ₁	v ₁	T			
.-9:30	SAYI	6	2	6	5	19	6	-	6	3	28
	kolon Yüz.	67	33	40	45	46	75	-	40	14	36
9:31-	SAYI	3	4	9	6	22	2	7	9	19	50
	kolon %	33	67	60	55	54	25	100	60	86	64
TOPLAM İŞÇİ SAYISI		9	6	15	11	41	8	7	15	22	78

Çizelge 44/B

Çizelge 44'te Sunulan Değerler İçin Ki-Kare Testi ile Yapılan Önem Kontrolü Sonuçları .

- önemsiz
- * 0,05 olasılık düzeyinde önemli

	A	B	C
A	•	•	*
B	•	•	•
C	*	•	•

Çizelge 45'te ise, gece yatış saatlerinin, işçinin, TRI'e akut veya kronik sunuk kalmasına veya hiç sunuk kalmamasına göre, gösterdiği özellik ele alınmaktadır. Bu çizelgeden ve kümeler arasındaki farkların önem kontrollerini özetleyen Çizelge 45/B'den çıkan sonuç, ister TRI'e akut, ister kronik sunuk kalsın, bu işlerde çalışan işçiler, TRI'e sunuk kalmayanlara oranla istatistiksel olarak da anlamlı bir biçimde daha erken yatmaktadırlar.

Çizelge 46'da, öznel yakınmalar üzerinde kültürel düzey ölçeğinin etkileri aranmaktadır. Çizelge'den de görülebileceği gibi, bazı yakınmaların, özellikle üst kültürel düzey dilimindekiler tarafından ağırlıkla dile getirildiği ve iki dilim arasındaki farkın istatistiksel yönden önemli olduğu saptanmıştır. Üst kültürel düzey diliminde yer alanlarca bu yakınmaların ağırlıkla dile getirilmesi, onların TRI'den daha çok etkilendiklerini değil de; TRI'nin vücutları üzerinde yaptığı zedeleyici etkileri daha kolay kavradıklarını gösterir kanısını vermektedir. Çizelge'nin B bölümünde, "işbaşında uyuklama, sarhoşlama" yakınmasının, kültürel düzey dilimlerinin en üstünde yer alanlarda, ötekilere oranla önemli bir biçimde fazlalık göstermesi de aynı biçimde açıklanabilir. Vücutlarında hissettikleri TRI'in olumsuz etkileri ve bunun işyeri koşullarından ileri geldiğini bilmeleri, onların motivasyon yoluyla "uyku verici" etkileri aşmalarını güçleştirmektedir.

Çizelge 45

Gece Yatış Saatlerinin TRI'e sunuk Kalma Biçimlerine Göre Dağılımı

Çizelge 45/B

	AKUT SUNUK KALAN	KRON SUNUK KALAN	HİÇ SUNUK KALM.	TOP İşSa
.-9:30	13	14	4	31
9:31-.	10	12	20	42
TOP.	23	26	24	73

	A	K	H
	K	R	İ
AKUT	///	•	*
KRO	•	///	*
HİÇ	*	*	///

İşbaşında Uyuklama, Sarhoşlama	27,3	3	72,7	8	11	*
TOPLAM İŞÇİ SAYISI		43		18	61	

Çizelge 46/A - Trikloretilene Çok ya da Az Sunuk Kalan İşçilerin Bazı Öznel Yakınmalarının, Kültürel Düzeylerine Göre Dağılımları.

ÖZNEL YAKINMANIN ÇEŞİDİ	Kültürel Düzey Ölçeği				TOP	ÖT
	0-1 Puan		2-3 Puan			
	%	Sa.	%	Sa.		
Baş Ağrısı	22,2	6	87,8	21	27	.
Baş Dönmesi	20,0	2	80,0	8	10	.
Merdiven Çıkınca Kas Yorgunluğu	0	-	100,0	12	12	*
Aşırı Yorgunluk	9,1	1	90,1	10	11	**
Sabah Uyandıığında Halsizlik	0	-	100,0	11	11	*
İşbaşında Uyuklama, Sarhoşlama	9,1	1	90,1	10	11	*
TOPLAM İŞÇİ SAYISI		19		42	61	

- . Onemsiz
* 0,05 olasılık düzeyinde önemli
** 0,07 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 46/B - Trikloretilene Çok ya da Az Sunuk Kalan İşçilerin Bir Öznel Yakınmalarının, Kültürel Düzeylerine Göre Dağılımları.

ÖZNEL YAKINMANIN ÇEŞİDİ	Kültürel Düzey Ölçeği				TOP.	ÖT
	0-2 Puan		3 Puan			
İşbaşında Uyuklama, Sarhoşlama	27,3	3	72,7	8	11	*
TOPLAM İŞÇİ SAYISI		43		18	61	

Çizelge 47'de, öznel yakınsamalar, nörolojik muayene bulguları arasında bir köprü kurulmaya çalışılmaktadır. Çizelge den de görülebildiği gibi, yalnızca dört yakınsamada istatistiksel önem taşıyan farklılıklar çıkmıştır. Bunlardan üç tanesi ki, her üçü de 0,05 olasılık düzeyinde önemlidir, nörolojik muayene bulguları veren işçilerin eğitimi ile öne sürüldüğü öznel yakınsamalarlardır. Trikloretilene maruz kalan işçilerde, merdiven çıkınca keş yorgunluğu, aşırı yorgunluk ve sabah uyandıığında halsizlik yakınsamalarından birinin görülməsi durumunda, zedelenme yönünde derinlemesine araştırmalara geçilmelidir.

Çizelge 48'de ise, yukarıda dikkat çekici olan öznel yakınsamaların çeşitli değişkenler karşısındaki durumu araştırılmıştır; a) Düşük Bender-Gestalt testi puanı alanlara beklenmedik bir biçimde eğitimi ile "işbaşında ayıklama, sarhoşlama"den yakınlaşılar, b) Yine beklenmedik bir biçimde, 5 yıldan daha az süre çalışanlar eğitimi ile "aşırı yorgunluktan" ve "sabah uyandıığında halsizlik"ten yakınsamalar, c) 13 yıldan daha az süre çalışanlar da tıpkı ötekiler gibi bekleneni tersine "merdiven çıkınca keş yorgunluğu"nden 14 yıldan fazla çalışanlara oranla daha fazla yakınsamalıdır.

Çizelge 48'in verileri, bize öznel yakınsamaların bu sayılan değişkenlerle hangi arasında bir köprü kurulmadığı izlenimini vermekte; bunların dışında daha güçlü bir veya daha fazla değişkenin olayı etkilediği kanaatine götürmektedir. Bu değişkenlerden biri, yukarıda söylediğimiz "kültür düzeyi ölçegi" olabilir.

Çizelge 47 - Trikloretilene Çok ya da Az Sunuk Kalan İşçilerin Öznel Yakınmalarının, Nörolojik Muayenede Bulgu Verip Vermediklerine Göre Dağılımları.

ÖZNEL YAKINMANIN ÇEŞİDİ	Öznel Yakınması Olan					ÖT
	NM BULGUSU VAR		NM BULGUSU YOK		TOP.	
	%	Sa.	%	Sa.		
Baş Ağrısı	34,6	9	65,4	17	26	•
Baş Dönmesi	26,7	4	73,3	11	15	•
Merdiven Çıkınca Kas Yorgunluğu	58,3	7	41,7	5	12	*
Aşırı Yorgunluk	63,6	7	36,4	4	11	*
Sabah Uyandığında halsizlik	81,8	9	18,2	2	11	*
İşbaşında Uyuklama, sarhoşlama	45,5	5	54,5	6	11	**
Kalp Yakınmaları	50,0	4	50,0	4	8	•
Kötü Diş Hijyeni	-	-	100,0	3	3	•
İçkiye Dayanıksızlık	75,0	3	25,0	1	4	•
Yakını Unutma	100,0	3	-	-	3	•
İştahsızlık	50,0	2	50,0	2	4	•
Kaşıntı	100,0	2	-	-	2	•
Libido kaybı	100,0	2	-	-	2	•

ÖT : Önemlilik Testi Sonuçları

• önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

** 0,08 olasılık düzeyinde önemli

*** Gözlerde beklenen sayı beşten küçükse Kesin ki-kare büyükse ki-kare testi uygulanmıştır.

Çizelge 48 - Trikloretilene Sunuk Kalan İşçilerin Başlıca Yakınmalarının Çeşitli Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişkenler		TOPLAM İŞÇİ SAYISI	Öznel Yakınmalar							
			1	ÖT	2	ÖT	3	ÖT	4	ÖT
Nörolojik Muayene Bulgusu	VAR	24	7	**	7	*	9	*	5	.
	YOK	39	5	.	4	.	2	.	6	.
Bender-Gestalt Test Puanı	.-49	37	7	.	7	.	7	.	9	*
	50-.	26	5	.	4	.	4	.	1	.
Benton G.Y.B. Test Puanı	.-4	35	10	.	6	.	6	.	6	.
	5-.	27	2	.	5	.	6	.	4	.
Çalışma Süresi (Yıl)	.-5	19	8	.	7	*	7	*	3	.
	6-.	42	3	.	4	.	4	.	7	.
Çalışma Süresi (Yıl)	.-13	42	11	*	9	.	10	.	7	.
	14-.	20	-	.	2	.	1	.	3	.
Kültür Düzeyi	0-2	43	7	.	7	.	5	.	3	.
	3	18	5	.	4	.	6	.	8	.
Toplu İş Sözleşme. Beklenti	Ücre.	50	10	.	4	.	7	.	7	.
	İşS	20	4	.	3	.	3	.	1	.
İdrar TCA Düzeyi (mg/m ³)	.-70	17	8	.	4	.	4	.	1	.
	70-.	10	7	.	4	.	4	.	2	.

ÖT: Önemlilik Testi Sonuçları (ki-kare, kesin ki-kare)

• Önemsiz

* 0,05 olasılık düzeyinde önemli

** 0,08 olasılık düzeyinde önemli

- 1) Merdiven çıkınca kas yorgunluğu
- 2) Aşırı Yorgunluk
- 3) Sabah Uyandıığında Halsizlik
- 4) İşbaşında uyuklama, sarhoşlama

D. Nörolojik Muayene Bulguları (Çizelge 49)

TRI'e çok ya da az sunuk kalan veya hiç sunuk kalmayan işçilerde elde edilen nörolojik muayene bulguları Çizelge 49'da özetlenmiştir. Ki-kare veya gözlerde beklenen sayınının 5'ten küçük olması halinde Kesin ki-kare testleri yapılan önem kontrollerinde bu muayene bulgularının dağılımının istatistiksel yönden önemli olduğu gösterilememiştir. Aynı biçimde, bu nörolojik muayene bulgularının, psikolojik test puanları, kültürel düzey, çalışma süresi gibi çeşitli değişkenlere göre dağılımlarından da istatistiksel

Çizelge 49 - Nörolojik Muayene Bulgularının, Sunuk Kalınan Mikterlere Göre Dağılımı

Nörolojik Muayene Bulgusu		ÇOK SUNUK	AZ SUNUK	HİÇ SUNUK	TOP.
Görme Bozukluğu	VAR	9	5	2	16
	YOK	32	10	20	62
Aşil Refleksi	VAR	36	13	22	71
	YOK	5	2	-	7
Koku Duyusunda Yanılma ya da yitirme	VAR	3	3	-	6
	YOK	39	13	22	72
Tek taraflı işitme kaybı	VAR	4	1	-	5
	YOK	37	14	22	73
Hipoestezi	VAR	1	2	-	3
	YOK	40	13	22	75
Uvulada sağa Çekilme	VAR	1	-	-	1
	YOK	40	15	22	77
Dismetri	VAR	-	1	-	1
	YOK	41	14	22	77
Disdiyedokokinezi	VAR	-	1	-	1
	YOK	41	14	22	77
Ellerde Hafif Tremor	VAR	1	-	-	1
	YOK	40	15	22	77
TOPLAM İŞÇİ SAYISI		41	15	22	78

yönden anlamlı bir sonuç çıkarılamamıştır. Bunların başlıca nedeni, nörolojik muayene bulgusu veren denek sayısının azlığıdır.

E. Genel Nitelikteki Laboratuvar Muayenesi Sonuçları:

Deneklerden olanak bulunanlarına "Gereç-Yöntem" bölümünde sunulan liste uyarınca uygulanan laboratuvar muayeneleri TRI'e özgü (spesifik) sonuçlar vermemiştir. SGOT ve SGPT yükselmesi ve BK (lökosit) yükselmesi gibi TRI'e özgü diye nitelenebilecek bir kaç bulgu ise, laboratuvar muayenelerinden geçen 24 işçiden, ancak 1-2'sinde görülmüştür. Bu işçilerin (toplam 3 işçi) TRI'e çok sunuk kalan kümede olmaları dikkat çekicidir. Ancak çok sunuk kalan toplum içinde de sayıları önemsizdir.

F. Sağlık Kayıtlarından Elde Edilen Bilgiler:

İşyerlerinin tümünün birer işyeri hekimi olmasına ve bunların tam-sürekli olarak çalışmalarına karşın, TRI'e sunuk kalan işçilerin sağlık kayıtlarının bilgi verici olmaktan uzak bulunduğu görülmüştür. Sağlık kayıtlarında, bu kişilerin TRI'e sunuk kaldığı, çeşitli zamanlarda idrarlarında ölçülen TCA düzeyleri ve bilgiler bulunmamaktadır. Bu işçilerin yasaların öngördüğü yıllık periyodik muayeneleri de yapılmamıştır. Yine bu işçilerin, TRI'in bozabileceği işlevleri iyi değerlendirebilmek için, işe girişlerinde yapılmış ölçüm ya da değerlendirme sonuçları dosyalarında yer almamaktadır. Hiç kuşkusuz bunların tümünün başarılmamış olmasının tek sorumlusu işyeri hekimi değildir. Türkiye'de işyeri hekimi çalıştıran çoğu kurumlarda yerleşmiş yanlış uygulamanın bunda önemli payı vardır. Ancak bütün bu engellerin aşılabilmesi de olasıdır.

Kamu kuruluşlarının denetim işlevlerinin bir gereği olarak, bu işyerlerinden birinde (ve işyeri birimlerinden üçünde I,IV,V'in bir bölümü) yaptıkları idrarda TCA düzeyi incelemelerinden araştırmamızda yararlanılmış ve bu incelemelerde bireylerin aldıkları en yüksek değerlerden giderek Çizelge 50 ve 50'de özetlenen bulgular elde edilmiştir. Ancak TCA'in idrardaki düzeyine ilişkin bu incelemeler, beraberinde bazı hata kaynaklarını getirmektedir. Bunların başlıcası, işçiden idrarın alındığı günün iyi seçilememiş olmasıdır. Böyle ki: Bu kamu kuruluşunca yapılan 63 ölçümün % 57,1'i haftanın ilk üç gününe rastlamaktadır. TCA'in

Çizelge 50 - İdrar TCA Düzeyleri (mg/m^3) Kritik Sınırın Altında ve Üstünde Saptanan İşçilerin, Bender Gestalt Testinden Aldıkları Puanlara Göre Dağılımları.

İdrar TCA Düzeyi	Test Puanı	Test Puanı
	.-60	60-.
.-70 mg/m^3	11	6
70- . mg/m^3	6	3

$p > 0,332$

Çizelge 51- İdrar TCA Düzeyleri (mg/m^3) kritik Sınırın Altında ve Üstünde Saptanan İşçilerin, Benton Görsel Yakın Bellek Testinden Aldıkları Puanlara Göre Dağılımları.

İdrar TCA Düzeyi	Test Puanı	Test Puanı
	.-4	5-.
.-70 mg/m^3	11	5
70- . mg/m^3	7	3

$p > 0,335$

sunuk kalma sonrası 4. ve 5.günlerde idrarda doruk değerlere ulaştığını anımsarsak, bu değerlerin idrar TCA düzeyini yeterince yansıtmadıkları; sunulan değerlerin gerçekte daha yüksek olması gerektiği sonucuna varabiliriz.

Haftanın ilk günü elde edilen sonuçların, bir önceki haftanın Perşembe ve Cuma günleri sunuk kalmayı yansıttığı öne sürülebilir. Ancak birbirini izleyen günlerde TRI'e sunuk kalma sonucu, idrar TCA düzeyinde de tek sunuk kalmadan farklı olarak bir yükselme görülmektedir. Bu trikloretilenin birikici etkisine bağlıdır. Ayrıca 1,5 günlük bir tatilin araya girisi, sağ ölçümün sağlıklılığına gölge düşürmektedir.

Bütün bu hata kaynaklarına karşın, eldeki değerlerden yararlanma yönüne gidilmiştir. Çizelge 50 ve 51'de, işçilerin yinelenen ölçümlerde aldıkları en yüksek değer gözönüne alınmıştır. Bunun nedeni şudur: İşçi, çalışması sırasında elde edilen bu yüksek değere varan bir sunuk kalmayla karşı karşıya ise, bu sunuk kalma düzeyi sık sık tekrarlanabilecektir; böylelikle, TRI bu düzeye karşı gelen derecede doku-organ zedelenmeleri de yapabilecektir.

Araştırmamız bakımından kullanışlı bulunan bir başkasının yayını da, Kim.Seymur Yasan'ın çalışmasıdır. Yasan, araştırmamızda I ve IV numaralarla gösterilen işyerlerinde yaptığı hava ölçümlerinde belirli TRI düzeyleri bulmuştur. Her iki işyeri biriminde üçer kez hava örneği almış ve gaz kromatografisi yöntemiyle analiz etmiştir. I numaralı işyeri biriminde ortalama değer 350 ppm'dir. IV numaralı atelyede bulunan iki değer 25 ppm'lik bir ortalama verirken, ölçümlerden birinde de 500 ppm'i göstermektedir. Elde edilen değerlerle bizim araştırmamız ve gözlemlerimizle vardığımız, sunuk kalmanın derecesine ilişkin sıralamamızla uyum göstermektedir. Burada üzerinde durulacak en önemli nokta, IV numaralı atelyede elde edilen 500 ppm'lik değerdir. Yasan'a göre, bu değer, "TRI banyosunda ani bir kaçak veya herhangi bir yerde TRI sızıntısı"nın ürünüdür. İşyeri biriminde çeşitli zamanlarda işin gereği olarak ya da Yasan'ın belirttiği gibi sızıntı sonucu TRI bu değerlere yükslebiliyorsa, bu düzeydeki bir hava değişiminin işçiler üzerinde ağır zedeleyici etkileri olacaktır (172).

Elin bir hareketi ortaya çıkarması şu aşamalardan geçerek gerçekleşmektedir: Önce göz, el hareketinin ilgili olduğu objeyi görmekte, beynin oksipital lobunda yer alan "visüel korteks" (Brodmann'ın 17 ve 18 numaralı kortikal alanları) göndermekte, burada algılama ve kararlık verilecek hareket tasarlandıktan

sonra, ellere gerekli korut...
nılan Bender-Gestalt testi iste...
leri yansıtacaktır.

Trikloretilene sunuk kalan işçilerle, sunuk kalıyana...
rin bu testten V. BULGULARIN TARTIŞILMASI, SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanayi kesiminde, TRI ile çalışan işçiler üzerinde yürütülen araştırmamız, TRI'in bu işçilerin sağlıkları üzerinde çeşitli olumsuz etkiler ortaya çıkardığını göstermiştir. Bu olumsuz etkilere hangi noktadan sonra "zehirlenme" adını takmak gerektiği konusunda, bir belirlemeye gitmek ise oldukça güçtür. Özellikle bu sorun bizim elde ettiğimiz bulgular bakımından söz konusudur. Çünkü, biz araştırmamızda, üst beyinsel işlevlerin değerlendirilmesine ağırlık tanımıştık. "Genel Bilgiler - F.l.c. Beyin Üst Merkezleri Üzerindeki Olumsuz Etkileri" başlığı altında, Çeşitli araştırmacıların, TRI'in üst beyinsel işlevlerde azalma ve zedelenmelere yol açtığına ilişkin yayınları üzerinde durulmuştur. Bizim elde ettiğimiz bulgular da aynı yöndedir.

Üst beyinsel işlevlerdeki azalmalardan pek azı, işçinin kendisi tarafından farkedilebilmektedir. Şöyle ki: "Etilen(TRI), arkadaşlar içinde bir tek beni etkilemezdi; onun için kendiliğimden onları yana iter, ben çalışırdım" diyen işçide, üst beyinsel işlevlerdeki azalma en yüksek oranlarda bulunmuştur. Aynı kişiye konulacak "trikloretilen zehirlenmesi" tanısı, bu kişinin tepkisi ile karşılaşılabilecektir. Çünkü toplumda, zehirlenme kavramıyla yaratılan görüntü çok daha değişik ve dramatiktir.

Ancak kenımızca, trikloretilen zehirlenmesini, çokta geniş bir olgu olarak değerlendirerek, yanında mutlaka açıklama sını da getirerek, bu tip vakaları da "trikloretilen zehirlenmesi" olarak adlandırmak gerekmektedir.

Araştırmamızın kapsamına giren işçilerde, üst beyinsel işlevlerdeki azalmaları şöylece değerlendirmek ve toparlamak yerinde olacaktır:

A. Göz-Beyin-El Eşgüdümü:

Elin bir hareketi ortaya çıkarması şu aşamalardan geçerek gerçekleşmektedir: Önce göz, el hareketinin ilgili olduğu objeyi görmekte, beynin oksipital lobunda yer alan "visüel korteks"e (Broadman'n 17 ve 18 numaralı kortikal alanları) göndermekte, burada algılama ve karşılık verilecek hareket tasarlandıktan

sonra, ellere gerekli komut gitmektedir. Araştırmamızda kullanılan Bender-Gestalt testi işte bu sürece ilişkin değişiklikleri yansıtmaktadır.

Trikloretilene sunuk kalan işçilerle, sunuk kalmayanların bu testten aldıkları sonuçlar oldukça farklıdır. Çizelge 29'da görüldüğü gibi, eğitimin etkisi giderildiğinde, TRI'e sunuk kalan işçilerin aldıkları olumsuz test puanı 67,9 iken, sunuk kalmayanların aldıkları olumsuz test puanı 43,3'tür. Mann-Whitney U testi ile yapılan istatistiksel çözümlemede aradaki farkın önemli olduğu ortaya konmuştur.

B. Yakın Zaman Belleği:

Yakın zaman belleğinde (hafıza) ortaya çıkabilecek değişiklikleri değerlendirmek amacıyla kullanılan "Benton Görsel Yakın Bellek" testi de işçilerin TRI'den olumsuz yönde etkilendiklerini ortaya koymuştur. TRI'e sunuk kalan işçilerle, sunuk kalmayanların bu testten aldıkları sonuçlar oldukça farklıdır. Çizelge 28'de görüldüğü gibi, eğitimin etkisi giderildiğinde, TRI'e sunuk kalan işçilerin aldıkları olumlu test puanı 2,75 iken, sunuk kalmayan işçilerin aldıkları olumlu test puanı 3,5'tur. Mann-Whitney U testi ile yapılan istatistiksel çözümlemede aradaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Yapılan kaynak tarama çalışmasında, Benton'un yakın zaman belleğine ilişkin bu testinin, kurşun zehirlenmesinin tanısında da, araştırmacılar tarafından kullanıldığı gözlenmiştir (173). Ancak anılan araştırmada, düşük düzeyde kurşuna sunuk kalan işçilerle, sunuk kalmayanlar arasında, alınan olumsuz puanlar bakımından bir fark gösterilmekle birlikte; bu farklar istatistiksel yönden anlamlı bulunamamıştır.

C. Dikkat Yoğunluğu:

Düşüncelerin bir noktada yoğunlaşması, beyinsel işlev bakımından önemlidir. Pribram ve McGuinness, önemli sayılabilecek üç dikkat denetim süreci bulunduğunu bildirmektedirler. Bunlardan biri dışarıdan gelen uyarıcıların etkisiyle beliren canlanmayı, ikincisi, etkiye karşı tepkinin harekete geçmesini; üçüncüsü de canlanmayla harekete geçme arasındaki eşgüdümü denetlemektedir. Büyük olasılıkla, omurilikten retiküler formasyona ve hipotalamusa uzanan bir çekirdek nöron seti, uyarıcıların düzenlenmesi, deneti

mi ve arttırılmasında sorumlu görülmektedir. Bu mekanizma işlemediğinde ya da başarısızlığa uğradığında, sinir sistemi uyarıcıların baskınına uğramakta ve kendisini koruyabilmek için, dışa kapanarak, kalıplaşmış davranışlara (otomatizm) yol açabilecek uyarıların girmesini önlemektedir. Bu durum, yalnızca amnistik vakalarda ya da retiküler sistem lezyonlarının bulunduğu vakalarda da geçerli görülmektedir. Ancak bizim ilgilendiğimiz asıl konu, uyarıcıların saptanıp kaydedilmesinde (ne olduklarının saptanmasında) değil, "sürekli hazırlılık" (ne yapacağım) gerektirilen üçüncü süreçte yer almaktadır. Özne, uyarıcıyı tanımalı, sınıflamalı ve en uygun tepkiyi gösterebilmek için süreklilik gösteren bir biçimde o uyarıcıları denetim altına almalıdır. Eldeki yeterli sayılabilecek veri ve bulgulara göre, sürekli ve seçici dikkat, retiküler formasyonun işlevidir. Yine eldeki yeterli veri ve bulgulara göre, sürekli dikkatte dağınıklıklar ve bozulmalar, hastanın basit, rutin ve sıkıcı bir iş yaptığı sırada "dikkat dağıtıcılar" uygulandığında özellikle görülmektedir (163).

Ancak araştırmamızdan elde edilen bulgular, TRI'e sunuk kalan işçilerin, düşüncelerini bir noktada yoğunlaştırmakta, sunuk kalmayanlara oranla daha başarısız olduğunu göstermektedir. Araştırmamızda kullandığımız test ve ölçütlerden ikisi sonuç vermiştir. "A testini bitirme süresi" gözönüne alındığında, TRI'e sunuk kalanlar (akut) 197,39 sn'de testi tamamlarken; TRI'e sunuk kalmayanlar 126,47 sn'de tamamlamaktadırlar. Görüldüğü gibi TRI'e akut olarak sunuk kalanlar belirli bir gecikme ile testi tamamlayabilmektedirler (çizelge 40).

"B testine bitirme süresi" ölçüt olarak alındığında, TRI'e akut olarak sunuk kalanlar 232,52 sn'de, sunuk kalmayanlar 147,29 sn'de testi tamamlamaktadırlar. Görüldüğü gibi, TRI'e akut olarak sunuk kalanların bu testi tamamlamada da gecikmeye uğramaları sözkonusudur. Varyasyon analizi ile çözümlendiğinde, istatistiksel olarak önemli sonucunu vermektedir (Çizelge 41).

TRI'in dikkat yoğunluğu üzerinde gösterdiği etkinin diğerlerinden farklı bir özelliği vardır. O da, araştırmaya katılan denegın, o günlerde TRI'e sunuk kalıp kalmamasının da test sonuçlarını etkilemesidir. Araştırmaya katılan deneklerden

akut olarak TRI'e sunuk kalan işçilerde bu narkotik etki ortaya çıkmakta ve gece bu işçiler erken yatmaktadır. İşyeri

o günlerde TRI kazanı başında, yakınında çalışanlar "Akut" sunuk kalanlar; bunların dışında kalan ve çeşitli zamanlarda TRI ile karşılaşmış olanlar ise, "Kronik" sunuk kalanlar olarak nitelenmiştir. "A testini bitirme süresi" gözönüne alındığında, TRI'e akut olarak sunuk kalanlar testi 197,39 sn'de tamamlarken, "kronik" sunuk kalanların 157,03 sn'de tamamladıkları saptanmıştır (Çizelge 40)

"B testini bitirme süresi" gözönüne alındığında da, TRI'e akut olarak sunuk kalanlar testi 232,52 sn'de tamamlarken, kronik olarak sunuk kalanlar 176,26 sn'de tamamlamışlardır. Bu farklar, varyans analizi ile araştırılmış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

TRI'e kronik olarak sunuk kalan işçilerle, sunuk kalmayanlar arasında her iki ölçütü kullanarak yapılan kıyaslamalar da ortaya çıkan farklar yine istatistiksel olarak önemlidir. "Akut", "Kronik" kümeleri gözönüne alındığında; bunlar kendi içlerinde, "ilk,altı" ve "ilk-üstü" kümelerine (eğitsey düzey) ayrıldıklarında, bu kümeler bakımından önemli bir fark görülmemektedir. Bu da deneyin eğitsel düzeyden etkilenmediğini ortaya koymaktadır.

TRI'in işçiler üzerinde yarattığı olumsuz etkiler çeşitli derecededir. Bunun başlıca nedenlerinden biri, işyeri çalışma koşullarıdır. İşyeri çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik yönünden eksiksiz olması, nasıl sorunu ortadan kaldıracaksa; bu konuda hiç bir önlem alınmamış olması da sorunu o denli ağırlaştıracaktır. Çizelge 26 ve 27'de, iki psikolojik testten alınan sonuçların, farklı işyeri birimlerine göre dağılımı verilmektedir. İşyeri birimlerine numara verilirken, işyerlerinde yapılan gözlemlerin ışığında olumsuzdan olumluya doğru işyeri birimlerinin böyle dizilebileceği varsayılmıştır. Netekim, Çizelge 26 bunu tamamen doğrulamış; Çizelge 27 ise, ufak oynamalarla yine de varsayımsal diziyle uyum göstermiştir.

TRI'e sunuk kalan işçilerde oluşan narkotik etkiden yararlanarak, işyeri çalışma koşullarının düzeyini değerlendirmede bir araçtan daha yararlanmak olasıdır. Bu araç "İşçilerin gece yatış saatleri"dir. Çizelge 45'ten görüldüğü gibi özellikle akut olarak TRI'e sunuk kalan işçilerde bu narkotik etki ortaya çıkmaktadır ve gece bu işçiler erken yatmaktadırlar. İşyeri

birimleri, Çizelge 44'te görüldüğü gibi, işyeri koşulları elverişsiz, koşullar elverişli, TRI'e hiç sunuk kalmayanlar diye üç büyük kümeye ayrıldığında, kümeler arasında gece yatış saatleri bakımından farklar bulunduğu görülmektedir. Ancak işyeri biriminin kendi içinde de TRI'in etkisine ötekilere oranla uzak kalan kişiler bulunabileceği gibi, yayınlarda istem ve güdü yardımıyla bazı işçilerin narkotik etkiyi aşabildikleri de bildirilmiştir. Gece yatış saatinin istatistiksel test yapmaya elverişli bir değer olmayışı nedeniyle, belli bir saatten (9:30) önce ve sonra yatanlar şeklinde bir ayırma gitme zorunluğunda kalmıştır.

Trikloretillen işçiler üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin çeşitli düzeylerde belirlenebilmiş olmasının nedenlerinden biri de, işçilerin TRI'e sunuk kalma sürelerinin, yani o işyeri birimindeki çalışma sürelerinin uzunluğudur. Beyinde ortaya çıkan kronik zedelenmelerden birini değerlendirmekte yararlandığımız Bender-Gestalt testinin bulguları, çalışma süresine göre dağıtıldığında, Çizelge 30,31,32 ve 33'teki sonuçlar elde edilmektedir. Bu çizelgelerden görüldüğü gibi, belirli bir çalışma süresinin üzerinde, bu testten alınan olumsuz puanların etkisi ile ortalama yükselmektedir.

Bender Gestalt testi ile saptanan bulguların süreyle korelasyon gösterip göstermediği araştırılmış ve $r=0,305$ bulunmuştur. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır. Buradan çıkararak, çalışma süresi arttıkça zedeleyici etkinin de artış gösterdiğini söyleyebiliriz. Benton Görsel Yakın Bellek testi ile saptanan bulgular da çalışma süresiyle korelasyon göstermektedir ($r=-0,362$). Bu sonuç da istatistiksel olarak anlamlıdır. Tıpkı bir önceki testte olduğu gibi, çalışma süresi arttıkça yakın bellekteki zayıflamanın (olumlu test puanlarında azalma) arttığını söyleyebiliriz. Aynı atelyede-aynı süre, ayrı atelyelerde -aynı süreler çalışan işçilerde TRI'in yaptığı zedelenmenin düzeyi aynı olmamaktadır. Hiç kuşkusuz bu olayda kişisel varyasyonun önemli bir payı olduğu gibi, işin içine başka etmenler de karışmaktadır. Aynı atelyede-aynı süre çalışan işçilerden biri ötekine, ya da bir bölümü öteki bölümüne oranla daha çok TRI'e sunuk kalarak çalışabilmektedir. Bunun nedeni, atelyenin içinde çeşitli işlerin birlikte yapılmakta oluşu; bir bölüm işçilerin uzmanlıkları veya özellikleri gereği, dönüşüm sırasında TRI'le yapılan işe hiç uğramamaları veya çok az

uğramaları olabilir. Tek tek işçilerin çalışma yöntemleri arasın-
daki fark da, zedelenme düzeyi bakımından bir farka yol açabilir.
Öyle ki, TRI kazanına fazlaca eğilerek çalışan bir işçi, daha
çok oranda TRI'e sunuk kalacaktır. Ancak TRI buharı gelmesin
diye başını öte tarafa çeviren ya da sık sık açık havaya çıkıp
temiz hava alan işçi TRI'in olumsuz etkilerinden daha az etkile-
necektir.

Ayrı atelyede-aynı süre çalışan işçiler arasındaki fark-
lar, tıpkı yukarıda sıraladıklarımızdan kaynaklanabileceği gibi,
trikloretilen tüketiminin çeşitliliğinden (iş hacminin göstergesi)
işyeri koşullarından da ileri gelebilir. Ayrıca, atelyeler arasın-
daki çalışma yöntemindeki farklılık, burada da kendini gösterebi-
lir. Bunun örneğini araştırmamızdaki iki işyeri biriminden verelim:
B-1 (II) ve B-5 (III) işyeri birimleri arasında, işi günlük çalış-
ma süresi içine serpiştirme bakımından fark vardır. İlk işyeri
biriminde işçiler, 8 saatlik iş günü boyunca işlerini yaptıkları
ve TRI'e sunuk kaldıkları halde; öteki işyeri birimindeki işçiler,
canlarını dişlerine takarak bütün bir günlük işi 3 saate sağdır-
makta ve geri kalan 5 saati (iş saati) temiz havada doluşarak ge-
çirmektedirler. Ayrı atelyelerde, aynı süre çalışan işçiler
arasında fark yaratabilecek bir diğer çalışma yöntemi de, işyeri
birimlerinden bir bölümünün işçilerin dönmeli olarak TRI kazanı-
nın başında çalıştırılması öteki bölümde ise TRI banyosunun ba-
şında hep aynı kişinin çalıştırılmasıdır.

Bu arada araştırma sonuçlarının ortaya koyduğu bir-
olgu da şudur: TRI, çeşitli hücre, doku, organ veya sistemleri,
farklı sürelerden sonra etkileyebilmektedir. Sözelimi, Bender
Gestalt testi ile bizim saptayabildiğimiz 9 yıllık çalışma süre-
sinden sonra, zedelenme etkisinde istatistiksel bir kesinlik elde
elde edilirken, nörolojik muayene bulguları ya da öznel yakınmalar
bakımından aynı yargıya ulaşmaya olanak bulunamamaktadır.

Kanımızca, bu konuda daha derin ve ayrıntılı çalışma-
lar yapılması gerekmektedir. Bir başlangıç olarak konu kısaca
tartışılabilir. Vücudun çeşitli dokularında hücrelerin, differen-
siye oluşlarının (differansiyasyon) düzeyleri farklıdır. Differen-
siye oluş düzeyleri yüksek hücreler (in-differansiyasyon (differansiyasyon
olmamış) hücrelere oranla çok daha çabuk zedelenirler. Buna
dayanarak, TRI'in de, differansiyasyon hücreleri, in-differansiyasyon
hücrelere oranla daha çabuk zedeleneceği söylenebilir. Farklı

organ ve işlevlere yönelik testlerden, "zedelenmenin ortaya çıktığı çalışma süresi"nin farklı olarak belirlenebilmesinin ancak bu yolla açıklanabileceği kanısındayız.

Sonuç ve Öneriler:

Gerek araştırmamızın gösterdiği sonuçlar ve gerekse yaptığımız tartışmadan varılabilecek nokta, trikloretilenin sanayide kullanımının, önlem alınmaksızın yapılmasının "korku tucu" sonuçlar doğurabileceğidir. Tam bunun tersi, gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerinin alınmasından, sürekli olarak önlemlerin etkinliğinin izlenmesinden sonra, trikloretilenin sanayide kullanılmasında hiç bir sakınca yoktur; çünkü hiç bir zedeleyici etki ortaya koyamayacaktır.

Trikloretilenle yapılan çalışmalarda alınacak ilk sağlık-güvenlik önlemi, kapalı-sistem çalışmanın gerçekleştirilmesidir. İncelediğimiz atelyelerde kullanılan TRI kazanlarının, kapalı sistem haline getirilmemiş bulunması, yalnızca bir yapım hatasıdır. Hatta kapalı sistem haline getirilmesiyle, buharlaşma yoluyla uçarak tükenen TRI'i, ~~kapalı sistem çalışmada kazan~~ ma olanağı bulunmaktadır. Bu konudaki "yeni TRI kazanı" önerilerimiz, Şekil 34/A, 34/B, 34/C, 35 ve 36'da görülmektedir.

Sözü edilen TRI kazanı önerilerimizi iki kümede toplayabiliriz. Bunlardan birincisi "Bantlı Sistem Aracılığıyla TRI kazanının kullanılması" (Şekil 34), ikincisi ise "Makaralı Sistem Aracılığıyla Trikloretilen Kazanının Kullanılması" (Şekil 35, 36) dir. Bantlı sistem aracılığıyla trikloretilen kazanı kullanıldığında, işçinin kazana yaklaşması olabildiğince önlenmekte ve uzaktan yönetme ilkesi getirilmektedir. Şöyle ki: Kumanda kutusu ile hareketi sağlanan kafes (Bkz: Şekil 34/C), raylı sistemin üzerinde hareket ederek kazanın üzerine gelmekte ve gitgide alçalarak, kazanın içine girmekte ve bu arada kapaklara tutunmuş bulunan zincirin de üzerine oturarak, kazana girmesinden sonra kapakların kapanmasını sağlamaktadır. Soğuk daldırma ya da buharlama yöntemiyle TRI'le karşılaştırma işlemi tamamlandıktan sonra; kafes bu kez, kazanın içinden yükselmekte ve kapaklara baskı yaparak açılmalarını sağlamakta ve kendisi de kazandan çıkmaktadır. Gerek kapakların kapalı olduğu ve gerekse açık olduğu sürece, TRI buharlarının ortama çıkışı Şekil 34/B'de 1 ve 5 numaralarla gösterilen Havalandırma(emici sistem) ve içinden soğuk su geçirilen borular tarafından engellenmektedir.

lerle sağlanmalıdır.

Kazandan çıkan kafes, raylı sistem tarafından bantın üzerine getirilmekte; otomatik veya otomatik olmayan bir sistemle, Şekil 34/C'de görülen kilit sisteminin açılması sağlanarak, kafesin taban kapağı açılmakta ve "TRI tarafından yağdan arındırılan parçalar" bant sisteminin üzerine düşmektedir. Hareket eden bant, parçaları önce Şekil 34/A'da 6 numara ile işaretlenmiş havalandırma (üfleyici-emici) sistemin içine sokmakta; daha sonra hareketine devam ederek, bandın sonunda hazırlanacak toplama kabına dökülmesi ile birlikte işlem tamamlanmaktadır.

Şekil 35 ve 36'da önerilen TRI kazanları ise, bantlı sistemin kullanılmaması olasılığı karşısında, Şekil 34'te önerilen kazana makaralar aracılığıyla işlerlik kazandırma amacını gütmektedir. Şekil 34'te önerdiğimiz kazan tüm özelliklerini korumakta, yalnızca, kafesin kazana girip çıkmasında makaralar tarafından iniş-çıkışı sağlanan çelik halatlar kullanılmaktadır. Ancak görüldüğü gibi gerek kafese parça yüklenmesinde ve gerekse kafesten "yağdan arındırılan parçaların" alınmasında, işçinin kazana yaklaşması gerekmektedir. Bu durumda, kazanın emici sistem ve "içinden soğuk su geçirilen" borular sisteminin etkinliğinin sürekli olarak izlenmesi ve kazan başında yapılan sürekli hava TRI düzeyi ölçümleri ile MAK değerinin aşılmasına özen gösterilmesi gerekmektedir.

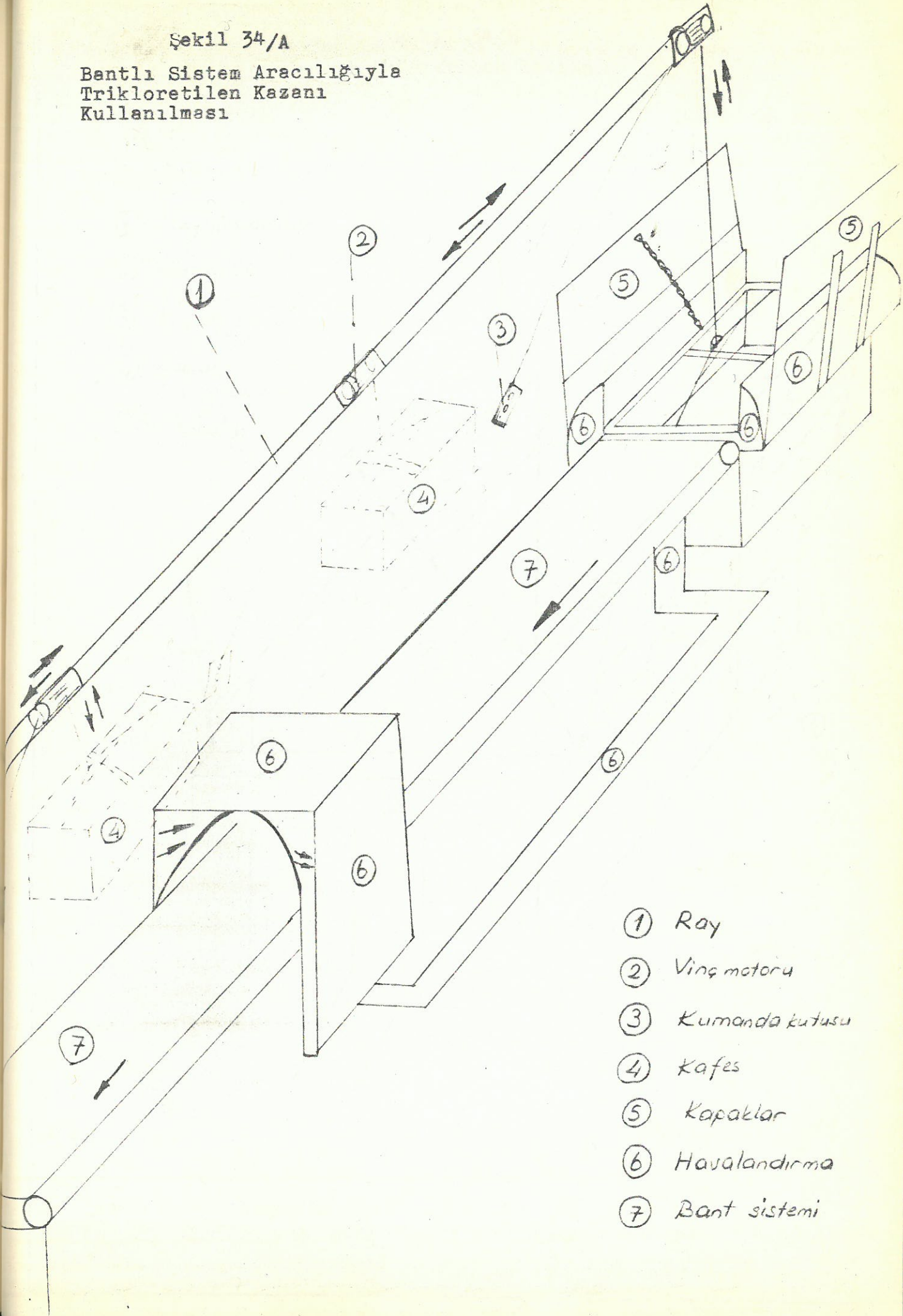
Yukarıda sıraladığımız "yeni TRI kazanı" veya aynı ilkeleri taşıyan güvenli aygıt sağlandıktan sonra, işçilerin TRI'in olumsuz etkilerinden uzak kalmaları için şunlar gerçekleştirilmelidir:

A. İşçiler sürekli olarak sağlık denetiminden geçirilmelidir (En az yılda bir kez). Bu sağlık denetiminde, mutlaka nörolojik muayene yapılmalı; psikolojik testlerden seçilenleri uygulanarak, bir önceki sağlık denetiminde elde edilen bulgularla karşılaştırılması yapılmalı; öznel yakınmalarında özellik bulunup bulunmadığı aranmalı; idrar TCE ve TCA'ne bakılmalıdır. (İdrarda hem TCE ve hem de TCA'ya bakılması zorunludur. Çünkü, her iki idrar göstergesi de, sunuk kalmanın ardından farklı zamanlarda ortaya çıkmakta; TCE, hızla TCA'ya dönüşebilmektedir. Kaldı ki, idrar göstergeleri için verilen tehlike sınırı, genellikle, bu ikisinin toplam değeri gözönüne alınarak hazırlanmıştır).

B. Trikloretillenle çalışılan işyeri birimi, yüksek tavanlı ve geniş alanlı bulunmalı; genel havalandırılması yapay yöntemlerle sağlanmalıdır.

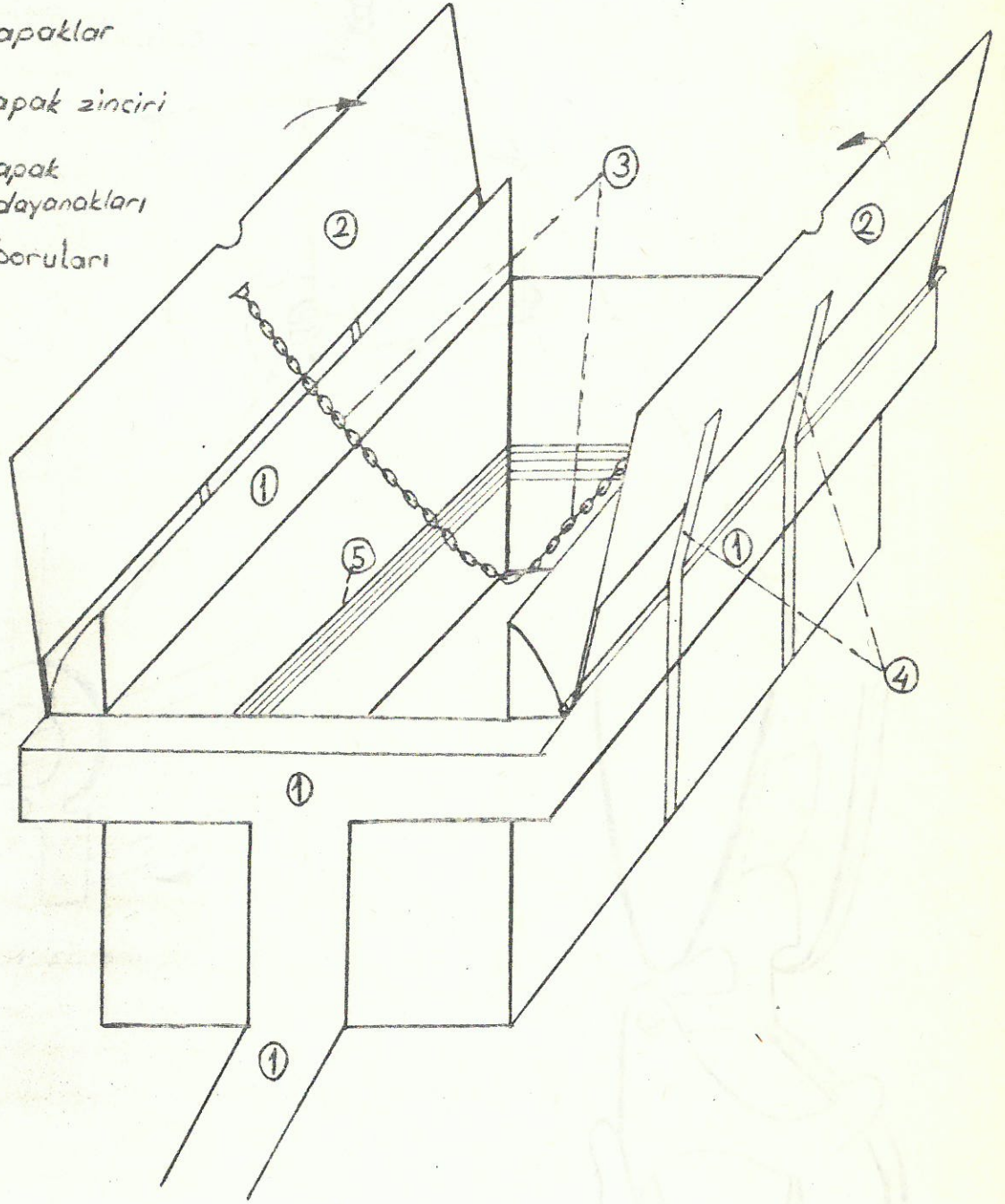
Şekil 34/A

Bantlı Sistem Aracılığıyla
Triklöretilen Kazanı
Kullanılması

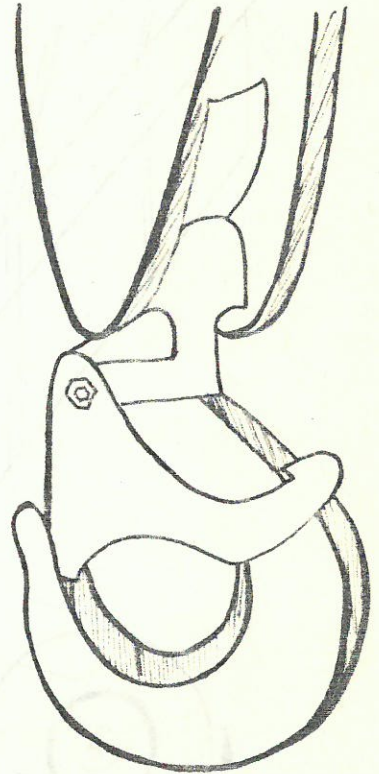
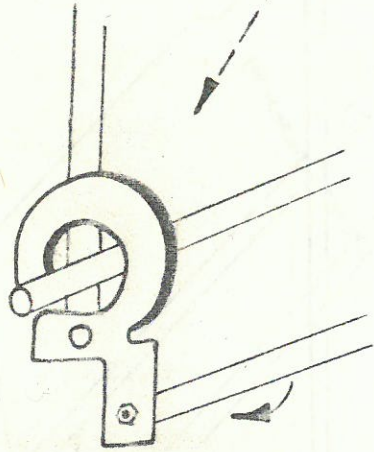
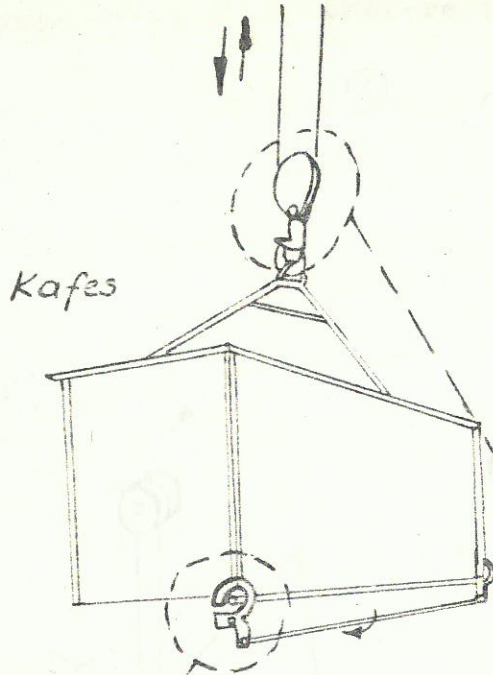


Şekil 34/B
Trikloretillen Kazanı

- ① Havalandırma
- ② Kapaklar
- ③ Kapak zinciri
- ④ Kapak dayanakları
- ⑤ Su boruları

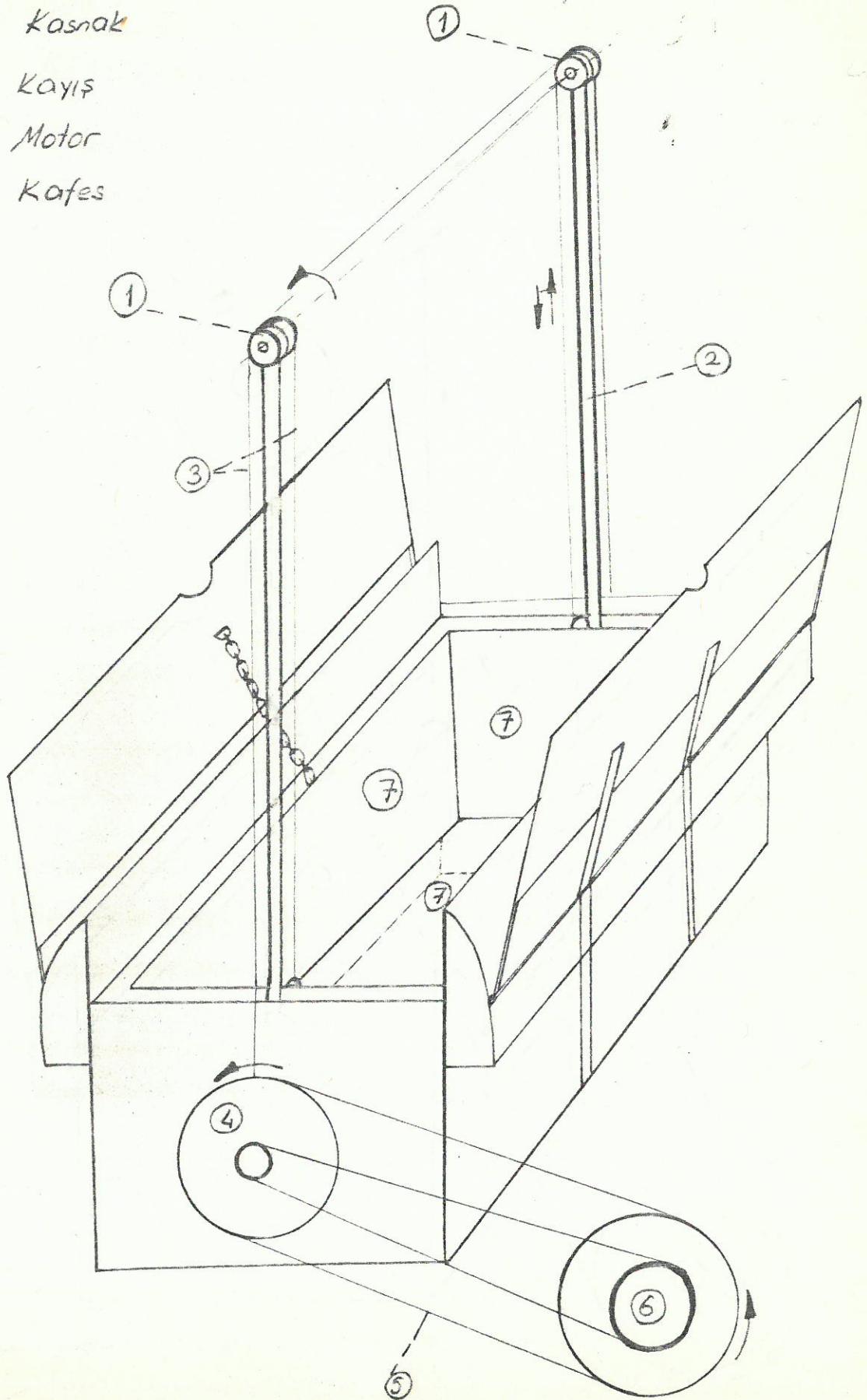


Kafes, Kilit Sistemi, Kanca



- ① Makaralar
- ② Makara ayakları
- ③ Çelik halatlar
- ④ Kasnak
- ⑤ Kayış
- ⑥ Motor
- ⑦ Kafes

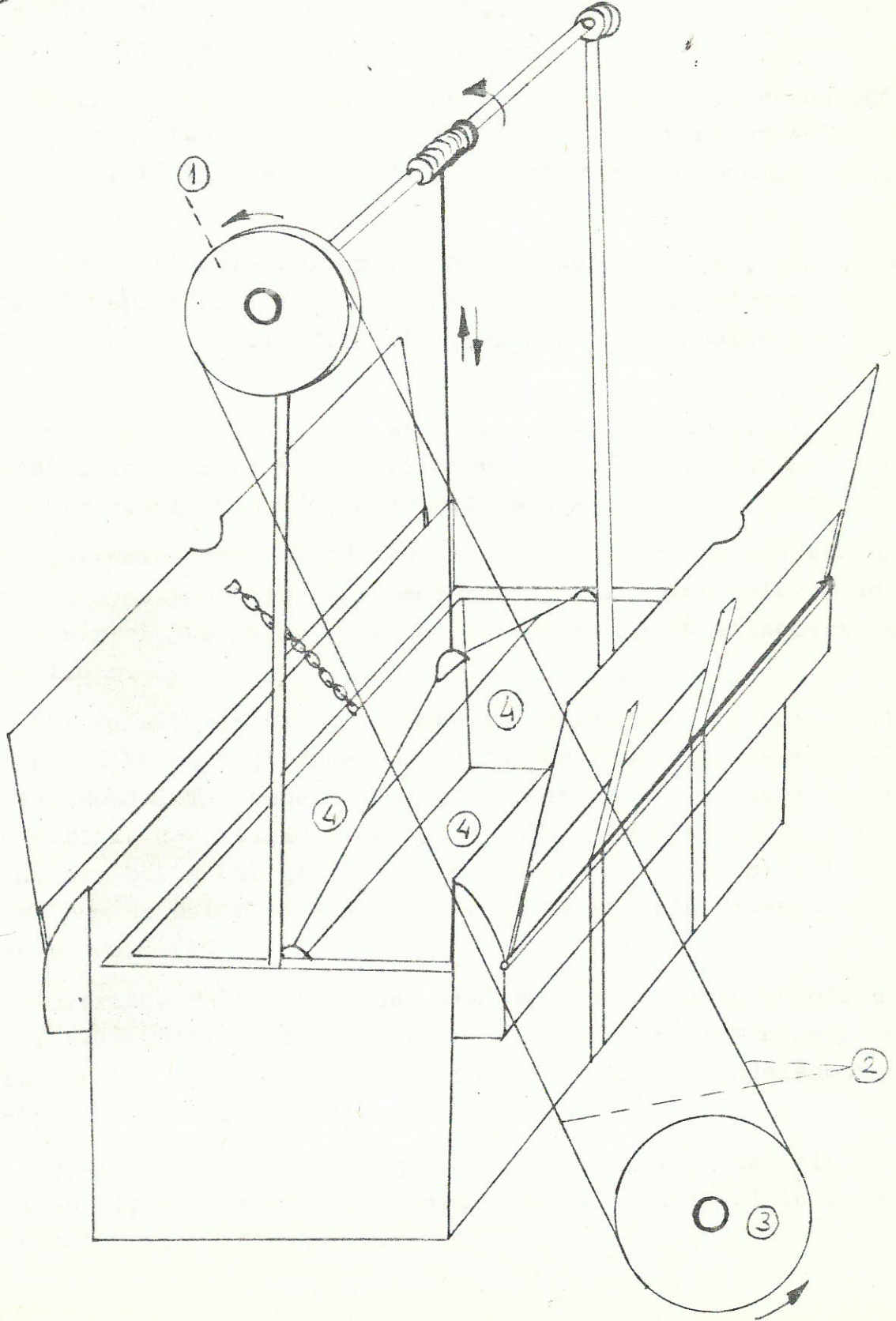
Şekil 35
Makaralı Sistem Aracılığıyla
Trikloretillen Kazanı
Kullanılması
(Makara Yerleşimi No.1)



Şekil 36

Makareli Sistem Aracılığıyla
Trikloretillen Kazanı
Kullanılması
(Makara Yerleşimi No.2)

- ① Kasnak
- ② Kayış
- ③ Motor
- ④ Kafes



C. İş Yasası'nın 74.Maddesi uyarınca çıkarılan "Parlayıcı Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinin de ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük"ün (133) öngördüğü gibi, işyeri ortamından kısa aralıklarla alınan örneklerle havada TRI düzeyi belirlenmesi yapılmalı; olabilirse, işyeri ortamına hiç TRI karışmaması sağlanmalıdır.

D. İşçiler, TRI'in yarattığı sağlık sorunları konusunda eğitilmeli; eğitimler sürekli olarak yapılmalı ve yeni örneklerle yinelenmeli; işçilerin özen göstermeleri gereken konulara dikkat çekilmelidir.

E. Trikloretillenle çalışmalarda uyulacak kurallar, bir yönerge halinde işyerlerinin görünür yerlerine asılmalı; yönergedeki kurallara çeşitli uyarı afişleri işyerinin her köşesine yapıştırılmalıdır.

F. Gerekirse, TRI'in göze sıçramaması için gözlük; elleri zedelememesi için eldiven veya deri koruyucu krem; buharının solunum yoluna girmemesi için özel süzgeçli maske kullanılmalıdır.

G. İşçilerin gerek el yüz temizliğini ve gerekse vücut temizliğini kolayca yapabilmeleri sağlanmalı; her işyeri biriminde mutlaka bir el yüz yıkama yeri ve gerekli temizlik malzemesi bulunmalıdır.

H. Dış giysilerle, iş giysilerinin ayrılması sağlanmalıdır. TRI'e sunuk kalan işçilerde; sunuk kalmanın uzaması veya yinelenmesi durumunda, TRI buharlarının, iş giysilerine sızması ve bu yolla deriyle karşılaşması akla çok yakın bir olasılıktır. Bu bakımdan, hem böyle bir geçirgenliğe elvermeyen iş giysileri seçilmeli ve hem de belirli bir sıklıkla bu giysilerin yıkanmaları sağlanmalıdır. (174)

I. İşyerinde TRI'den olumsuz etkilendiği saptanan ve bilinen işçiler izlenmeli; etkilenmenin yaptığı zedelenmelerin geri-dönümlü (reversibl) olup olmadığı gözlenmeli ve kronik zedelenmeye dönüşüp dönüşmediği belirlenmelidir.

J. İşyeri hekiminin ve iş güvenliği uzmanının, sıklıkla, TRI'le çalışılan birimi gezmesi ve alınan güvenlik önlemlerinin işlerliğini denetlemesi sağlanmalıdır.

K. Atelyelerde sigara içilmesi, alev bulundurulması yasaklanmalıdır. TRI'in, alev karşısında fosgen ve hidroklorik asite parçalanması, işyerindeki tehlikeyi büyütmektedir. Bu bakımdan, fosgen ve hidroklorik asiti ortaya çıkaracak gerekli koşullar engellenmelidir.

L. TRI kazanının temizlenmesinde, aşağıdaki sağlık-güvenlik önlemlerine uyulmalıdır:

1. Temizlik sırasında iki kişiden daha deneyli olanı mutlaka dışarıda hemen banyonun yanında beklemelidir.

2. Kazana girilmeden önce, çözücü boşaltılmış ve ardından belirli bir süre emici donanımların ya da gezginci aspiratörün çalıştırılmış bulunması gereklidir.

3. Temizliği yapacak kişi, solunum sistemini koruyucu araçlardan birini kullanmalıdır.

4. İçine girilecekse ve havuzun derinliği 1 metreyi geçiyorsa, mutlaka işçinin vücut ağırlığının 1,5 katını kaldırmaya dayanıklı bir güvenlik kemeri beline bağlanmalıdır.

5. Atelyenin ulaşılabilir bir yerinde, oksijen tüpü ve "temiz hava-borusu (life-line)" bulundurulmalıdır.

M. TRI kazanının (havuzunun, banyosunun vs) başındaki işçi sürekli değiştirilmelidir. Böylece bir tek işçinin, sürekli TRI'e sunuk kalmasının önüne geçilmiş ve zedeleyici etkinin ortaya çıkması geciktirilmiş olur.

- The Bender Gestalt Test ;
- The Benton Visual Retention Test ;
- The Continues Performance Test (A and B tests)

In evaluating the results of our study, it must be pointed out that cancerogen effects mentioned in literature, and neurological examination results were not observed. On the other hand, brain injuries were established by way of psychological tests. It was further established, by way of the Bender Gestalt and Benton Visual Retention tests, that the gradings of workers exposed and not exposed to TRI were highly varied. Similarly, the Continues Performance Test (A and B Tests), demonstrated that acute, chronic and non-exposed recieved differing grades.

In concluding our study, the fundamental principles and models related to adapting proper measures at workshop level, and better designing of baths and tanks, were suggested.

THE EFFECTS OF WORKSHOP USAGE OF TRICHLOROETHYLENE
ON WORKERS HEALTH (Summary):

Trichloroethylene is a solvent much needed, and used in industry. The harmful effects of trichloroethylene (TRI) on worker's health has been detected and commented upon by researchers, ever since the turn of this century. In evaluating the results of these research efforts, it has been concluded that the dominant harmful effects of TRI are concerned mainly with the nervous system. The organs and systems, other than the nervous system, adversely affected by TRI, can be listed as follows: sensory organs (eye, ear and nose), teeth, lung, heart, liver, kidneys, endocrinal system (particularly suprarenal glands), skin, etc.

Our research work has been carried out in three separate factories, comprising 88 workers employed in nine workshops which produce electric meters, war materials, and locomotives in Ankara and Eskisehir. Exposures to TRI have been classified first according to form of exposure (acute, chronic, and non-exposure), and quantity of exposure (extensive, limited and non-exposure). The subjective self-evaluations of the workers, their employment histories, living conditions, cultural levels, ages, length of employment and educational levels were questioned. Following a general physical check-up, and a very detailed neurological examination, the following psychological tests were applied:

- The Bender Gestalt Test ;
- The Benton Visual Retention Test ;
- The Continues Performance Test (A and B tests)

In evaluating the results of our study, it must be pointed out that cancerogen effects mentioned in literature, and neurological examination results were not observed. On the other hand, brain injuries were established by way of psychological tests. It was further established, by way of the Bender Gestalt and Benton Visual Retention tests, that the gradings of workers exposed and not exposed to TRI were highly varied. Similarly, the Continues Performance Test (A and B Tests), demonstrated that acute, chronic and non-exposure recieved differing grades.

In concluding our study, the fundamental principles and models related to adapting proper measures at workshop level, and better designing of baths and tanks, were suggested.

V. TEŞEKKÜR

Gerek doktora çalışmalarımın yürütülmesinde ve gerekse doktora tezimin hazırlanmasında sınırsız çabalarından ötürü, değerli hocam Doç.Dr.İsmail Topuzoğlu'na teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, doktora çalışmalarımın yürütülmesinde, yetişmemde ve tezimin hazırlanmasındaki katkılarından ötürü Dr.Fethi Toker'e, Doç.Dr.Hamit Fişek'e, Prof.Dr.Nusret H.Fişek'e teşekkürlerimi sunarım. Doktora tezimin gün ışığına çıkarılmasında, değerli yardım ve katkılarını unutamayacağım, Doç.Dr.Işık Savaşır'a, Osman Saraçbaşı'na, Dr.Turgay Dalkara'ya; "Yeni TRI Kazanı" konusundaki önerilerimizi geliştirerek çizen İş Güvenliği Müfettişi Mak.Müh.Ahmet Uygur'a; uygulama çalışmalarında yardımlarını gördüğüm, Çalışma Bakanlığı İş Güvenliği Müfettişleri Dr.Bülent Piyal, Gürbüz Yılmaz, Eser Ögünç, Emel Sarıca ve Firdevs Baykal'a; büyük bir sabır, iyi niyet ve inançla araştırmamızın uygulanmasını kolaylaştıran ve araştırmaya katılan tüm işçilere, duyduğum teşekkürü belirtmek isterim.

VI. KAYNAKLAR

1. PETKİM PETROKİMYA A.Ş. Kaynakları
2. Von Oettingen W.F.: The Halogenated Hydrocarbons of Industrial and Toxicological Importance - Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1964, s.240-271.
3. U.S. Department of Health, Education and Welfare Public Health Service, National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a recommended standard... Occupational Exposure to Trichloroethylene, 1973.
4. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety - International Labour Office (ILO) Fifth impression 1976 Geneva.
5. Hamilton A., Hardy H.L.: Industrial Toxicology, Publishing Sciences Group Inc., Third Edition 1974.
6. Kuru Temizleme İşlerinde Alınacak İş Güvenliği Tedbirleri- Çalışma Bakanlığı İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğü Yayını No.151, 1968.
7. Moeschlin S.: Poisons. Diagnosis and Treatment, Gruner and Stratton, New York 1965.
8. Von Mering, Musculus: Ber.d.deutsch.chem.Ges, 8:662,1875.
9. Von mering: Ztschr.f.physiol.Chem., 6:480,1882.
10. Külz E.: Ztschr.f.Biol., 20:157, 1884.
11. Akamatsu M., Wasmuth F.: Arch.f.exper.Path.u.Pharmakol. 99:108, 1923.
12. Lehmann K.B.: Arch.Hyg. (Berl.) 74,1, 1911.
13. Striker C. Goldblatt S., Warm I.S., Jackson D.E.: Clinical experiences with the use of trichloroethylene in the production of over 300 analgesias and anesthetics. Anesth. Analg. 1935, 14: 68-71.
14. Council of Pharmacy and Chemistry - J.A.M.A. 107: 1302, 1936.
15. Hower C.L.: Proc.roy.Soc.Med. 36:463, 1943.
16. Humphrey J.H., McClelland M.: Brit.Med.J. 1:315, 1944.
17. Enderby G.E.H.: Brit.J.Med., 2:300, 1944.
18. Ostlere G.: Brit.med.J., 1:195, 1948.
19. Johnstone R.T.: Occupational Diseases - London, s.452, 1941.

20. Plessner W.: on trigeminal disease due to trichloroethylene intoxication - Neurol.Zentr. 34: 916-918, 1915.
21. Baader E.W.: Zbl. Gewerbehyg., 14: 385, 1927.
22. Teleky N.: Arztl. Sachverst.Ztg., 37: 147, 1931.
23. Kunz E., Isenschmid R.: Toxic effect of trichloroethylene on the eye. - Klin.Manatsbl.Augenheilkd., 94: 577-585, 1935.
24. Stuber K.: Injuries to health in the industrial use of trichloroethylene and the possibility of their prevention - Arch.Gewerbepathol. Gewerbehyg., 2: 398-456, 1932.
25. Grandjean E., Munchinger R., Turrian V., Haas P.A., Knoepfel H.K., Rosemund H.: Investigations into the effects of exposure to trichloroethylene in mechanical engineering - Brit.J.Ind.Med., 12: 131-142, 1955.
26. Trense E.: Zbl.Arbeitsmed. 15:114, 1965.
27. Department of National Health and Welfare, Canada - Guide to the diagnosis of Occupational Disease. Ottawa 1949.
28. Lloyd-Potter A.: "Handbook of Industrial Hazards" kitabı içinde, s.140, London 1958.
29. Browning E.: Toxicity and Metabolism of Industrial Solvents, Amsterdam 1965.
30. Hunter D.: The Diseases of Occupations, Third Edition, London 1962.
31. Sato A., Nakajima T.: Differences following skin or inhalation exposure in the absorption and excretion kinetics of trichloroethylene and toluene - Brit.J.Ind.Med. 35: 43-49,1978.
32. Frant R., Westendorp J. - Medical control on exposure of industrial workers to trichloroethylene - Arch.Ind.Hyg.Occup. Med. 1: 308-318 - 1950.
33. Fernandez J.G., Droz P.O., Humbert B.E., Caperos J.R.: Trichloroethylene exposure simulation of uptake, excretion and metabolism using a mathematical model - Brit.J.Ind.Med. 34: 43-55, 1977.
34. Stewart R.D., Dodd H.C. - Absorption of Carbon Tetrachloride, trichloroethylene, tetrachloroethylene, methylene chloride and 1,1,1-Trichloroethane through the human skin - Am.Ind. Hyg.Ass.Journ. 25: 439, 1964.
35. McCord C.P.: Occupational dermatitis from wood turpentine. J.A.M.A. 86: 1687, 1926.
36. Backer R.C.J.: Neuropathol a.Eptl.Neurol. 17(4): 649-655, 1961.

37. Sukhotina K.I. - Belirten: U.S. Department of Health, Education and Welfare tarafından hazırlanan rapor (Yayınlanmamış)
38. Dmitrieva N.V. - Toxicology of trichloroethylene - Institute of industrial hygiene and occupational diseases, Academy of Medical Science, USSR, Moscow 1961.
39. Todd J. - Trichloroethylene poisoning with paranoid psychosis and lillipuitia hallucination - Brit.Med.J. 7:439-440.
40. Gross A. - Über akute psychosen nach chronischem Mißbrauch von Veronal und Chloraldehyd. Med.Diss., Breslau 1919.
41. Margetts E.L. - Chloral delirium. Psychiat.Quart. 24:278, 1950.
42. Chatagnon C., Chatagnon P.: Le chloralisme et le bromisme. Leur association. Ann. med-psychol. 118:285, 1960 ; zit.n. Laubenthal F., Sucht und Mißbrauch. Stuttgart: Thieme 1964.
43. Shapiro S., Slone D., Lewis G.P., Jick H. - Clinical effects of hypnotics - J.Amer.med.Ass. 209: 2016 , 1969.
44. Astrand I., Övrum P. : Exposure to trichloroethylene I.Uptake and distribution in man - Scand.j.work environ.health 4:199-211, 1976.
45. Bartonicek V.: Metabolism and excretion of trichloroethylene after inhalation by human subjects - Brit.J.Ind.Med., 19: 134-141, 1962.
46. Soucek B., Vlachova D.: Excretion of trichloroethylene metabolites in human urine - Brit.J.Ind.Med., 17: 60-64, 1960.
47. Fernandez J.G., Humbert B.E., Droz P.O., Caperos J.R.: Exposition au trichloroethylene. Bilan de l'absorption, de l'excretion et du metabolisme sur des sujets humains- Arch.mal.profess., de medecine du travail et de Securite Sociale (Paris), No.7-8, Juillet-août, s.397-407, 1975.
48. Butler T.C.: Metabolic transformations of trichloroethylene- J.Pharmacol.Exp.Ther. 97:84 -92, 1949.
49. Neumann W.: Kommission zur Prüfung gesundheitsschadlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Würzburg 1964.
50. Ertle T., Henschler D., Müller G., Spassowski M.: Metabolism of trichloroethylene in Man, I.The significance of trichloroethanol in long term exposure conditions - Arch.Toxicol. 29: 171-188, 1972.

51. Leibman K.C., McAllister W.J. Jr: Metabolism of trichloroethylene in liver microsomes -- III. Induction of the enzymic activity and its effect on excretion of metabolites - J.Pharmacol.Exp.Ther. 157: 574-580, 1967.
52. Müller G., Spassovski M., Henschler D.: Trichloroethylene Exposure and Trichloroethylene metabolites in Urine and Blood - Arch.Toxikol. 29: 335-340, 1972.
53. Kimmerle G., Eben A.: Metabolism Excretion and Toxicology of Trichloroethylene After Inhalation - Arch. Toxicol. 30: 115-138, 1973.
54. Droz P.O., Fernandez J.G.: Trichloroethylene exposure. Biological monitoring by breath and urine analyses - Brit.J.Ind.Med., 35: 35-42, 1978.
55. Morgan D.J.: Assesment of exposure to trichloroethylene- Ann.Occup.hyg. 7: 365, 1964.
56. Ogata M., Takatsuka Y., Tomokuni K.: Excretion of organic chlorine compounds in the urine of persons exposed to vapors of trichloroethylene and tetrachloroethylene- Brit.J.Ind.Med. 28: 386-391, 1971.
57. Andersson A.: Gesundheitliche Gefahren in der Industrie bei Exposition von Trichloroethylene - Acts med.scand. 157: suppl. 323, 1957.
58. Weichardt H., Bardodej Z.: Die Bestimmung von Trichloroessigsäure und Trichloroethanol in Urin von Tri-Arbeitern - Zbl. Arbeitsmed. 20: 219, 1970.
59. Tanaka S. Ikeda M.: A method for determination of trichloro ethanol and trichloroacetic acid in urine - Brit.J.Ind.Med. 25: 214-219, 1968.
60. U.S. Department of Health, Education and Welfare tarafından hazırlanan bir rapor (Yayınlanmamış)
61. Laham I.: Studies on placental transfer trichloroethylene - S.Ind.Med. a. Surgerey, 1:46-49, 1970.
62. Kylin B., Axell K., Samiel H.E., Lindberg A.: Effect of inhaled trichloroethylene on the CNS as measured by optokinetic nystagmus - Arch.Environment.Hlth. 15: 48 - 52 1967.
63. Boulton T.B., Sweet R.B.: The place of trichloroethylene in modern anesthesia - J.Michigan State Med.Soc., 59: 270-273, 1960.
64. James W.R.L.: Fatal addiction to trichloroethylene - Brit.J.Ind.Med. 20: 47-49, 1963.

65. Tomasini M., Sartorelli E.: Chronic intoxication from commercial trielin inhalation with compromise of the eight cranial nerves - *Med.Lav.*, 62: 277-280, 1971.
66. Maloof C.C.: Burns of the skin produced by trichloroethylene vapors at room temperature - *J.Ind.Hyg.Toxicol.* 31: 295-296, 1949.
67. Mitchell A.B.S., Parsons-Smith B.G.: Trichloroethylene neuropathy, *Brit. Med.J.* 1:422-423, 1969.
68. Mc Nally W.D.: A case of phosgene poisoning due to the inhalation of decomposition products of trichloroethylene *Ind.Med.* 6: 541, 1937.
69. Quadland H.P.: Petroleum solvents and trichloroethylene. Part 3 of the literature study of reports of occupational diseases attributed to volatile solvents - *Ind.Med.* 13: 45-50, 1944.
70. McBirney R.S.: Trichloroethylene and dichloroethylene poisoning - *Arch.Ind.Hyg.Occup.Med.* 10: 130-133, 1954.
71. Von Oettingen W.F.: Poisoning - A Guide to Clinical Diagnosis and treatment - W.B. Saunders Company, Second Edition, s. 55-57, 1958.
72. Lilis R., Stanescu D., Muica N., Roventa A.: Chronic effects of trichloroethylene exposure - *Med.Lav.* 60: 595-601, 1969.
73. Boylu G.: Trikloretillen entoksikasyonunun koklea-vestibuler sisteme etkisi üzerine araştırma - SSK Ankara Hastahanesi KBB Kliniği İhtisas Tezi, Ankara 1976.
74. Foulger J.H., John H.: Solvents - *Industr.Med.Surg.* 24: 432, 1955.
75. Foulger J.H.: Physiologic effects of industrial solvents - *Bull. Hyg.* 24: 592, 1949.
76. Krantz J.C. Jr, Carr C.J., Musser R., Herne W.G.: A contribution to the pharmacology of trichloroethylene - *J.Pharmacol.* 54: 327-333, 1935.
77. Desoille H., Pinchon R.A., Lille F., Bourguignon A.: Sequelae of acute intoxication by solvents - Importance of electro-encephalography - *Arch.Mal.Prof.* 23: 5-17, 1962.
78. Kalinowski L.: Gewerbliche Sensibilitätslahmung des Trigeminus - *Z.ges.Neurol.Psychiat.* 110: 245, 1927.
79. Glasser M.A.: Modern methods for the relief of tic douloureux - *West.J.Surg.* 39: 901, 1931.
80. Persson H.: On trichloroethylene intoxication - *Acta Med. Scand.* 59: 410-422, 1934.

81. Buxton P.H., Hayward M.: Polyneuritis cranialis associated with industrial trichloroethylene poisoning - J.Neurosurg. Neuro.Psychiat. 30: 511-518, 1967.
82. Seppalainen A.M.: Applications of neurophysiological methods in occupational medicine, A review - Scand.J.Work Environ.Hlth. 1: 1-14, 1975.
83. St.Hill C.A.: Occupation as a cause of sudden death - Trans.Soc.Occup.Med. 16: 6-9, 1966.
84. Fra L., Gandiglio G., Riccio A., Sandigliano G.: Clinical observation and neurophysiological study of a case of chronic trichloroethylene intoxication - Med.Lav. 57: 606-613, 1966.
85. Harenko A.: Two peculiar instances of psychotic disturbance in trichloroethylene poisoning - Acta Neurologica Scandinavica Volume 43, Supplement 31, 1967.
86. Takamatsu M.: Health hazards in workers exposed to trichloroethylene vapor. II. Exposure to trichloroethylene during degreasing operation in a communicating machine factory - Kumamoto med.J., 15: 1, 1962.
87. Vernon R.J., Ferguson R.K.: Effects of trichloroethylene on visual motor performance - Arch.Environm.Hlth. 18: 894-900, 1969.
88. Salvini M., Binaschi S. Riva M.: Evaluation of the psychophysiological functions in humans exposed to trichloroethylene Brit.J.Ind.Med. 28: 293-295, 1971.
89. Stewart R.D., Dodd H.C., Gay H.H., Erley D.S.: Experimental Human exposure to trichloroethylene - Arch.Environm.Hlth., 20: 64-71, 1970.
90. Goldberg M.E., Johnson H.E., Pozzani U.C., Smyth H.F. Jr: Effect of repeated inhalation of vapors of industrial solvents on animal behavior I.Evaluation of nine solvent vapors on pole-climb performance in rats. - Am.Ind.Hyg. Assoc.J. 25: 369-375, 1964.
91. Chalupa B., Synkova J., Sevcik M.: The assesment of electroencephalographic changes and memory disturbances in acut intoxications with industrial poisons - Brit.J.Ind.Med. 17: 238-241, 1960.
92. Chaumont A.J.: Arch.Malad.Profess. 31(10-11): 591-597, 1970.
93. Barrett H.M., MacLean D.L., Cunningham J.G.: A comparison of the toxicity of carbon tetrachloride and trichloroethylene - J.Ind.Hyg. Toxicol. 20: 360-379, 1938.

94. Gaultier M.: Ann. cardiol. et anglol. 20(3): 185-190, 1971.
95. Bardodej Z., Vyskocil J.: Problem of trichloroethylene after inhalation by human sujets - Brit.J.Ind.Med. 19: 134-141, 1962.
96. Zanninovic M.: Trichloroethylene poisoning in dry cleaning- Arh.hig.rada 28: 171, 1977.
97. Bell A.: Death from trichloroethylene in a dry-cleaning establishment - N.Z.Med.J., 50: 119-126, 1951.
98. Kleinfeld M., Tabershaw I.R.: Trichloroethylene toxicity, Report of five fatal cases - Arch.Ind.Hyg.Occup.Med. 10: 134-141, 1954.
99. Bernstine M.L.: Cardiac arrest occurring under trichloroethylene analgesia - Report of a case with recovery - Arch.Surg. 68: 262-266, 1954.
100. Smith G.F.: Trichloroethylene. A Review - Brit.J.Ind.Med. 23(4): 249-262, 1966.
101. Secchi G.C., Chiappino G., Lotto A., Zurlo N.: Actual chemical composition of the "commercial trichloroethylenes" and their liver toxicity. Clinical and Enzymological studies - Med.Lav. 59: 486-497, 1968.
102. Cotter L.H.: Trichloroethylene poisoning - Arch.Ind.Hyg.Occup. Med. 1: 319-322, 1950.
103. Albahary C., Guyotjeannin C., Flaisler A., Thiaucourt P.: Transaminases and occupational exposure to trichloroethylene- Arch.Mal.Prof. 20: 421-446, 1959.
104. Tolot F., Viallier J., Rouillet A., Rivoire J., Figueres J.C.: Hepatic toxicity of trichloroethylene - Arch.Mal.Prof. 25: 9-15, 1964.
105. Lachnit V., Brichta G.: Trichloroethylene and liver damage.- Zentralbl Arbeitsmed. 8: 56-62, 1958.
106. Milby T.H.: Chronic trichloroethylene intoxication - J.Occup.Med. 10: 252-254, 1968.
107. Gutch C.F., Tomhave W.G., Stevens S.C. - Acute renal failure due to inhalation of trichloroethylene - Ann.Int.Med. 63: 128-134, 1965.
108. Armstrong D.M.: The assesment of liver damage following trichloroethylene and di-ethyl ether anaesthesia - Anesthesia 2: 45-50, 1947.
109. Joron G.E., Cameron D.G., Halpenny G.W.: Massive necrosis of the liver due to trichloroethylene - Can.Med.Assoc.J. 73: 890-891, 1955.

110. Guyotjeannin C., Van Steenkiste J. : Action of trichloroethylene on proteins and serum lipids - Study of 18 employees working in a contaminated atmosphere - Arch.Mal.Prof. 1978. 19: 489-494, 1958.
111. Priest R.J., Horn R.C. : Trichloroethylene Intoxication, A case of acute hepatic necrosis possibly due to this agent- Arch.Environm.Hlth. 11: 361, 1965.
112. Brancaccao A. ve ark. - Folla med., 54(10-11): 233-237, 1971.
113. Dotsenko V.A.: Diagnosis, spesific prevention and therapy of occupational diseases, 80-101, Leningrad 1970.
114. Dotsenko V.A. ve ark.: Report from the 2nd conference of young research scientists, 78-80, Leningrad 1968.
115. Shevtsova E.I.: Scientific session devoted to the achievements of the Leningrad Institute of Industrial Hygiene and Occupational diseases during 1968-1969. Lecture theses s.191, Leningrad 1970.
116. Stewart R.D. ve ark.: Degreasers Flush - Arch.Environ.Hlth. 29: 1-5, 1974.
117. Powell J.F., Paykoç Z.: Trichloroethylene, Absorbtion, Elimination and Metabolism. - Brit.j.Ind.Med. 2: 142-145, 1945.
118. Bonse G., Urban T., Reichart D., Henschler D.: Chemical reactivity metabolic oxirane formation and biological reactivity of chlorinated ethylenes in the isolated perfused rat liver preparation - Biochem.Pharmacol., 24: 1829-1834, 1975.
119. Greim H., Bonse G., Radwan Z. ve ark.: Mutagenicity in vitro and potential carcinogenicity of chlorinated ethylenes as a function of metabolic oxirane formation - Biochem.Pharmacol. 24: 2013-2017, 1975.
120. Ramel C.: Personal communication, Summer 1975.
121. NCI: Carcinogenesis bioassay of trichloroethylene. CAS No. 79-01-6. National Cancer Institute. Tech.Rep.Series No.2, Feb. 1976 ; U.s. Dep.Health, Education and Welfare. DHEW Publ.No. (NIH) 76-802, Washington.
122. Infante P.F.: Mutagenic and Carcinogenic Risks Associated with Halogenated Olefins - Environm.Hlth.Perspect. Vol. 21, s.251-254, 1977.
123. NIOSH: Background information on trichloroethylene- June 6, 1975.

124. Axelson O., Andersson K., Hogstedt C, Holmberg B., Molina G., Verdier A. : A Cohort Study on Trichloroethylene Exposure and Cancer Mortality - J.Occup.Med. Vol: 20. No.3 /March 1978.
125. Olishifski, J.B., McElroy F.E.: Fundamentals of Industrial Hygiene - National Safety Council, Chicago Ill., 1971.
126. Diller W.F.: Medical Phosgene Problems and Their Possible Solution - JOM Vol 20 No.3 / March 1978.
127. Diller W.F.: Radiologische Untersuchungen zur verbesserten Fruehdiagnose von industriellen inhalationsvergiftungen mit verzogertem Wirkungseintritt. Fischer, Heidelberg 1976.
128. Boerner D., Ropertz S., Gruner G. and Henschler D.: Gerinnungsfoerdernd Stoffe zur Behandlung toxischer Lungenoedeme - Wiederbelebung. Organersatz. Intensivmedizin 8:97-104, 1971.
129. Schulz H.: Die submikroskopische Anatomie and Pathology of War Gas der Lungen - Springer, Berlin, Goettingen, Heidelberg 1959.
130. Winternitz M.C.: Collected Studies on the Pathology of War Gas Poisoning. New Haven: Yale University Press, 1920.
131. Hamilton A., Hardy H.L.: Industrial Toxicology 2nd Edition New York, Hoeber 1949.
132. Hegler C., Wohlwill F., Mayer H.: The phosgene poisoning catastrophe in Hamburg. Abstract in J.Ind.Hyg.Toxicol. 11: 123, 1929.
133. Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük-Bakanlar Kurulunun 7/7551 sayı ve 27.11.1973 günlü kararnamesi ile yürürlüğe konulmuş ve Resmi Gazetenin 24.12.1973 gün ve 14752 sayılı nüshasında yayınlanmıştır.
134. Rinehart W.E.: A study of the CT relationship in sublethal exposure to phosgene - Pharmacological Thesis, Univ. of Pittsburgh, 1962.
135. Wirth W.: Ueber die Wirkung kleinstre Phosgenmengen - Naunyn Schmiedeberg Arch. 182: 188-206, 1936.
136. Frosolono M.F., Pawlowski R.: Effect of phosgene on rat lungs after single light level exposure - Arch.Environ.Hlth. 1978.
137. Simon F.P., Potts A.M.: Metabolic aspects of phosgene poisoning in Fasciculus on Chemical Warfare Medicine - Vol II s.188-234 National Research Council, Washington 1945.
138. Long J.E., Hatch T.F.: A method for assessing the physiological impairment produced by low level exposure to pulmonary irritants - Amer.Indust.Hyg.Assoc. 22: 6-13, 1961.

139. Chasis H., Zapp J.A., Bannon J.H., Whittenberger J.L., Hem J., Doheny J.J., MacLeod C.M.: Chlorine accident in Brooklyn - Occup.Med. 4: 152, 1947.
140. Noe J.T.: Therapy for chlorine gas inhalation - Ind.Med. Surg. 32: 411, 1963.
141. Kowitz T.A., Reba R.C., Parker R.T., Spicer W.S. Jr.: Effects of chlorine gas upon respiratory function - Arch.Environm.Hlth. 14: 545, 1967.
142. Chester E.H., Gillespie D.G., Krause F.D.: The prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in chlorine gas workers - Am.Rev.Resp.Dis. 99: 365, 1969.
143. Kaufman J., Burkons D.: Clinical roentgenologic and physiologic effects of acute chlorine exposure - Arch.Environm.Hlth. 23: 29, 1971.
144. Niculescu T. ve ark.: Igiene, 17(9): 559-564, 1968.
145. Rivoire J. ve ark.: Arch.Malad.Profess. 23(6): 395-399, 1962.
146. Ikeda M., Ohtsuji H., Imamura T., Komoike Y. : Urinary excretion of total trichloro-compounds, trichloroethanol and trichloroacetic acid as a measure of exposure to trichloroethylene and tetrachloroethylene - Brit.J.Ind.Med. 29: 328-333, 1972.
147. Zadorozhnii B.V.: The effect of prolonged exposure to small concentrations of trichloroethylene on the organism - Gig. truda. 5: 55-57, 1973.
148. Konietzko H., Elster J., Bencsath A., Drysch K., Weichardt H.: Psychomotorische Reaktionen unter definierter Trichloroethylenbelastung - Arch.Toxicol. 33: 129-139, 1975.
149. Gamborale F., Görel Annwall B.A., Olson B.A.: Exposure to trichloroethylene III. Psychological functions - Scand.J.Work Environm.Hlth. 4: 220-224, 1976.
150. Stopps G.J., McLaughlin M.: Psychophysiological Testing of Human Subjects Exposed to Solvent Vapors - Amer.Industr.Hyg. Ass.J. 28: 43-50, 1967.
151. Döşemeci M.: Bir İnşaat Makinaları Yapım İşyerinde İş Hijyeni İncelemesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi 1978.
152. 1475 Sayılı İş Yasası'nın 73. Maddesi .
153. Tarkan N., Konur S., Yılmaz E., Döşemeci M.: Bir Akümülatör Fabrikasında Kurşuna Maruziyet Durumu - Sağlık Dergisi, Ocak-Şubat 1977.

154. Kayıhan E., Genç F., Uysal H., Ilıcak S.: Sanayide Kurşun Zehirlenmesi ile İlgili Araştırma - I.İşçi Sağlığı Kongresi İstanbul Tabip Odası Yayınları, s.250, 1979.
155. Tarkan N.: Türkiye Sanayiinde İş Hijyeni Bakımından Organik Çözücüler Sorunu - Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, 1979.
156. İş Yasası'nın 75/A.Maddesi
157. Makinalarda Korunmayla İlgili 119 Sayılı Milletlerarası Çalışma Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun (Bu yasa 23.5.1967 tarih ve 872 sayı ile kabul edilmiş ve Resmi Gazetenin 2.6.1967 tarih ve 12611 sayılı nüshasında yayınlanmıştır).
158. Gerard R.W.: (Recent research on respiratory irritants) in Gilman A. Military Medicine. Vol II Little Brown and Co. Boston 1948.
159. Schultz J.: Prophylactic action of HMT in phosgene In Fasciculus on Chemical Warfare Medicine, Vol II, s. 691-761, National Research Council, Washington 1945.
160. Prombskii B.M.: On the detoxifying action of HMT - Farmakol. Toksikol. 3: 73-75, 1940.
161. Fişek G.: İşyerlerinin Sağlıklı ve Güvenli Çalışma Koşullarına Kavuşturulmalarında İşçilerin Yeri - Toplum ve Hekim, Türk Tabipleri Birliği Yayın Organı Sayı 9, Eylül 1978.
162. Chusid J.G.: Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology, LANGE Medical Publications 15th Edition, 1970.
163. Dr.H.Hugler'dan (Dünya Sağlık Örgütü Ruh Sağlığı Bölümü Onursal Danışmanı) Doç.Dr.İşık Savaşır'a 9.9.1980 tarihli mektup ve ekleri.
- 164.. Uçman P.: (Yayınlanmamış Araştırma).
165. Pascal G.R., Suttle B.J.: The Bender-Gestalt test, Quantification and Validity for Adults, New York Grune and Stratton 1951.
166. Budayıcıoğlu G.: Organik Beyin Bozukluklarında Bender-Gestalt ve Benton Testleri ile BBT Sonuçlarının Karşılaştırılması - Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiatri Bölümü Uzmanlık Tezi, Ankara 1977.
167. Benton A.L.: The Revised Visual Retention Test, Third Edition, Iowa City The State University of Iowa, 1963.
168. Karaboncuk F., Bayhan M., Ünlü S.: Kafa İçinde Yer İşgal Eden Patolojilerde Organizite Testi Bulguları, XII.Ulusal Psikiatrik ve Nörolojik Bilimler Kongresine sunulan bildiri, İstanbul 4-8 Ekim 1976.

169. Karaboncuk F., Pala R.: Benton Görsel Bellek Testinin Askeri Personele Uygulanması II- XII.Ulusal Psikiatrik ve Nörolojik Bilimler Kongresine sunulan bildiri, İstanbul 4-8 Ekim 1976
170. Karaboncuk F., Pala R.: Benton Görsel Bellek Testinin Askeri Personele Uygulanması I - XI.Ulusal Psikiatrik ve Nörolojik Bilimler Kongresine sunulan bildiri, İzmir 1975.
171. Sümbüloğlu K.: Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik, MATİ, Yayınları, 1978.
172. Yasan S.: İşçi Sağlığı Yönünden Trikloretillen ve Metaboliti olan Triklorasetik Asit Arasındaki İlginin Araştırılması - Seminer, HÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı Programı, 1979.
173. Haenninen H., Hernberg S., Mantere P., Vesanto R., Jalkanen M.: Psychological Performance of Subjects with Low Exposure to Lead- JOM Vol:20 No.10 October 1978.
174. NIOSH/OSHA Pocket Guide to Chemical Hazards - U.S.Dep. Health Education and Welfare and U.S.Department of Labor, Sep. 1978.

EK: 1/A

A TESTİ'NİN FORMU (DİKKAT YOĞUNLAŞTIRMA)

6 2 4 0 7 8 2 7 7 8 8 2 4 6 7 1 5 3 4 4 2 6 5 4 8 7 2 6 0 1 9 6 4 4
6 6 8 0 5 6 0 8 5 3 0 6 6 5 1 3 1 0 1 1 8 6 8 1 3 1 2 2 0 8 6 2 9 1
6 1 4 7 7 1 8 3 6 8 0 8 3 0 0 0 5 5 4 6 2 4 8 8 1 2 8 2 7 5 1 9 2 0
0 2 7 5 5 2 1 3 0 4 3 3 6 7 4 6 8 5 1 2 0 1 2 6 7 0 3 0 1 4 1 0 4 1
6 9 8 5 2 0 1 2 5 7 1 0 2 8 6 4 0 0 4 7 0 2 6 7 3 3 4 9 0 3 5 1 5 6
6 3 1 3 0 3 0 6 6 4 4 0 2 6 4 2 3 1 0 5 5 0 3 1 8 6 4 7 6 4 6 3 6 4
6 8 2 6 5 0 7 4 3 3 3 8 5 7 6 0 5 8 1 9 4 0 1 4 8 4 2 6 3 5 2 6 4 2
8 6 7 9 2 6 3 5 6 6 2 5 1 2 3 8 3 3 7 1 5 1 6 9 0 7 1 8 1 7 3 3 6 6
1 6 6 3 7 5 8 8 7 0 2 8 3 0 3 6 7 1 0 4 3 1 2 8 2 1 3 8 8 5 4 7 5 4
1 2 6 6 4 8 9 4 2 8 0 8 7 5 5 2 5 1 7 8 2 8 1 6 8 0 1 8 1 2 3 7 3 1
6 5 3 5 0 6 3 6 5 1 3 3 6 4 0 2 1 8 7 3 3 5 8 1 1 1 3 0 2 7 0 7 8 7
5 6 2 1 3 7 3 8 5 4 1 8 8 7 4 0 8 2 7 1 8 8 4 8 8 6 7 6 5 0 0 1 3 5
6 5 5 9 2 4 7 3 8 8 4 8 0 8 7 1 2 4 1 2 6 1 2 1 1 1 8 1 2 6 8 6 4 1
2 3 7 8 4 3 5 2 1 3 1 6 0 1 3 3 3 7 4 8 4 4 6 0 3 0 5 2 2 0 6 0 3 6
6 2 4 8 1 4 1 7 1 4 5 6 8 1 8 2 5 7 3 2 0 7 4 0 7 5 5 0 8 3 4 1 1 0
3 9 2 4 5 3 0 5 1 6 3 3 7 8 2 0 2 9 0 2 6 7 1 0 3 2 4 1 4 5 8 1 2 2
6 6 5 3 7 2 5 8 8 4 5 0 5 4 5 2 9 2 3 4 7 5 4 8 4 7 6 2 8 5 5 1 2 4
2 1 8 7 5 5 0 4 4 2 0 2 6 7 7 6 5 7 7 8 3 1 1 4 7 9 0 2 2 4 2 6 4 0
2 8 5 6 3 3 4 6 8 5 2 8 8 3 1 6 5 2 2 1 4 7 1 3 7 7 2 0 0 4 3 7 7 5
7 1 2 0 5 5 3 1 5 0 3 8 5 3 1 3 9 0 4 0 3 7 7 8 6 0 4 6 3 8 7 5 5 1
1 8 4 1 2 3 6 0 7 0 8 8 0 7 9 7 8 3 6 3 6 5 7 4 3 8 2 8 3 8 6 7 5 2
4 2 0 6 2 7 1 8 5 6 6 6 5 8 7 1 0 1 5 5 6 5 6 0 7 9 4 4 4 8 2 0 0 8
0 1 7 5 7 2 4 8 0 5 1 5 3 4 9 7 6 0 5 4 6 4 6 6 7 3 3 1 6 4 7 6 5 1
8 6 3 6 1 1 1 3 8 6 6 7 8 1 1 6 2 7 1 8 0 9 7 7 8 5 7 2 0 7 0 4 4 3
7 2 8 3 6 3 4 2 8 3 0 3 2 2 8 6 3 3 6 7 6 6 8 6 5 4 7 7 3 9 5 4 5 6
8 5 1 5 6 3 5 4 5 6 4 8 3 0 3 3 8 2 3 3 6 1 9 4 0 3 7 1 2 7 0 0 7 6
0 4 5 3 7 8 4 8 2 0 2 9 3 8 2 6 7 5 4 4 0 2 4 5 8 0 2 1 7 0 5 7 2 3
2 8 3 2 4 6 2 8 6 9 0 1 1 5 6 1 5 5 5 1 5 2 8 6 8 7 5 6 3 0 8 8 3 7
5 2 5 6 4 3 2 1 0 7 3 3 2 4 0 4 2 6 0 9 4 5 0 0 7 0 8 5 1 3 5 5 0 8
3 1 7 3 1 6 6 4 5 7 3 7 5 9 6 5 3 8 6 4 0 1 7 7 5 7 5 3 0 5 2 4 7 1

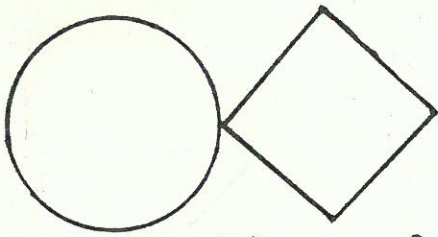
EK: 1/B

B TESTİ'NİN FORMU (DİKKAT YOĞUNLAŞTIRMA)

6 0 2 0 9 0 8 9 1 0 8 0 6 1 8 1 2 8 8 3 4 9 2 0 2 3 3 4 3 1 2 5 1 1 7
2 7 5 7 2 8 6 9 6 6 8 2 5 9 8 8 3 6 8 8 8 2 7 7 2 7 3 6 1 6 8 6 2 5 6
6 9 0 0 7 9 2 9 9 4 9 3 7 5 7 8 5 4 1 8 2 8 2 2 4 6 8 2 2 8 7 3 9 6 9
2 4 4 0 9 0 0 2 2 5 0 3 0 9 1 8 4 8 3 5 2 4 2 1 4 4 7 4 8 1 1 6 1 8 6
1 4 1 0 4 5 0 9 9 4 7 0 4 3 1 4 3 0 2 3 4 1 7 5 1 0 8 8 7 6 3 6 4 8 5
3 9 0 4 4 3 0 4 0 9 5 4 9 6 9 6 2 3 0 3 5 1 7 5 2 3 3 0 6 2 5 0 4 5 3
8 1 2 5 3 9 8 4 4 2 2 1 5 8 0 8 9 2 4 6 5 6 3 7 6 7 6 5 1 9 7 9 8 0 7
5 2 6 3 5 8 0 4 7 1 0 2 9 0 6 5 3 3 2 2 4 3 7 4 9 9 2 7 3 4 5 8 5 8 5
2 3 6 4 3 7 4 8 6 6 5 8 4 2 3 9 2 6 0 4 7 7 3 5 2 7 6 1 8 0 0 3 9 0 5
8 4 9 9 9 0 2 0 7 1 7 6 7 8 5 4 4 6 5 5 8 5 3 8 3 0 1 9 1 4 6 9 2 0 1
8 6 3 8 9 2 8 0 6 4 6 2 6 4 6 2 6 4 8 0 1 2 8 0 6 2 4 3 8 5 9 9 0 6 7
2 0 8 6 1 6 5 4 6 4 5 9 2 2 9 6 9 2 0 8 8 4 8 2 8 7 6 7 7 8 2 2 4 0 3
3 0 5 8 9 5 1 3 2 0 6 2 1 6 4 6 9 3 8 8 7 0 1 2 5 0 4 4 3 1 7 9 9 5 7
5 3 5 9 6 1 8 5 9 4 9 7 0 6 2 1 0 5 4 6 9 0 9 4 4 3 8 1 9 5 3 3 9 5 3
5 7 6 8 7 5 8 2 6 8 2 3 2 2 6 5 7 1 5 5 2 2 0 1 6 7 5 0 1 3 9 3 1 4 2
1 0 4 6 9 4 7 4 0 7 0 0 7 7 1 2 9 6 5 7 2 1 1 2 0 3 6 5 8 6 4 5 5 4 7
4 4 4 2 9 6 6 8 0 2 2 2 5 9 3 0 7 3 4 1 2 7 0 7 3 9 6 4 2 9 2 8 7 8 5
5 6 6 9 0 6 2 6 5 8 1 4 3 6 7 6 6 0 2 7 5 5 8 3 9 0 9 4 5 4 1 3 1 3 9
9 8 5 6 8 9 9 3 8 8 6 1 7 2 6 6 7 6 0 3 5 3 0 1 5 7 3 2 1 9 3 7 6 3 1
4 5 2 2 9 8 9 8 5 2 5 7 9 8 5 5 3 6 9 0 9 0 2 5 8 1 9 5 7 7 5 2 3 9 1
0 2 6 8 8 6 2 8 5 9 5 7 3 4 6 8 5 6 5 7 0 7 3 1 6 9 5 2 3 8 9 3 0 5 9
4 7 9 5 5 0 3 9 4 1 2 2 1 5 3 7 5 2 4 3 1 8 7 9 1 7 5 0 1 5 9 8 8 3 0
5 7 6 6 6 7 5 2 7 6 7 1 7 2 3 2 3 6 8 7 4 9 0 8 2 9 5 3 5 8 1 2 2 6 5
4 1 8 5 6 1 1 5 9 2 9 1 5 1 0 3 3 1 0 9 9 3 0 6 7 4 0 1 6 2 9 4 9 3 5
9 6 8 2 6 5 6 7 8 3 1 8 1 7 9 8 1 9 7 3 1 7 8 0 1 4 9 6 9 3 8 6 0 3 1
5 7 6 9 8 7 8 6 1 2 2 2 4 6 8 4 9 9 0 4 3 4 5 0 3 9 8 8 8 8 7 8 4 0 7
7 9 2 8 0 1 7 6 9 0 4 5 9 6 4 0 7 2 9 8 2 6 0 2 2 5 9 4 2 0 3 2 2 8 6
1 9 7 7 9 8 5 6 2 5 1 8 0 7 8 2 0 5 8 5 4 5 3 6 3 4 7 9 4 4 2 8 3 1 8
8 9 2 9 7 1 0 9 8 4 2 3 3 6 7 3 4 0 6 4 6 8 2 3 1 5 8 5 4 0 2 2 1 1 8
8 9 2 0 6 7 2 5 5 7 2 3 3 1 7 4 0 5 5 7 8 4 5 4 1 4 6 5 5 5 1 4 7 8 2

1

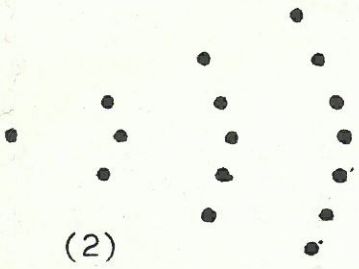
BENDER GESTALT TESTİ'NE İLİŞKİN ÇİZİMLER



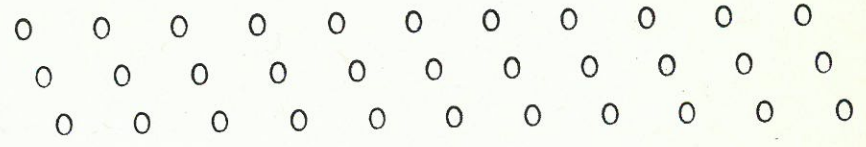
(A)



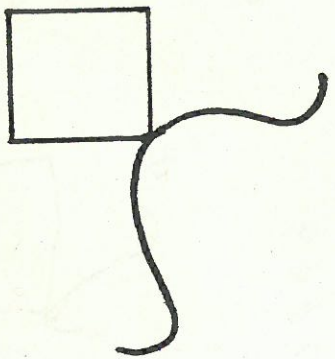
(1)



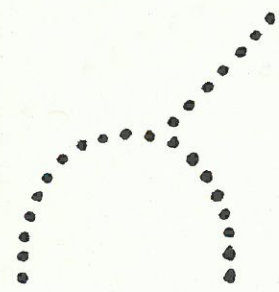
(2)



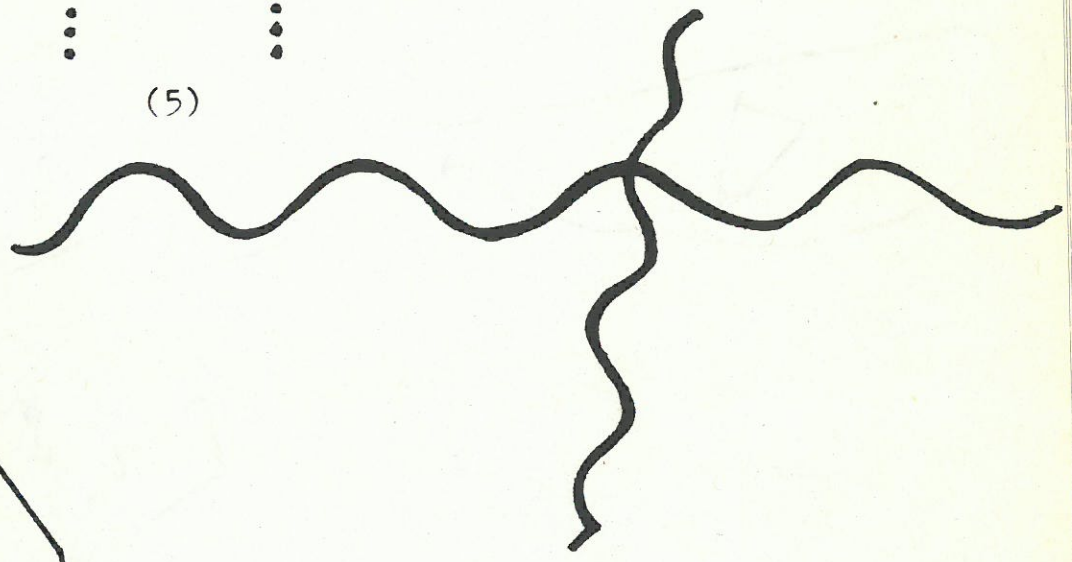
(3)



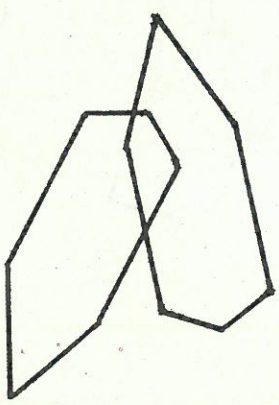
(4)



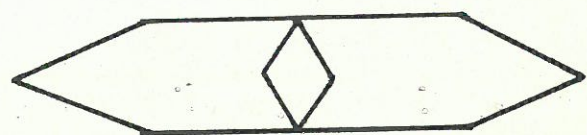
(5)



(6)

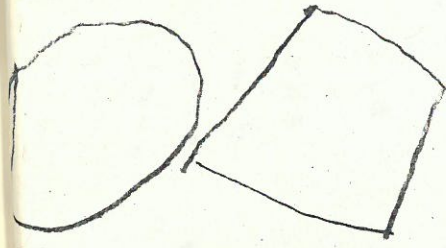


(7)

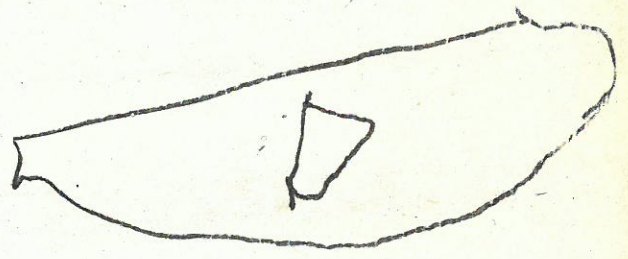
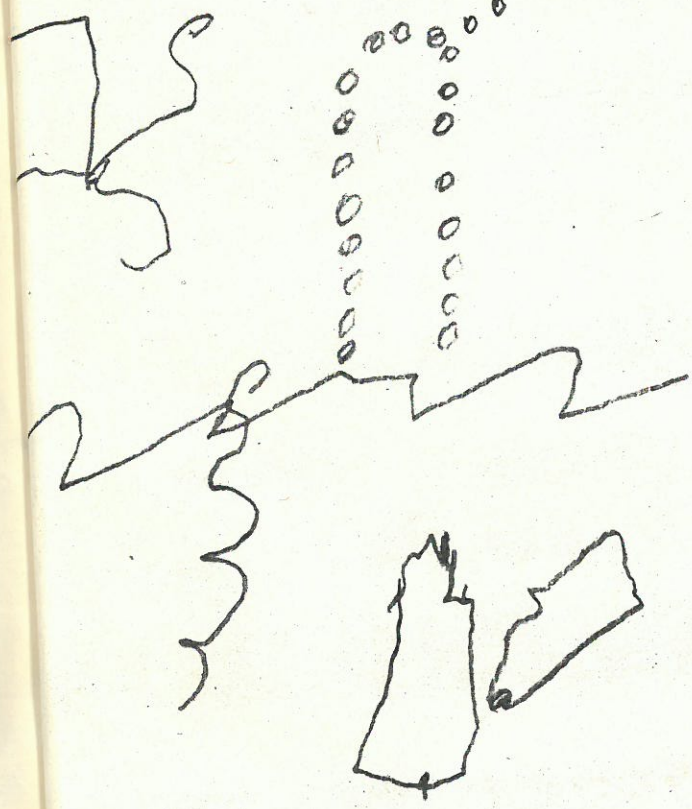


(8)

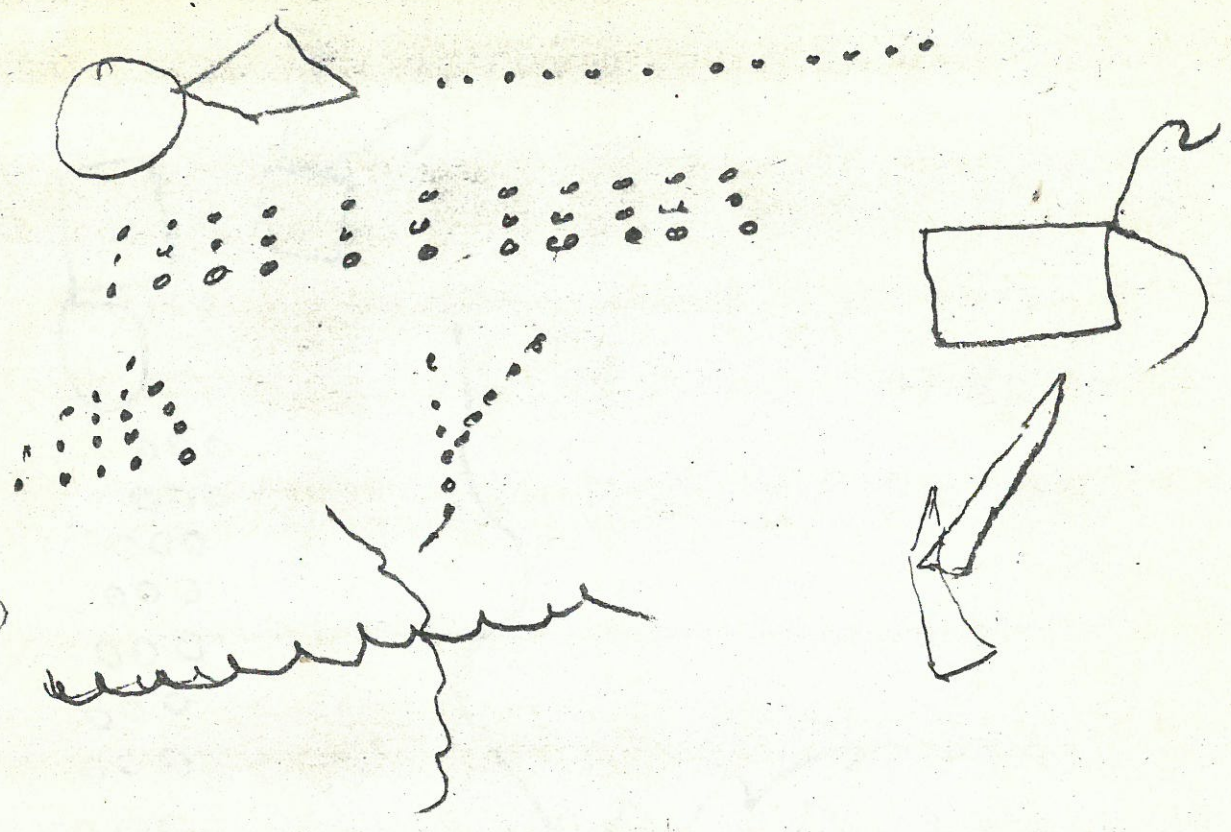
Bender-Gestalt Testi'nden En Yüksek
Olumsuz Puanları Alan Üç İşçinin Çizimleri.
(1. İşçinin Çizimlerinden Aldığı Puan: 180
2. " " " " 158
3. " " " " 112)



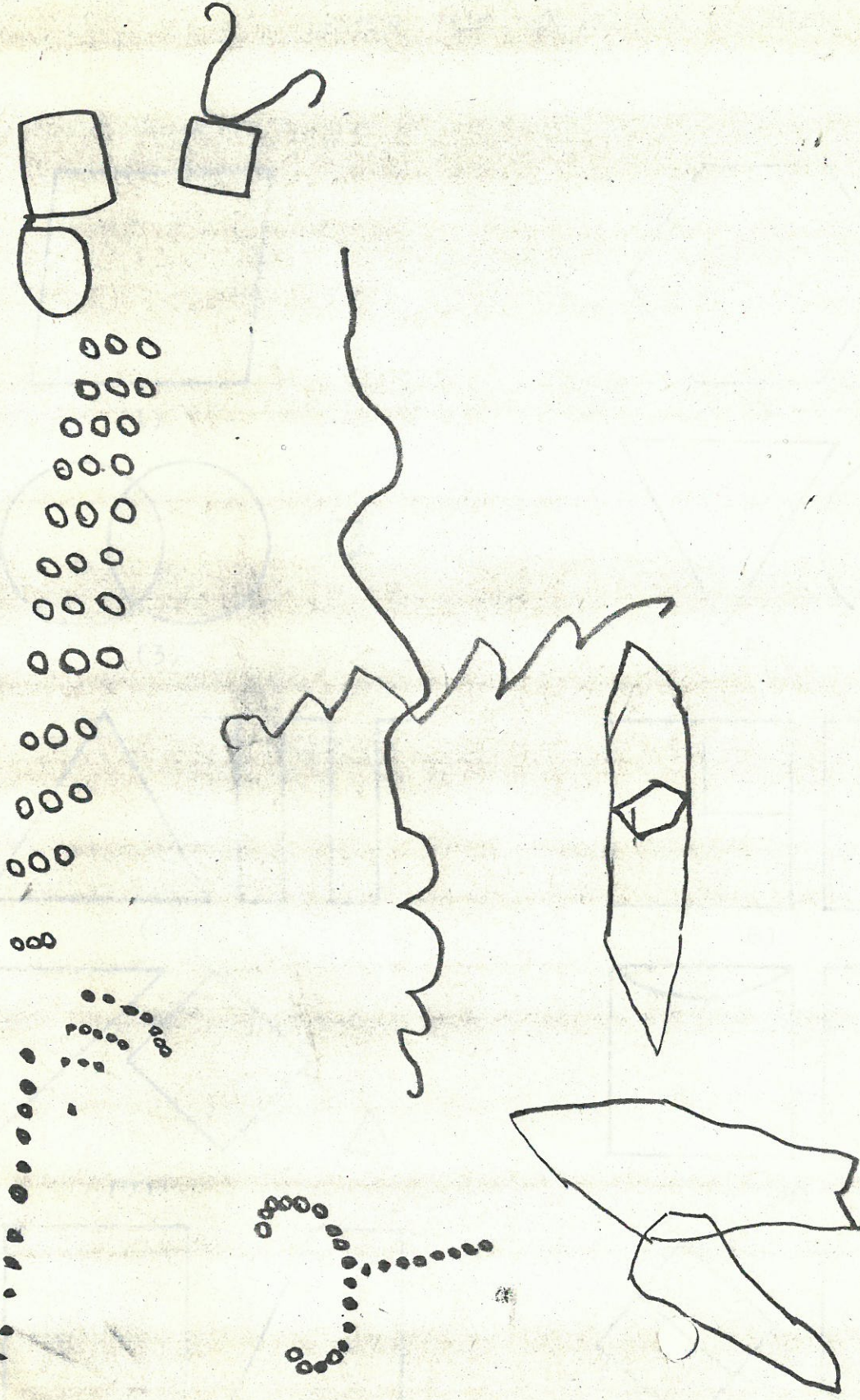
o o b i b o o e e n



2.En Yüksek Puanı
Alan İşçi

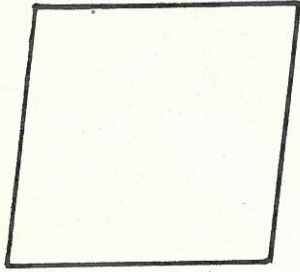


3. En Yüksek Puanı Alan İşçi
(Çizimler yan yatırılarak sunulmuştur)

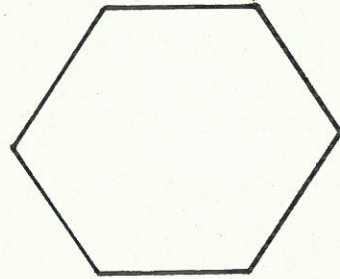


EK: 3/A

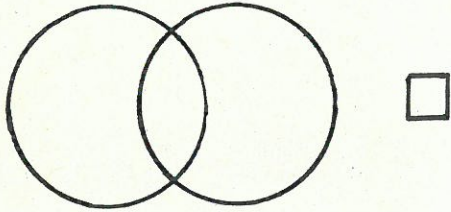
BENTON TESTİ'NE İLİŞKİN ÇİZİMLER



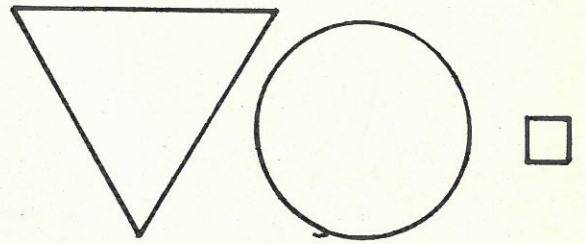
(1)



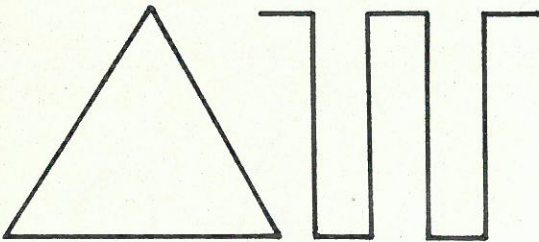
(2)



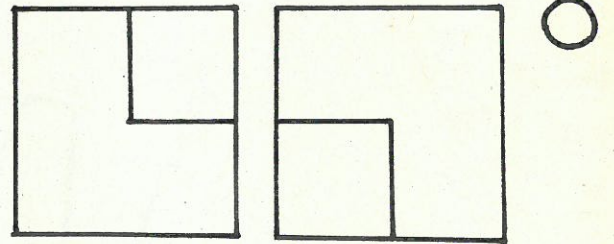
(3)



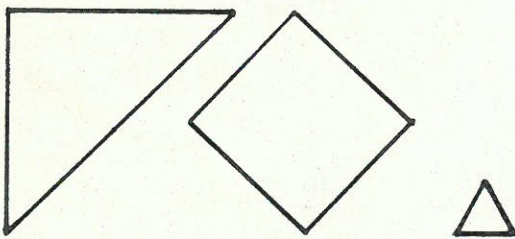
(4)



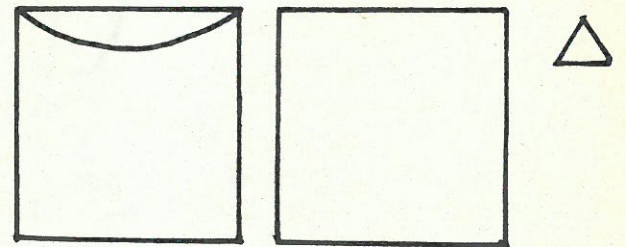
(5)



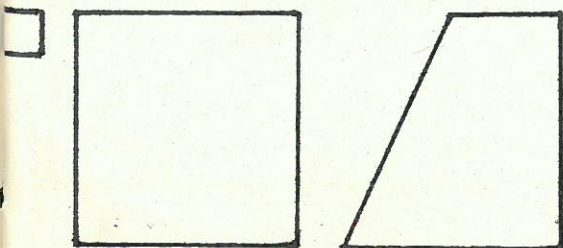
(6)



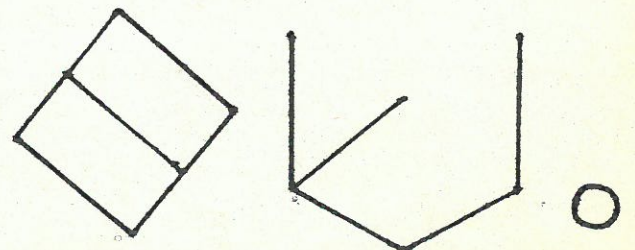
(7)



(8)



(9)

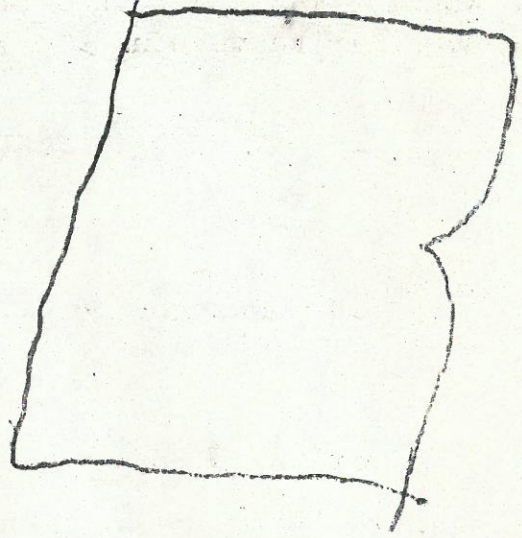


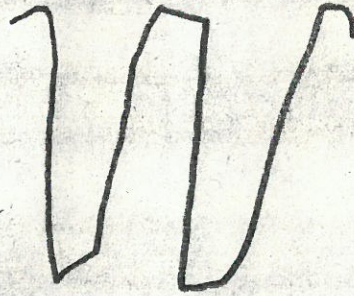
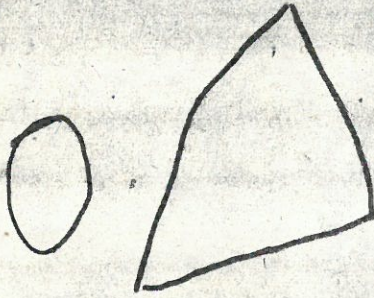
(10)

Benton Görsel Yakın Bellek Testi'nden En Düşük Puanları Alan Üç İşçinin 3 Çizimi.*

(6)

**





* Benton testinden en düşük olumlu puanları alan üç işçi, aynı zamanda Bender-Gestalt testinden en yüksek olumsuz puanları alan üç işçidir.

**	Benton testi Çizim No.1 (1.İşçinin Benton Puanı:0)
***	" " " No.2 (2. " " " :0)
****	" " " No.5 (3. " " " :1)