



Gedik Üniversitesi
İSTANBUL

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BETON DELME KESME İŞLERİNDE ÇALIŞANLARIN
FERTİLİTE DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

OZAN KOÇ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. SAVAŞ KANBUR

2017 – İSTANBUL

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanması ve yazım aşamasında herhangi bir etik dışı davranışta bulunmadığımı, bu tezde elde edilen bilgilere akademik ve etik kurallar dahilinde ulaştığımı, bu tez çalışması esnasında elde edilmeyen bütün bilgi ve verilere kaynak gösterdiğimi ve gösterilen kaynakları kaynaklar listesinde belirttiğimi, yine bu tezin yazımı esnasında patent ve telif haklarımı ihlal eden herhangi bir davranış içinde olmadığını beyan ederim.

OZAN KOÇ

TEŐEKKÜR

Çalıőmalarım süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalıőmamın tamamlanmasında emeği geçen tez danıőmanım İstanbul Gedik Üniversitesi öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Savaş KANBUR'a teőekkürü bir borç bilirim.

Tez aőamasının her sürecinde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen ve bu zor günlerimde yanımda olan arkadaőım Sinem ÖZTÜRK'e teőekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan, sıkıntı ve mutlulukları birlikte paylaőtđım sevgili aileme de teőekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Ozan KOÇ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	11
1. GİRİŞ	12
2. TEMEL KAVRAMLAR	18
2.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihçesi	18
2.2 Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi	19
2.3 Yasal Mevzuatın Beton Delme Kesme Sektörüne Özgü Riskler Açısından İncelenmesi.....	20
2.3.1 Tozla Mücadele	21
2.3.2 Titreşimden Korunma	22
2.3.3 Gürültüden Korunma	23
2.3.4 Elle Taşıma ve Kaldırma.....	24
2.3.5 Çalışanların Eğitimi	25
3. BETON DELME VE KESME İŞLERİ	27
3.1 Beton Delme (Karot)	28
3.2 Raylı (Hidrolik) Beton Kesme	30
3.3 Yer (Derz) Kesme	31
3.4 Tel Kesme	32
3.5 Filiz Ekme – Kimyasal Ankraj	32
3.6 Kırım (Hidrolik / Elektrikli) Kırım İşlemleri	33
4. BETON DELME VE KESME İŞLERİNE ÖZGÜ RİSKLER	35
4.1 Toz ve Gazlar	35
4.2 Gürültü	36
4.3 Titreşim	37
4.4 Elle Taşıma ve Kaldırma	38
4.5 Yüksekte Çalışma.....	39
4.6 Elektrik	39
4.7 Dolanma	40
4.8 Tekil Çalışma	41
4.9 Vakum Basıncı Kaybı (Vakumla tutturulan modellerde).....	41
4.10 Tersine Kesme	42
4.11 Yapıda Hasar	42
4.12 Servislerde Hasar.....	43
5. BETON DELME VE KESME İŞLERİNDE GÜVENLİ ÇALIŞMA	44
5.1 Beton Delme – Karot Teknikleri	44
5.2 Kesme teknikleri	45
5.2.1 El testeresi – Spiral Kullanım Teknikleri.....	45
5.2.2 Yer (Derz) Kesme Teknikleri	47
5.2.3 Raylı (Hidrolik) Beton Kesme Teknikleri	48
5.2.4 Tel Kesme Teknikleri.....	50
6. ERKEKLERDE ÜREME SİSTEMİ	52
6.1 Erkek üreme sisteminin dış yapıları	54

6.2 Erkek üreme sisteminin iç yapıları.....	56
7. ÇALIŞMA HAYATI VE ÜREME SAĞLIĞI	58
8. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	60
8.1 Gereç Ve Yöntem.....	60
8.2 Bulgular.....	61
9. SONUÇLAR	64
KAYNAKLAR	65
EKLER	68
ÖZGEÇMİŞ.....	70

KISALTMALAR

DBCP	: Di Bromo Chloro Propane
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization)
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
MSDS	: Güvenlik Bilgi Formu (Material Safety Data Sheet)
RCD	: Artık Akım Cihazı (Residual Current Device)
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
FSH	: Follikül Uyarıcı Hormon
LH	: Luteinizan Hormon
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
EPA	: Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency)
BMI	: Vücut Kütle İndeksi (Body Mass Index)

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 8.1 : Araştırmaya alınan erkeklerin demografik özellikleri.....	61
Tablo 8.2 : Karot sektöründe ve ofis ortamlarında çalışan erkeklerin üreme sağlığı verileri karşılaştırması.....	62
Tablo 8.3 : Üreme sağlığı verileri ile bazı demografik verilerin karşılaştırılması	63

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 : Beton delme (karot) makinası ve beton delme uygulaması.....	28
Şekil 3.2 : Raylı (Hidrolik) beton kesme uygulaması.....	30
Şekil 3.3 : Yer (Derz) kesme uygulaması.	31
Şekil 3.4 : Tel kesme uygulaması.	32
Şekil 3.5 : Filiz ekme (Kimyasal ankraj) uygulaması.....	32
Şekil 3.6 : Kırım uygulaması.	33
Şekil 6.1 : Erkek üreme sistemi.	52
Şekil 6.2 : Erkek üreme sisteminin yapıları.	54

BETON DELME KESME İŞLERİNDE ÇALIŞANLARIN FERTİLİTE DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

İnsanlığın gelişimiyle beraber çalışma koşulları da değişim göstermektedir. Her geçen gün yeni iş kolları oluşmakta ve her yeni iş kolu beraberinde çalışan sağlığını olumsuz etkileyen etmenleri beraberinde getirmektedir. Çalışma hayatı bireylerin sağlığını doğrudan etkileyerek toplum sağlığını şekillendirmektedir. Çalışanların işyerlerinde maruz kaldıkları risk etmenleri hem kendi sağlıklarını hem de gelecek nesillerin sağlığını etkilemektedir. Çalışma koşullarına dair alınacak tedbirlerin toplum sağlığının bugününü ve yarınını belirleyeceği aşıkardır. Bu bakış açısıyla sağlıklı nesiller için bugünün çalışma koşulları incelenmeli ve iyileştirilmelidir.

Bu çalışmanın amacı, yeni bir iş kolu olarak sayılabilecek beton delme kesme işlerinde çalışanların maruz kaldığı risk etmenlerini açıklayarak üreme sağlığına olabilecek olumsuz etkilerini incelemektir. Bu amaçla İstanbul ilinde, beton delme kesme işlerinde en az üç yıldır çalışan 75 evli erkek ile farklı sektörlerde az tehlikeli ofis ortamında en az üç yıldır çalışan 75 evli erkek gönüllülük esasına göre örnekleme alınmıştır. Anket, çalışanların üreme sağlığı ve üreme sağlığını olumsuz etkileyebilecek etmenlerin tespit edilmesine yönelik hazırlanarak, her iki gruba da aynı soruları içeren yüz yüze röportajlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Parametreleri değerlendirmek üzere anket yoluyla elde edilen verilerin, verilen normalite ile homojenliği belirlenmiş ve istatistiki anlamlılıkları ki-kare testi ile analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda, üreme sağlığı parametrelerinden spesifik olarak “çalışan eşinde düşük (abortus) öyküsü” durumunda artış ve bu durumun istatistiksel olarak diğer demografik parametrelerden etkilenmediği görülmüştür.

EVALUATION OF FERTILITY POINTS OF WORKERS IN CONCRETE DRILLING CUTTING WORKS

SUMMARY

Working conditions change with the development of mankind. New business lines are emerging day by day, and each new business line brings along the factors affecting the working health negatively. Working life shapes the health of the community by directly affecting the health of the individual. The risk factors that employees are exposed to in the workplace affect both their own health and the health of future generations. It is clear that the measures to be taken regarding working conditions will determine the present and the future of the health of the community. From this point of view, today's working conditions for healthy generations should be examined and improved.

The purpose of this study is to examine the potential negative effects of reproductive health on workers who are exposed to concrete drilling cuts that could be considered as a new business line. For this purpose, 75 married men who worked in concrete drilling and cutting works for at least three years and 75 married men who worked for three years in a less dangerous office environment in different sectors were sampled on the basis of volunteerism. The content of the questionnaire was prepared in order to determine the factors that may negatively affect the reproductive health and reproductive health of the employees and a direct questionnaire study including the same questions was conducted in both groups. The homogeneity of the data obtained by the questionnaire to evaluate the parameters was determined by the given normality and statistical significance was analyzed by chi-square test.

As a result of the study, an increase in the "abortus trait" of the working partner was observed specifically for the reproductive health parameters and this statistically was not affected by other demographic parameters.

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının yine insan eliyle yoğun ve hızlı dönüşümü üreme sağlığını olumsuz yönde etkilemiştir. Bu olumsuz etkilenmeye dair ilk çalışmalar kadın üreme sağlığı üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak üremenin hem kadın hem de erkek faktörüne bağlı olması ve erkek üreme sağlığı üzerinde yapılan çalışmaların sunduğu veriler erkeğin doğurganlığının da en az kadınınkı kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Sperm kalitesinin son elli yılda önemli bir gerileme yaşadığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Endüstrinin geliştiği ülkelerde son yıllarda yaşanan çevre kirliliği artışı, çevresel ve endüstriyel faktörlerin bu düşüşe katkısının boyutuyla ilgili soruları ortaya koymaktadır (Sheiner, Sheiner, Hammel, Potashnik, & Carel, 2003). Ancak bu başlık, üzerinde çalışılması zor bir alan olarak durmaktadır. Zorlukların başında kullanılan milyonlarca kimyasal maddenin etkilerine dair yeterli bilgiye sahip olunmaması, henüz çok azının kısmen incelenmiş ve tanımlanmış olması gelmektedir. Bir diğer neden ise fiziksel ve kimyasal maruziyete dair yapılan araştırmaların genelde tek bir faktörün etkileri üzerine yoğunlaşmasıdır. Bu yaklaşım birden çok etmenin etkileşimi hakkında bir sonuca varmayı zorlaştırmaktadır. Devlet desteğinin yeterince sağlanamaması ve etmenlerin uzun süreli etkilerinin araştırılabilmesi için yeterli kaynağın yaratılmaması ulaşılan sonuçların sınırlı ve hatta eksik kalmasına sebebiyet vermektedir.

Üreme sağlığında görülen problemlerdeki artışın çok farklı nedenleri olmakla birlikte büyük çoğunluğu bir işte çalışan çiftlerin çalışma hayatında maruz kaldıkları risk etmenlerinin de payı bulunmaktadır. Çalışma hayatının üreme sağlığına etkisine dair yapılan çalışmalar derinleşmekte ve bu etkinin sanılandan çok daha fazla olduğuna dair emareler göstermektedir.

1982 yılında Whorton, erkek üreme sistemi için mesleki tehlikeleri incelediği çalışmasında, hangi kimyasal etkinin çalışılacağına karar vermede önceliklerin

geliştirilmesine yardımcı olmak için uygulanabilir bir yaklaşım belirlemeye çalışmıştır (Whorton, 1982).

1984 yılında Lemasters ve arkadaşları, mesleğe bağlı üreme etkilerine ilişkin çalışmalarını maruz kalınma parametresini göz önünde bulundurarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında, yanlış sınıflamayı azaltmaya ve pozlama-etkileşim ilişkilerini daha doğru bir şekilde belirlemeye yardımcı olmak için kullanılabilir farklı pozlama modelleri türlerini ve ayrıca maruz kalma veri kaynaklarının avantajları ve dezavantajları tartışmışlardır (Lemasters & Selevan, 1984).

Schrag ve Dixon, erkek üreme disfonksiyonu ile ilişkili mesleki etkiler üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada kullanılan tasarım DBCP çalışmalarına dayanmaktadır ve benzer araştırmalar için bir prototip olarak hizmet etmektedir (Schrag & Dixon, 1985).

Winder, erkeklerde kurşuna mesleki maruziyetin üreme ve kromozomal etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde ettiği verilere dayanarak, mesleki koşullarda kurşuna patemik maruziyetin, üreme ile ilişkili biyolojik süreçlerin hasarıyla bağlantılı olmadığını varsaymanın yanlış olacağına kanaat getirmiştir. Winder'a göre kullanılabilir epidemiyolojik veriler, erkeklerin endüstride hala 'kabul edilebilir' olarak kabul edilen seviyelere götürülmesinin, üreme ile ilgili önemli zarar ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Winder, 1989).

Bonde ve Giwercman, 1995 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada erkeklerin doğurganlığını etkileyen mesleki tehlikeleri incelemiştir. Çalışmalarında, farklı etkenlerin, prenatal ve postpubertal maruz kalınmaları ayrı ayrı dikkate alındığında, erkek üreme işlevini nasıl etkileyebilecekleri konusuna değinmişlerdir. Ardından, mevcut bilgilerinin klinik etkilerini tartışarak, erkek üreme fonksiyonu üzerindeki mesleki etki hakkında epidemiyolojik kanıtların derlenmişlerdir (J. P. Bonde & Giwercman, 1995).

James, 1995 yılında yaptığı çalışmasında erkek üreme sağlığını tehdit eden etmenleri ve mesleki ilişkiyi incelemiştir (William H James, 1995).

Tas ve arkadaşları “Erkek üreme sistemi için mesleki tehlikeler” başlıklı çalışmalarında, mesleki çevrede erkek üreme sistemini (sperm sayısını, motilitesini ve morfolojisini, libido ve doğurganlığı) etkileyebilecek ana fizyolojik ve

epidemiyolojik bulgularını incelemişlerdir. Ayrıca ilişkili gebelik sonuçlarını (spontan düşük, ölü doğum, düşük doğum ağırlığı ve doğum kusurları ve çocukluk çağı malignite) da inceleyip, bu alandaki deneysel bulguları değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, zehirli maddelerin üreme etkileri ile ilgili bazı metodolojik konuları da tartışmışlardır (S., R., & D., 1996).

1997 yılında Paul, yine mesleki üreme tehlikelerini konu alan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında, insan çoğalmasının karmaşık süreçlerinin - germ hücrelerinin olgunlaşmasının ve taşınmasının, fertilizasyonun, implantasyonun, plasentasyonun ve konseptürün gelişiminin ve çocuk gelişiminin hassas hormonal düzenleme altında yer aldığına değinmiş ve zehirli etmenlerin, bu olayları bozarak erkeklerde veya kadınlarda üreme işlev bozukluğuna veya gebeliğin olumsuz sonuçlarına neden olacağı sonucuna varmıştır (Paul, 1997).

Erkek üreme sistemi üzerine mesleki etkilerle ilgili bir başka çalışma da Bonde ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarında, erkeklerin sistem için üreme sağlığı risk faktörlerini incelemek üzere, fungusitler (çiftçiler, sera çalışanları ve bağcı işçiler), stiren (takviyeli plastik endüstrisinde lamineler) ve inorganik kurşun (pil işçileri, dökümhaneler çalışanları ve kurşun eriticiler) mesleki maruz kalma üzerine odaklanmışlardır (J. P. E. Bonde et al., 1999).

Figà-Talamanca ve arkadaşları, metal, solvent ve böcek ilacına maruz kalan meslek gruplarındaki erkeklerin üreme sağlıklarını ve biyolojik belirteçleri konu alan bir çalışma yürütmüşlerdir. Göz önüne alınan etkiler esas olarak, sperm kalitesinde yapılacak değişiklikler ve doğurganlığın azaltılmasıdır. Birçok çalışma, bu ajanlara maruz kalmış küçük işçi gruplarını spermatolojik veya doğurganlık profilinde bir miktar değişikliğe neden olarak tanımlamıştır; ancak, sonuçların farklı kişilerle ve maruz kalma düzeyleri farklı olan diğer ortamlarda kopyalanması zordur. Bu çalışma sonucunda, kanda ve maruz kalmış bireylerin seminal sıvısındaki çevresel ve mesleki kirleticilerin konsantrasyonlarının incelenmesinden, seminal sıvı ve sperm hücrelerinde konsantrasyonların çok daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Figà-Talamanca, Traina, & Urbani, 2001).

Scheiner ve arkadaşları, 2002 yılında yaptıkları çalışmada erkek infertilitesini ve mesleki psikolojik stres arasındaki potansiyel ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma

popülasyonu bir doğurganlık kliniğine devam eden 202 ardışık erkek hastadan oluşmaktadır. Bunların 106'sı erkek infertilite problemi (olgu grubu) nedeniyle kliniğe, 66'sı klinikte kliniğe başvuran hastalarda (kısmen erkek ve kadın) kombine infertilite sorunu yaşıyordu. Sonuç olarak, çalışma, erkek infertilitesinin endüstri ve inşaat işleriyle ve iş tükenmesi yaşayan işçilerle ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, erkek infertilitesi ile potansiyel fiziksel veya kimyasal maruz kalma arasında, esasen küçük çalışma büyüklüğü nedeniyle, anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (Sheiner, Sheiner, Carel, Potashnik, & Shoham-Vardi, 2002).

Scheiner ve arkadaşları, 2003 yılında mesleki maruziyetin erkek fertilitesi üzerine etkisini inceleyen bir başka çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu yayınlarında, çalışma koşullarının, mesleki maruziyetlerin potansiyel kimyasal ve fiziksel üreme toksik maddeleri ile işgücü piyasasındaki erkek doğurganlık üzerindeki psikolojik strese olan etkilerinin belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda metaller (kurşun, cıva), zirai ilaçlar (dibromoklorofan, 2,4-diklorofenoksiasetik asit), etilen glikol eterleri ve estrogenler ile ilişkili bozukluklar ve semen parametreleri ile kimyasal etkiler arasında önemli ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca radyasyon (hem iyonize hem de mikrodalgalar) ve ısı gibi fiziksel emisyonların sperm parametrelerini bozduğunu göstermişlerdir. Çalışma ile psikolojik sıkıntının infertiliteye önemli katkılarda bulunduğu da değinmişlerdir (Sheiner et al., 2003).

Burdorf ve arkadaşları da mesleki maruziyetin üreme sistemi üzerindeki etkileri üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında, mesleki tehlikelerin insan üremesine ilişkin epidemiyolojik kanıtlar üzerine üç kapsamlı inceleme yer vermişlerdir. İlk kapsamlı incelemede, maternal maruziyetin doğurganlık ve gebelik sonuçları üzerindeki etkisini ele alarak kadın üreme sistemine odaklanmaktadırlar. İkinci derlemede, çeşitli doğum kusurlarıyla karakterize edilen, maternal maruz kalmanın yavrulardaki olumsuz etkilere etkisi vardır. Üçüncü gözden geçirme, erkekler arasındaki erkeğin üreme işlev bozukluğuna mesleki maruziyetin, özellikle de sperma kalitesi ve doğurganlık ile ölçülmesine katkıda bulunmaya varılacağı yönünde bir geçiş yapmaktadırlar. Bu incelemeler birlikte, üreme sağlığı mesleki risk faktörlerinin rolünün kapsamlı bir resmini sunmaktadırlar (Burdorf, Figà-Talamanca, Jensen, & Thulstrup, 2006).

2006 yılında Hooiveld ve arkadaşları, mesleki organik solventlere maruz kalan erkek ressamlar arasındaki olumsuz üreme sonuçlarını, Hollanda İnşaat İşçileri Sendikası'na bağlı işçilerden rastgele örnek ressamlar ve marangozlar seçerek gerçekleştirmişlerdir. Üreme sonuçları, mesleki maruz kalma ve yaşam tarzı alışkanlıkları geriye dönük olarak 398 tarafından doldurulan kendi kendine sorulan anketler yoluyla elde edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma ile, özellikle mesleki organik çözücülere maruz kalma ile doğuştan doğan malformasyonlar arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermişlerdir (Hooiveld et al., 2006).

Sharma ve arkadaşları, çalışmalarında, çoklu yaşam tarzı faktörlerini incelemiş ve hem erkek hem de kadınlara odaklanarak çift bağlamında infertiliteye yer vermişlerdir. Böylece üreme durumunun belirlenmesinde yaşam tarzı faktörlerinin oynadığı rolleri belirlemişlerdir. Sonuç olarak, yaşam tarzı faktörlerinin doğurganlık üzerinde belirgin bir etkisinin olduğunu açıkça ortaya koymuşlardır (Sharma, Biedenharn, Fedor, & Agarwal, 2013).

Bu konudaki ulusal yayınlar arasında Hamlacı ve arkadaşlarının çalışmaları da yer almaktadır. Hamlacı ve arkadaşları, 2017'de gerçekleştirdikleri bu çalışmada, erkeklerin üreme sağlığı üzerindeki mesleki riskler konusunda bilgilendirme yapmaktadırlar. Sonuç olarak çalışma yaşamında çeşitli risklerle karşı karşıya kalan erkeğin, üreme sağlığı ve üreyebilme yeteneği de ayrı bir baskı faktörü olarak kabul edilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadırlar (Hamlacı, Yılmaz, & Özerdoğan, 2017).

Şimdiye kadar yapılan çalışmalar çoğunlukla kimyasallar maddelerin etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Bu yoğunlaşmanın, kimyasal etmen maruziyetine dair etkilerin görece daha kolay tespit edilebilirliği ve daha kısa sürelerde etkisini göstermesi gibi haklı nedenleri bulunmaktadır. Fiziksel risk etmenlerinin etkilerine dair yapılan araştırmalar da gün geçtikçe dikkat çekmektedir. Gürültü, titreşim, toz maruziyeti ve kas iskelet sistemi rahatsızlıkları gibi olumsuz etmenlerin üreme sağlığı üzerindeki etkileri yeterince irdelenmiş değildir. Uzun sürelerle yayılan denetimler altında daha detaylı araştırmalar yapılarak incelenmelidir.

Yüzlerce kimyasal maddenin kullanıldığı ve yoğun fiziksel risk etmeninin bulunduğu inşaat sektöründe çalışanların üreme sağlıklarına dair pek nadir araştırma bulunmaktadır. İnşaat sektörünün bir alt dalı olan beton delme kesme işlerinin ise

neredeysi adı bile geçmemektedir. Halbuki bu alanda çalışan insanlar çok yoğun toz, gürültü ve titreşime maruz kalmaktadır. Delme kesme operasyonları esnasında oluşan toz, inşai yapım aşamasında kullanılan çok çeşitli kimyasal bileşikleri içermektedir. Delme kesme operasyonları sonrasında yoğun elle taşıma ve kaldırma işleri yapmak durumunda kalan çalışanlar kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıyla karşılaşmaktadır.

2. TEMEL KAVRAMLAR

2.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihçesi

Bir kavram olarak İş Sağlığı ve Güvenliği; işyerlerinde işin yürütümü nedeniyle oluşabilecek riskleri bertaraf ederek çalışanların sağlığına zarar verebilecek etmenleri ortadan kaldırmak ve daha iyi bir çalışma ortamı sağlamaya yönelik sistematik çalışmalar olarak tanımlanabilir. İş sağlığı ve güvenliğine dair yapılan çalışmaların sanayi devrimi ve onu öncüleyen dönemlerde başladığı görüşü kabul görse de aslında iş sağlığına temel oluşturan yaklaşımların çok önceki dönemlerde gelişmeye başladığını söyleyebiliriz. Elbette ki emek yoğun çalışmanın arttığı ve dolayısıyla iş kazaları ve meslek hastalıklarının daha da görünür olduğu sanayi devrimi sonrası dönemde iş sağlığı alanında yapılan çalışmalar da ivme kazanmıştır. Ancak bazı işkollarında çalışan insanlarda görülen rahatsızlıkların gözlemlenmesi milattan önceki dönemlere kadar uzanmaktadır.

Eski Mısır'da Piramitler'in inşasında çalışan işçiler için sağlık servislerinin kurulması, M.Ö. 5. yüzyılda Eski Roma'da yaşamış olan Herodot'un çalışanların yüksek enerjili gıdalarla beslenmesi gerektiğini belirtmesi veya tıbbi etiğin kurucusu olarak kabul edilen Hipokrat'ın kurşunun zararlı etkilerine dikkat çekmesi gibi örnekler verilebilir. 15. ve 16. yüzyıllara gelindiğinde ise doğrudan işkolları ve çalışanlarda görülen rahatsızlıklar arasında bağ kurulmaya başlanmıştır. Maden işletmelerinde hekimlik yapan Paracelsus'un yazdığı "De Morbis Metallicis" (Maden Hastalıkları) isimli eser ilk işyeri hekimliği kitabı olarak kabul görmektedir. Bernardo Ramazzini'ye ait olan "De Morbis Artificum Diatriba" (Çalışanların Sağlığı) isimli eser ise iş sağlığı ve güvenliği alanında bir milat olmuştur. Meslek hastalıkları ve iş kazalarını önlemenin iş yerlerinde koruyucu güvenlik önlemleri alınması ile sağlanabileceğini belirten Ramazzini iş sağlığı ve güvenliğinin kurucusu olarak kabul görmektedir. Ramazzini kişinin sağlığı ile yaptığı işin doğrudan bağlantılı olduğunu

öne sürmüştür. Günümüzde doktorların tanı koymak için hastalara sorduğu “Ne iş yapıyorsunuz?” sorusunun kökeni Ramazzini’ye dayanmaktadır.

Sanayi devrimi ile beraber çalışma koşulları köklü değişikliklere uğramıştır. Üretim hızı ve makineleşme inanılmaz bir artış göstermiştir. Maden ocakları, fabrikalar gibi alanlarda çalışma süreleri günlük 16-18 saate dayanmıştır. Hızlı yaşanan bu dönüşümler ve çalışan sağlığının göz önüne alınmaması meslek hastalıklarını ve iş kazalarını da beraberinde getirmiştir. İş sağlığı ve güvenliği konusunda yaşanan sorunların gizlenemeyecek boyutlara ulaşmasıyla bu alanda verilen mücadele ve çalışmalar da yoğunluk kazanmıştır.

Çeşitli girişimlerden sonra 1802 yılında İngiltere’de çıkarılan “Çırakların Sağlığı ve Morali” isimli yasa iş sağlığı ve güvenliği alanında çıkarılan ilk yasa olarak tarihteki yerini almıştır. Bu yasa ile 9 yaşından küçük çocukların çalıştırılmaması ve 18 yaşından küçüklerin ise günde en fazla 12 saat çalıştırılması şart koşulmuştur. 1847’de çıkarılan “On Saat Yasası” ile çalışma saatlerinin sınırlandırılması amaçlanmıştır. 1833 yılında yürürlüğe giren “Fabrika Yasası” ile fabrikaların denetlenmesi için müfettiş görevlendirilmesi zorunlu hale getirildi.

İş sağlığı ve güvenliğine dair ilk yasal düzenlemeler doğal olarak sanayi devriminin beşiği sayılan İngiltere’de hayat bulmuştur. Sanayi üretiminin dünyanın geri kalan ülkelerine de yayılmasıyla beraber diğer ülkelerde de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mücadeleler verilmiş ve çeşitli düzenlemeler yapılması sağlanmıştır. Sosyal güvenlik alanında yapılan düzenlemeler 19. ve 20. yüzyılda da devam etmiştir. 1919 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve 1946 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kurularak bu alandaki yasal düzenlemelere hız kazandırılmış ve çalışma hayatı uluslararası boyutta düzenlenir hale getirilmiştir. Bu iki örgütün kurulması sonrasında çalışma hayatı ve insan sağlığına dair onlarca düzenleme çıkarılmış ve katılımcı ülkelerin yasal mevzuatlarında değişikliğe gitmeleri sağlanmıştır.

2.2 Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Gelişimi

Dünyadaki gelişmelere müteakiben ülkemizde de iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışmalar ve yasal düzenlemeler yapılmış. Sanayi devriminin baş gösterdiği ülkelerde olduğu gibi Osmanlı zamanında da öncelikli olarak maden ocakları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bunun en temel nedeni Osmanlı’nın son dönemlerinde kurilmaya

başlanan sanayi işletmelerinin büyük çoğunluğunun maden ve demiryolları alanında çalışma yapıyor olmasıdır. 1865’de düzenlenen “Dilaver Paşa Nizamnamesi” ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan ilk yasal düzenlemedir. Bu düzenleme ile; Ereğli kömür havzasında çalışan işçilerin ekonomik ve sosyal durumlarının iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Günlük çalışma, 10 saat olarak belirlenmiş ve işçilere yatacak yer temin edilmesi zorunlu kılınmıştır. 1869 tarihli “Maadin Nizamnamesi” ile iş kazası geçiren işçilere ve ailelerine tazminat isteme hakkı verilmiştir. 28 Nisan 1921 tarihinde “Zonguldak ve Ereğli Havza-i Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amale Menafi-i Umumiyesine Olarak Furuhtuna Dair Kanun” çıkarılarak üretim esnasında oluşan kömür tozlarından elde edilecek gelirin işçilere yönelik kullanılması sağlanmıştır. 1921 tarihli “Ereğli Havza-i Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun” ile kömür madenlerinde çalışanların çalışma koşullarının iyileştirilmesini hedefleyen kurallar getirilmiştir.

Cumhuriyet Döneminde iş sağlığı ve güvenliği alanına dair çalışma hayatını da düzenleyecek pek çok yasa hazırlanmıştır. Bunlardan bazıları; 1926 tarihli Borçlar Kanunu, 1930 tarihli Umumi Hıfzısıhha Kanunu, 1930 tarihli Belediyeler Kanunu, 1936 tarihli 3008 sayılı İş Kanunu, 1963 tarihli 275 sayılı Toplu İş Sözleşmesi, Grev ve Lokavt Kanunu, 1963 tarihli 274 sayılı Sendikalar Kanunu, 1971 tarihli 1475 sayılı İş Kanunu’dur. 2003 tarihli 4857 sayılı İş Kanunu ve 2012 tarihli 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu günümüzde çalışma hayatını ve iş sağlığı ve güvenliği konularını yöneten en temel iki metindir. Bu iki kanuna dayanarak çalışma hayatını düzenleyen onlarca yönetmelik çıkarılmıştır.

2.3 Yasal Mevzuatın Beton Delme Kesme Sektörüne Özgü Riskler Açısından İncelenmesi

Çalışanlarda oluşan rahatsızlıkların doğrudan çalışma hayatıyla ilgili olması bazı etmenlere dair alınacak önlemlerin ön plana çıkmasına neden olmuştur. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’na bağlı olarak onlarca yönetmelik çıkarılarak bu etmenler üzerinde alınması gereken tedbirler üzerine özel yönergeler hazırlanmıştır. Bu bölümde beton delme kesme işleri esnasında çalışanların maruz kaldığı temel etmenlere dair yasal mevzuatımızın gerekleri üzerinde durulacaktır.

2.3.1 Tozla Mücadele

Beton delme kesme işlerinde çalışanların karşılaştıkları risk faktörlerinin başında operasyonlar esnasında açığa çıkan ve kontrol edilmediğinde ortama yayılan toz yer almaktadır. Yapılarda kullanılan beton çeşitlerinin tamamında farklı türde kimyasallar, demir ağırlıklı metaller, kayaç malzemeler ve yapının üretimi esnasında kullanılmış olan diğer elemanlar (plastik malzemeler, lifsi yapıdan oluşan malzemeler vb.) yer almaktadır. Beton delme kesme işlemleri esnasında çalışılan bölgede yer alan tüm malzemeler kesilmekte ve ortama toz halinde uçmaktadır. Bu denli çeşitli ve insan sağlığına etkisi yeterince tanımlanmamış içeriği barındıran tozla mücadele bu sektör açısından önemli bir konumda yer almalıdır.

Bu açıdan bakıldığında mevcut yasa ve yönetmelikler çerçevesinde işverenlere çeşitli görevler düşmektedir. 4857 sayılı İş Kanunu ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu tozla mücadeleyi de içeren çeşitli zorunluluklar getirmiştir. Tozla mücadele konusunda 28812 sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliği daha detaylı görevler içermektedir. Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı risklerin önlenmesi amacıyla alınması gereken tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir. Tozla Mücadele Yönetmeliği en temelde;

- Toz oluşumunun meydana geldiği işyerlerinde; çalışanların maruziyetlerini önleme, korunma, gerekli koruyucuların temini ve çalışanların eğitimi konularının işveren sorumluluğunda olduğunu belirtmektedir.
- Toz oluşumuna sebebiyet veren tehlikeli madde kullanımı ve yöntem ile çalışan sağlığı açısından tehlikesiz madde ve yöntemlerin ikame edilmesini, riski kaynağında engellemeyi amaçlayan iş organizasyonunun tasarlanmasını, toz çıkışını azaltmak için uygun mühendislik çözümlerinin bulunmasını, alınan tedbirlere rağmen toz oluşumu gerçekleştiği durumlarda çalışanlara uygun kişisel koruyucu donanımların tedarik edilmesini ve tüm süreçlerin sürekli denetlenmesini emretmektedir.
- Toz oluşumunun engellenemediği işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılmasını ve bu kapsamda çalışma ortamına dair yasal mevzuata uygun toz ölçümlerinin yapılmasını önermektedir.
- Çalışma ortamının, bakanlık tarafından tespit edilen maddelere dair belirlenen maruziyet sınır değerlerinin aşılmamasını şart koşmaktadır.

- Çalışanların toz kaynaklı hastalıklardan korunması amacıyla sağlık gözetimlerinin (akciğer grafisi, solunum testi vb.) düzenli olarak yapılmasını zorunlu kılmaktadır (T.C. Resmi Gazete 05.11.2013, sayı: 28812).

2.3.2 Titreşimden Korunma

Beton delme kesme işlerinde çalışanlar kullanılan yöntemlerin tamamında doğrudan titreşime maruz kalmaktadırlar. Karot makinası gibi bazı operasyonlar daha az titreşim oluştururken, kırım işlemleri gibi operasyonlar yüksek düzeyde titreşim yaratmaktadırlar. Yapılan işlemler makinenin bizzat çalışan tarafından kullanılmasını gerektirdiğinden sadece ortam titreşimi değil ve aynı zamanda çalışanın titreşime maruz kalmasını beraberinde getirmektedir. Bu sebeple titreşim kaynaklı etkilenmeler beton delme kesme sektörü için önemli risk etmenlerinin başında gelmektedir.

4857 ve 6331 sayılı kanunlar çerçevesinde düzenlenen çalışan sağlığına dair alınması gereken önlemler titreşim başlığını da kapsamaktadır. Bu bağlamda yayımlanan 28743 sayılı Çalışanların Titreşimle ilgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik titreşim konusunda önemli görevler içermektedir. Bu yönetmelik, mekanik titreşime maruz kalan çalışanların risklerden korunmalarını sağlayacak asgari gereklilikleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışanların Titreşimle ilgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik en temelde;

- Çalışanların kesinlikle maruz kalmaması gereken sınır değerleri ve maruz kalındığında risk oluşturabilecek, önlem alınması gereken sınır değerleri tespit etmektedir.
- Ekipman ve yöntemin oluşturduğu titreşim düzeyini belirlemek için; makine üreticisinden edinilecek bilginin değerlendirilmesini ve gerektiğinde yapılacak ölçümlerin dikkate alınmasını istemektedir.
- Yönetmelikte yer alan ve bu değere ulaşıldığında çalışılması yasak olan “maruziyet sınır değeri”nin aşılmasının yasak olduğunu bildirmektedir.
- Çalışanların maruziyetlerini önleme, önlenemediği durumlarda maruziyeti azaltma, korunma, gerekli koruyucuların temini, çalışma sürelerinin azaltılması ile toplam maruziyetin azaltılması ve çalışanların eğitimi konularının işveren sorumluluğunda olduğunu belirtmektedir.

- Çalışanların titreşim kaynaklı risk etmenlerinden korunması amacıyla sağlık gözetimlerinin düzenli olarak yapılmasını zorunlu kılmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 22.08.2013, sayı: 28743).

2.3.3 Gürültüden Korunma

Beton delme kesme işleri kapsamında gerçekleştirilen operasyonların tamamı gürültülü çalışma kapsamında değerlendirilebilir. Makine üreticilerinin belirttiği değerler bile çoğu zaman ülkemizde yapılan çalışmalar için belirlenmiş üst sınır değerlerini aşmaktadır. Fiziksel koşullar, çalışma ortamının hacmi, çalışma hızı vb. faktörler de devreye girdiğinde gürültü seviyeleri daha da yükselmektedir. Bu koşullar doğrultusunda gürültünün azaltılması ve çalışan maruziyetinin düşürülmesi beton delme kesme sektörü için önemli bir müdahale başlığıdır. Gürültüye maruz kalan çalışanlarda yorgunluk, dikkatsizlik, mutsuzluk vb. hoşnutsuzluklar görülmekle beraber en çok işitme sistemi rahatsızlıkları gözlemlenmektedir. İşitme sistemine dair kayıp ya da rahatsızlıklar uzun süreler sonucunda ortaya çıkmakta ve geri dönüşü olmamaktadır. Bu nedenle etkisini hemen göstermeyen ama sinsi bir fiziksel risk etmeni olan gürültü için sistematik önlem ve sürekli denetim gereklidir.

4857 ve 6331 sayılı kanunlar gürültünün ve çalışan maruziyetinin azaltılmasına dair kurallar içermektedir. Bu bağlamda yayımlanan 28721 sayılı Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik gürültü konusunda detaylı kurallar içermektedir. Bu yönetmelik, gürültülü çalışmaya maruz kalan çalışanların risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmalarını sağlayacak asgari gereklilikleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışanların Titreşimle İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik en temelde;

- Çalışanların maruz kalabileceği anlık ses basıncını, 8 saatlik çalışma göz önüne alınarak günlük ve haftalık ortalama maruziyet sınır değerlerini tespit etmektedir.
- Ekipman ve yöntemin oluşturduğu gürültü düzeyini belirlemek için; makine üreticisinden edinilecek bilginin değerlendirilmesini ve gerektiğinde gürültü ölçümlerinin yapılmasını istemektedir.
- Yönetmelikte yer alan ve bu değere ulaşıldığında çalışılması yasak olan “maruziyet sınır değeri”nin aşılmasının yasak olduğunu bildirmektedir.

- Çalışanların maruziyetlerini önleme, önlenemediği durumlarda maruziyeti azaltma, korunma, gerekli koruyucuların temini, çalışma sürelerinin azaltılması ile toplam maruziyetin azaltılması ve çalışanların eğitimi konularının işveren sorumluluğunda olduğunu belirtmektedir.
- Çalışanların gürültü kaynaklı risk etmenlerinden korunması amacıyla odyometrik testler başta olmak üzere sağlık gözetimlerinin düzenli olarak yapılmasını zorunlu kılmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 28.07.2013, sayı: 28721).

2.3.4 Elle Taşıma ve Kaldırma

Beton delme kesme işleri sonucunda yapının bütününden koparılan parçalar ve işlem esnasında kullanılan makine ve ekipmanlar çoğu zaman çalışanlar tarafından elle taşınmakta ve kaldırılmaktadır. Tüm diğer elle taşıma ve kaldırma işlerinin barındırdığı riskler, delme ve kesme sonrası yapılan kaldırma ve taşıma işleri için de geçerliliğini korumaktadır. Çalışanların bu işlemleri kuralına uygun, mümkünse diğer kaldırma ve taşıma ekipmanlarıyla gerçekleştirmeleri önem arz etmektedir. Çünkü çalışanı zorlayacak ağırlıkta, miktarda ya da uzun süre yapılan çalışmalar çalışanlarda kas iskelet sistemi bozuklukları başta olmak üzere çeşitli rahatsızlıklara sebebiyet vermektedir. Ayrıca taşıma kaldırma işleri esnasında iş kazalarına da yol açabilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliğine dair mevzuatın birçok yerinde bu konu üzerine alınması gereken önlemlere değinilmektedir. 28717 sayılı Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği bu tip çalışmalar özelinde hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte elle taşıma ve kaldırma operasyonları esnasında oluşabilecek güvenlik risklerinden, özellikle sırt ve bel incinmelerinden, çalışanların korunmasını sağlamak için belirlenen asgari gereklilikler belirtilmektedir. Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği en temelde;

- İşyerinde yapılacak taşıma işlerinin mümkün olduğunca mekanik sistemler vasıtasıyla yapılarak elle taşımaya ihtiyaç duyulmaması, eğer mecbur kalınırsa riskleri azaltmak amacıyla mevzuatta belirtilen hususların göz önüne alınarak gerçekleştirilmesi konusunda işverene sorumluluk yüklemektedir.
- Elle taşıma esnasında yükün; ağırlığı, büyüklüğü, kavranabilirliği, dengeli ya da dengesiz oluşu, içindekilerin yer değiştirme durumları ve vücuttan uzak

tutma zorunluluğu gibi özellikleri göz önüne alınarak yaralanma ve rahatsızlık oluşturma ihtimallerinin bertaraf edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

- Elle taşıma ile yapılan iş; çok yorucu ise, vücudun bükülmesini zorunlu kılıyorsa, vücudun dengesiz bir pozisyonda kalmasına sebep oluyorsa ve yükün ani hareket etmesini gerektiriyorsa kas iskelet sisteminde oluşabilecek incinmelere karşı önlem alınması gerektiğini belirtmektedir (T.C. Resmi Gazete, 24.07.2013, sayı: 28717).

2.3.5 Çalışanların Eğitimi

İş sağlığı ve güvenliğine dair yürürlükte olan tüm mevzuat çalışanların risk etmenleri, yapılacak iş ve karşılaşılabilecek tehlikeler konusunda çalışanların yeterli seviyede eğitilmelerini zorunlu kılar. Ancak özel olarak bazı başlıklara ilave vurgular yapılmıştır.

- 28706 sayılı Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik; bu tip işlerde çalıştırılacak çalışanların mesleki eğitim almalarını zorunlu kılar. Mesleki eğitim almamış çalışanların işbaşı yapmaları yasaklanmıştır. Bu eğitimler; Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yetki verilen kurumlar tarafından içeriği yine bakanlıkça belirlenmiş modüllere uygun olarak yapılmak ve sertifikalandırılmak zorundadır. Her meslek dalı; bakanlıkça belirlenmiş süre boyunca işin gereğine uygun olarak tasarlanmış içerikleri barındıran bu eğitimler sonunda başarılı olan kişiler tarafından icra edilebilir (T.C. Resmi Gazete, 13.07.2013, sayı: 28706).
- 28648 sayılı Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik; her meslek grubuna ait çalışanların işin tehlike sınıfına göre belirlenen periyotlarda ve sürelerde iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri almasını zorunlu kılar. İşveren bu eğitimleri aldırarak yükümlüdür. Eğitimler yetkilendirilmiş uzmanlar ve ihtiyaç duyulması halinde bazı özel alanlarda (örneğin yüksekte çalışma) uzmanlaşmış kişiler tarafından verilir (T.C. Resmi Gazete, 15.05.2013, sayı: 28648).
- 29429 sayılı İlk Yardım Yönetmeliği; sayısız işin tehlike sınıfına göre değişmek üzere yeterli sayıda çalışana (örneğin çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde

her 10 çalışana 1 ilkyardımcı bulundurulması zorunludur) ilkyardımdı eğitimini verilmesini zorunlu kılar. Bu sayede ilkyardımdı gerektiren acil durumlarda müdahale edebilecek yeterli sayıda çalışanın işyerinde bulunması amaçlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 29.07.2015, sayı: 29429).

- 28762 sayılı Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği; işyerinde yer alması gereken sağlık ve güvenlik işaretleri (uyarıcı, yönlendirici, yasaklayıcı uyarıcılar) konusunda çalışanların eğitilmelerini şart koşar (T.C. Resmi Gazete, 11.09.2013, sayı: 28762).

3. BETON DELME VE KESME İŞLERİ

Gelişen teknoloji ve yapı projelerinin daha da karmaşıklaşması günümüzde gerçekleşen yapı imalatlarında yeni ihtiyaçlar doğurmuştur. Eskiye nazaran; daha çok sayıda alanında uzmanlaşmış alt işverenin ve dolayısıyla daha fazla çalışanın aynı projede ve kimi zaman aynı anda aynı sahada çalışıyor olması, imalatı tamamlanmış projelerde değişiklik yapılması, eski yapıların tamamının veya bazı kısımlarının yıkılması ve yeniden yapılandırılması gibi ihtiyaçlardan ötürü yapı projelerinde beton delme kesme işlerine ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Yapılacak işleme göre kullanılan yöntem, ekipman ve çalışan sayısı farklılık göstermektedir.

Zemin, beton, asfalt gibi yapıların özel aygıtlar yardımıyla tamamının ya da bir bölümünün koparılması işlemine beton delme kesme işleri adı verilir. Bu işlemi yapan kişilere de yaygın kullanım olarak karotçu denmektedir.

Delme kesme işlerinin kökeni; zemin, beton, asfalt vb. yapıların dayanıklılığını ölçmeyi amaçlayan, karot makinası ile numune alınması işlemine dayanmaktadır. Karot alma makinesine dair ilk çalışma İsviçreli bir mühendis tarafından 1864 yılında yapılmıştır. Bu ilk makinenin mantığı sondaj makinelerinin de temelini oluşturmuş ve benzer prensiple çalışma günümüzde hala geçerliliğini sürdürmektedir. Darbeli tekniğin terkedilerek günümüzde kullanıldığı haliyle döner sondaj / delme mantığıyla üretilen ilk karot alma makinesi ise 1885 yılında İsveçli maden mühendisi Craelius tarafından üretilmiştir. Betonun delimini silindirik olarak gerçekleştiren bu makine ile, silindirik kesme borusunun içinde kalan beton parçasının çıkartılma işlemi başarıyla tamamlanmıştır. Beton delme sonrasında oluşan silindirik parça havuca (İngilizce “carrot”) benzetilmiş ve bu sebeple karot adı verilmiştir. Betonun bu yöntem ile delme operasyonuna “karot” ve bu operasyonu karot makinesi vasıtasıyla gerçekleştiren kişiye “karotçu” adı verilmiştir. Silindir yapısıyla betonun delinmesi işleminin yanında beton binalarda ihtiyaç duyulan beton kesme ve beton delme işlerinin yapılması da bu makine ile sağlanmıştır. Diğer yöntemlere kıyasla daha pratik olması, daha az titreşim ve gürültü yaymasından ötürü giderek yaygınlaşmıştır.

Günümüzde çok daha geniş ve farklı amaçlara hizmet etmekte olan beton delme kesme işlerinde görev alan insanların yaptıkları çalışmaları temelde 6 başlıkta sınıflandırabiliriz. Bunlar;

- Beton Delme (Karot)
- Raylı (Hidrolik) Beton Kesme
- Yer (Derz) Kesme
- Tel Kesme
- Kırım İşlemleri
- Filiz Ekme (Kimyasal Ankraj)

3.1 Beton Delme (Karot)



Şekil 3.1 : Beton delme (karot) makinası ve beton delme uygulaması.

Betonarme, asfalt ya da kayaç gibi yapılar üzerinde açılması istenen delikler için karot makinası ile istenen çapta ve derinlikte, yatay ya da dikey yönde, istenirse açılı olarak da yapılabilen delme yöntemine **KAROT** denir. Bu yöntemi uygulayarak delik açmak için karot makinesi ve elmas uçlu soketler kullanılır.

Karot uygulaması ile inşaat sektöründe kesim ve delme işleri gerçekleştirilirken, bunun yanı sıra depremde hasar görmüş binaların oturulabilir olup olmadıklarını belirlemek için de yine karot uygulamasına başvurulur. Bu açıdan son derece önemli olan karot uygulamasının sonucunda elde edilen örnekler laboratuvarda incelenerek, sağlıklı bir binada kalınmıyorsa bina sakinlerinin tahliye edilmesine, binanın güçlendirilmesine, güçlendirilme yapılamıyorsa yıkım işinin gerçekleştirilmesine karar verilir.

Beton delme kesme işlerinde yer alan çalışanların en yoğun kullandığı araç karot makinasıdır. Karot makinasının parçaları şunlardır;

- **Kızak:** Kızak tabanı kesilecek bölgeye yerleştirilen dübel üzerine sabitlenerek makinanın çalışması esnasında sabit durmasını sağlar. Sabitlenen yüzey pürüzsüz değil ise tabanda yer alan papuçlar ayarlanarak kesme borusunun düz olması sağlanır. Bu sayede daha hızlı, daha az gürültülü ve daha az titreşimli bir delme yapılması sağlanır. Delme işlemi gerçekleştikçe makine kızak üzerinde kol vasıtasıyla ilerletilerek delme işleminin devamı sağlanır.
- **Kesme Borusu:** Makinanın ağızına yerleşebilen, vidalı ucu olan, diğer ucunda kesici elemanların (elmas diye adlandırılan) bulunduğu silindirik boru. Makinanın verdiği dairesel hareketle dönerek kesici elemanlar vasıtasıyla betonun tahrip edilmesini sağlar. Açılmak istenen deliğe göre değişen çaplarda borular kullanılır. Delme derinliğine göre de borunun uzunluğu belirlenebilir. Derin delmelerde boru ile makine ağızı arasında bağlantı sağlayan uzatma aparatı kullanılabilir. Bu sayede 2 m'ye kadar operasyonlarda çalışılabilir.
- **Karot Makinası:** Kızak üzerinde hareket eden, ağızına takılan boruyu döndüren, döndürme esnasında boruya su aktaran (bir hortum vasıtasıyla makine gövdesinde yer alan ağıza su sağlanır. Suyun kullanılma nedeni; demir parçası vb direncin yüksek olduğu noktalarda kayganlık sağlaması, demir/beton gibi koparılan ufalanmış parçaların sıkışmasını önlemesi, tozmasının azaltılması, soğutma etkisi), elektrikle çalışan bir motor içeren ana eleman.
- **Emici (Vakumlayıcı) Aparat:** Çalışma esnasında oluşan sulu ve tozlu atığın çalışılan bölgeye saçılmasını önlemeyi amaçlayan alettir. Kesim bölgesine yerleştirilen sızdırmaz parça üzerine bağlanan vakumlayıcı sayesinde atığı emerek uzaklaştırır. Maalesef Türkiye'de yapılan karot çalışmalarında pek tercih edilmemektedir. Bu aparatın; çevre temizliği ve tozun etrafa dağılmadan emilmesinden ötürü çalışan sağlığı açısından oldukça faydalı olacağı aşikardır.

3.2 Raylı (Hidrolik) Beton Kesme



Şekil 3.2 : Raylı (Hidrolik) beton kesme uygulaması.

Raylı beton kesme işleminde perde, döşeme, kolon, kiriş, parapet, pencere ve kapı boşluğu kesimi gibi beton kesme işlemleri pürüzsüz ve düzgün bir şekilde gerçekleştirilir. Bu işlem donatılı ve donatısız her türlü betonda yapılabilir.

Raylı kesme makinesi ile titreşimsiz, tahribatsız, yatay veya dikey, veya 180° açı ile 50 cm kalınlığa kadar olan betonlar kesilebilir.

Raylı kesme makinesi ile yapılan kesimlerde şu adımlar izlenir;

- Kesilecek yüzeye elmas uçlu testerenin hareket edeceği ray montajı yapılır
- Ray üzerine yerleştirilen motora kesici testere takılır
- Elektrik bağlantısı sağlanır
- Kesme esnasında testereyi soğutmak ve kesilen partiküllerin kesme bölgesinden kolay uzaklaşmasını sağlamak için su bağlantısı yapılır
- Döner testerenin etrafını bir kılıf gibi kaplayan koruyucu aparat takılır
- Uzaktan kontrol edilmesini sağlayan kontrol paneliyle birlikte güvenli bir uzaklığa geçilerek operasyona başlanır.

Beton kesme işlerinde en önemli unsur, betonun içinde bulunan donatılarla birlikte pürüzsüz ve düzgün bir şekilde kesilebilmesidir. Özellikle kesim sonucunda göz önünde olacak olan kapı ve pencere gibi açıklıklarda düzgün kesim daha da önem taşımaktadır. Bu nedenle işlem yapılmadan önce hangi yöntemin ve makinanın

kullanılacağına doğru karar verilmelidir. Çünkü beton kesme makinasında kullanılacak aparatlar, kullanım alanı ve kapasitesine göre değişiklik göstermektedir. Beton kesme işlerinde bir diğer önemli unsur ise bu işi yapacak kişinin yeterli eğitim almış, teknik detaylara hakim, konusunda uzman ve iş güvenliği kurallarına hassasiyet gösterir nitelikte olmasıdır. Çünkü beton kesme işleri, inşaat sektörünün bir alt kolu olarak çok tehlikeli işler içerisinde yer almaktadır.

3.3 Yer (Derz) Kesme



Şekil 3.3 : Yer (Derz) kesme uygulaması.

Derz kesimi uygulaması beton yüzeylerin onarılması, çıkartılması ve yapısal değişiklikler için gerçekleştirilen bir uygulamadır. Genellikle havalandırma boşlukları, shaft açılımları, asfalt kesimleri ve onarımı, inşaat derzleri, kontrol derzleri, dilatasyon derzleri, merdiven boşlukları, yağmurluk ve su kanalları oluşturmak için tercih edilir. Beton yüzeyler demir donatılı veya donatısız olabilir.

Derz kesme işlemi için kullanılan derz kesme makinası elektrikle veya sıvı yakıtlı çalışır. Makinanın operatör tarafından kolayca itilebilmesini sağlayan tekerlekleri vardır. Aşağı-yukarı hareket edebilen elmas uçlu kesici testeresi vasıtasıyla doğrusal kesim yapar.

Derz kesme uygulaması ile 40 cm'ye kadar beton kesme işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Bu uygulamalar esnasında düşük titreşim düzeyleri

olduğundan, beton yüzeyin tamamı zarar görmez. Dolayısıyla ek bir düzeltme işlemine ihtiyaç duyulmaz.

3.4 Tel Kesme



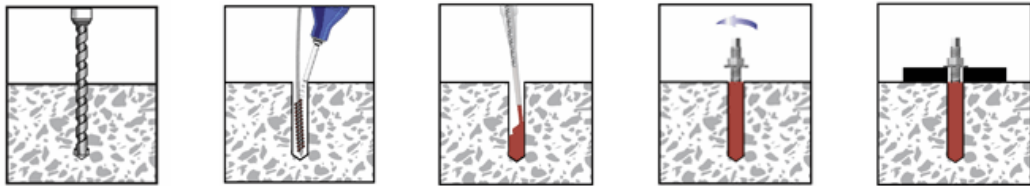
Şekil 3.4 : Tel kesme uygulaması.

Beton kesme işlemleri içerisinde en gelişmiş olan uygulama tel kesmedir. İşlem çok yüksek değerlerde derinlikler için gerçekleştirilebilmektedir. Tel kesme işlemi, beton kütleinin etrafını sararak dönen kesici elmas parçacıklar barındıran oluşan tel vasıtasıyla yapılmaktadır. Gücünü hidrolik ünitenden alır.

Diğer beton kesme işlemlerine göre daha kısa sürede işlemi tamamlar. Bu nedenle özellikle kütleli kesimlerde bu yöntem tercih edilir. Ancak gerekli güvenlik önlemleri en iyi şekilde alınmadığı takdirde, gerçekleşecek kazada diğer operasyonlara göre daha ağır sonuçları olabilir.

Betonun kalınlığının önemsiz olduğu bu uygulamada öncelikle kesilecek alanda karot makinası ile bir delik açılır. Sonra elmaslı tel bu deliklerden geçirilerek kesme işlemi yapılır.

3.5 Filiz Ekme – Kimyasal Ankraj



Şekil 3.5 : Filiz ekme (Kimyasal ankraj) uygulaması.

Dökülmüş, kurumuş beton üzerinde taşıyıcı eleman değişiklikleri için en hızlı ve pratik yol olan kimyasal ankraj yöntemi, beton vb. yüzeylere bir kimyasal vasıtasıyla demir filizi, dübel vb. bir malzemenin sabitlenmesidir. Kiriş, kolon, bina temeli, perde beton güçlendirilmesinde, ağır makina ve yüklerin çelik konstrüktif yapılarında, uzay dış cephe ve çatı kaplama işlerinde, iskele tutturma işlerinde, korkuluk ve işaret oluşturmada, aydınlatma elemanlarının takılmasında, koltuk, pano ve reklam ankrajman yerleştirme işlerinde, tren ve metro ray montaj işlerinde ve benzeri mesnetleme ihtiyacının belirdiği birçok uygulamada kimyasal ankraja ihtiyaç duyulmaktadır.

Filiz ekme uygulamalarından biri de eskiyen beton içine yeni donatı eklemektir. Bu işlem için öncelikle eski beton üzerinde matkap vasıtasıyla delik açılır. Sonrasında epoksi olarak da adlandırılan kimyasal içerik bu delik içine enjekte edilir. Mesnetlenmesi istenen parça açılan deliğe yerleştirilir. Kimyasal vasıtasıyla beton ve saplama elemanı reaksiyona uğrar ve uygulama tamamlanmış olur (<http://www.karot.org>, Erişim tarihi: 04 Mayıs 2017).

3.6 Kırım (Hidrolik / Elektrikli) Kırım İşlemleri



Şekil 3.6 : Kırım uygulaması.

Tüm yapı yüzeylerinde istenmeyen bölümlerin koparılması, kırılması, delinmesi gerektiği durumlarda kullanılan en hızlı ve pratik yöntemdir. Ancak sert, derin ve dayanıklı yüzeylerde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca yarattığı yüksek titreşim ve gürültü çalışan sağlığı açısından diğer yöntemlere göre olumsuz durumlar yaratmaktadır.

Kompresör vasıtasıyla sıkıştırılan akışkan ile çalışan hidrolik sistem ve şebeke elektriği ile çalışabilen elektrikli sistem olmak üzere iki tip kırım yöntemi bulunmaktadır.

4. BETON DELME VE KESME İŞLERİNE ÖZGÜ RİSKLER

4.1 Toz ve Gazlar

Beton kesme ve delme, solunması halinde silikozise (ciddi solunum yolu hastalığı) 3neden olan solunabilir silika tozu da dahil olmak üzere büyük miktarda toz üretebilir. Susuz delme ve kesme operasyonları güvensizdir çünkü bıçağın ısınmasına ve çatlayarak potansiyel bir mermi haline gelmesine neden olabilir. Hidrolik güç paketleri de dahil olmak üzere içten yanmalı motorlarla çalışan ekipmanın oluşturduğu zehirli egzoz dumanları, kapalı veya kötü havalandırılan alanlarda çalıştırıldığında tehlikeli seviyelere çabucak ulaşabilir. Bu motorlar aynı zamanda havadaki oksijeni de tüketebilir. Yönetmelikler, belirli alanlarda işle ilgili riskleri belirlemek ve kontrol etmek için işverenlere özel görevler verir. Daha fazla bilgi için ortam ölçümleri ve yasal mevzuat incelenmelidir.

Risk Kontrolü:

- Mümkünse, kaynaktaki toz üretimini gidermek için ekstraksiyon cihazları ile donatılmış beton delme ve kesme ekipmanları kullanılmalıdır.
- Toz üretimini en aza indirmek için ıslak yöntemler kullanılmalıdır ve yeterli su veya soğutucu verildiğinden emin olunmalıdır.
- Kurutulan malzemenin, alanın diğer alanlarına yayılabilecek toz üretmesini önlemek için atık bulamaç kururken alandan uzaklaştırılmalıdır.
- Su bastırma veya toz emme ekipmanı kullanmak mümkün değilse sıvı nitrojen (örneğin fırınlarda) veya kuru buz (örneğin serin odalar) kullanılması uygun olabilir.
- Daha yavaş çalışan kesme ve delme ekipmanı kullanılması düşünülmelidir. Daha az toz üretir.
- Kapalı alanlarda veya iyi havalandırılmayan alanlarda fanların tedarik edilmesi sağlanmalıdır.

- Toz ve zehirli maddelerin teneffüs edilmesini önlemek için solunum koruma cihazlarının seçimi, kullanımı ve bakımı, standartlara uygun şekilde yapılmalıdır. Uygulanacak işi dikkate alarak uygun solunum cihazları seçilmelidir. İlave havalandırma sağlanmalıdır.
- Kapalı alanlarda benzin kullanan ekipman yerine, hidrolik, pnömatik veya elektrikle çalışan testere ve matkap kullanılmalıdır.
- Kesme veya delme işlemlerinde yardımcı kimyasal maddeler veya diğer tehlikeli maddeler kullanılıyorsa, bunların malzeme güvenlik bilgi formunda (MSDS) üreticinin sağladığı bilgilere uygun olarak kullanıldığından emin olunmalıdır.
- Mümkünse işçiler, silika tozunun yayılmasını önlemek için sahadaki iş elbiselerini değiştirmelidirler.

4.2 Gürültü

Beton kesiminden ve delmelerinden kaynaklanan aşırı ses operatörün ve çevredeki diğer kişilerin işitme sistemine zarar verebilir. İşitme hasarı, nispeten kısa bir sürede çok yüksek gürültüye veya daha uzun bir süre boyunca daha düşük seviyede sabit ya da düzenli bir sese maruz kalmayla oluşabilir. Normal kullanım sırasında, beton delme ve kesme ekipmanı, operatör ve yakınlardaki diğer kullanıcılar için aşırı gürültü seviyeleri oluşturur. Yönetmelikler, işverenlerin işçilerin gürültüye maruz kalma sürelerini ve şiddetini standartları aşmayacak şekilde düzenlemelerini zorunlu kılar. İşyerindeki gürültünün değerlendirilmesi ve alınacak tedbirlerin yeterli olup olmadığının öngörülebilmesi için ortam ölçümleri gerekli olabilir.

Risk Kontrolü:

- Ekipman satın almadan veya kiralamadan önce üreticilerin ve tedarikçilerin farklı modellerin gürültü çıkışı hakkında bilgi edinilmelidir.
- Belirli bir iş için gürültüyü azaltan testere bıçakları kullanmanın uygunluğu değerlendirilmelidir.
- Mevcut olan en sessiz ve en uygun model ile bıçak seçilmelidir.
- Aşırı gürültülü bölgelerin kesilmesi veya delinmesi esnasında çalışanların ve diğer insanların olabildiğince uzakta bulunmaları sağlanmalıdır.

- Mümkün olduğu yerlerde, gürültünün yayılmasını daha da azaltmak için kesme ve delme alanlarına geçici akustik engeller yerleştirilmelidir.
- Ses kontrol önlemleri, işitme koruyucularının doğru kullanımı ve bakımı ve aşırı gürültünün işitme üzerine etkileri konularında çalışanlara gerekli eğitim ve öğretimin verilmesi sağlanmalıdır.
- Aşırı gürültülü bölgede bulunması gereken operatörler ve yakınlardaki işçilere mevzuat ve standartlara uygun işitme koruyucuları tedarik edilmelidir.

4.3 Titreşim

Delme ve kesme ekipmanından iletilen titreşim, omurga ve periferik sinir ve damar sistemlerine zarar verebilir. Operatörler aynı zamanda yorgunluk, baş ağrısı ve gastrointestinal problemler yaşayabilir. El ve kol titreşimi Raynaud Hastalığına (veya beyaz el hastalığı) yol açabilir; bu da dokunma hissini, ısıyı, uyuşukluğu ve kavrama gücünü kaybetmesine neden olur. Karpal tünel sendromuna yol açabilir. Diğer yandan titreşim; ellerde, bileklerde, kollarda, dirseklerde ve omuzlarda yer alan kemik ve eklemlere zarar verebilir.

Risk Kontrolü:

- Tutulması zorunlu olmayan veya elle desteklenen veya daha az titreşen ekipman satın alınmalı veya kiralanmalıdır.
- Ekipmanlar, dengeli, mümkün olduğunca hafif ve her iki elle de (ve farklı boyutlu ellere uygun olmalı) tutulabilmelidir.
- Kavrama kuvvetini dağıtmak için ekipmanın titreşim emici tutamakları bulunduğundan veya tutamaklar üzerinde düz bir yüzeye sahip olduğundan emin olunmalıdır.
- Titreşim maruziyetini azaltmak için metal tutamakların yumuşak, esnek, kauçuk malzeme ile kaplanması düşünülebilir.
- Ekipmanların daha etkili bir Şekilde tutulmasına izin veren eldivenler sağlanmalıdır. (bazı endüstriyel eldivenlerin uygun olmadığını ve aslında kavramayı daha da zorlaştırabileceğini unutmayın) Eldiven elleri sıcak tutmaya yardımcı olur ve parmaklara kan akışını arttırır. Bununla birlikte,

eldivenlerin titreşim maruziyeti üzerinde minimal bir etkisi olduğu unutulmamalıdır.

- Mümkün olduğu yerlerde, el tipi çekiçler yerine beton kesme veya delme ekipmanları kullanılmalıdır.
- El tipi çekiçlerin kullanılması gerekiyorsa, mümkün olduğunca az ve günde en fazla 30 dakika kullanılması sağlanmalıdır.

4.4 Elle Taşıma ve Kaldırma

Beton kesme ve delme, yaralanmaya neden olabilecek çeşitli elle tutma görevlerini içerir. Genellikle 30 kg'a kadar ağırlığa sahip olan kaldırma ve çalıştırma ekipmanları, sırt yaralanmaları da dahil olmak üzere burkulmalara ve gerilmelere neden olabilir. Operatörler uzun bir süre boyunca aynı uygunsuz pozisyonda bir testereyi tutmak zorunda kalmaları durumunda da risk altındadır. Ekipman veya materyalleri tutarken kaymalar ve düşmeler yaralanmaların genel nedenidir. Bıçağın gizli bir engele çarpması veya dirençle karşılaşması veya kesikte sıkıştığında ani şiddetli tepkiler vermesi (geri tepme, geri çekme veya çekme) ciddi yaralanmalara neden olabilir. Yönetmelikler, tehlikeli elle taşıma işleri ile ilgili riskleri tanımlamak ve kontrol etmek için işverenlere özel görevler yüklemektedir.

Risk Kontrolü:

- Vücuda etkiyen kuvvetleri azaltmak ve statik çalışma pozisyonlarına duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmak için kesme ve delme ekipmanları, bir çerçeveye asılmalı veya desteklenmelidir.
- Mümkünse daha küçük çaplı bıçaklar gibi daha hafif ekipmanlar seçilmelidir.
- Ekipmanı yönlendirmek veya kontrol etmek için gereken kuvvetlerin etkisini en aza indirmek için ekipmanın hareket aralığı azaltılmalıdır.
- Operatörlerin, ilgili ekipman ve malzemelerin taşınması için güvenli iş sistemine uygun eğitim almaları sağlanmalıdır.
- Bıçakların ve diğer testere bileşenlerinin yıpranma durumları önceden kontrol edilerek, kesilecek malzemeler değerlendirilerek, kesilecek bölgedeki gizli çelik takviyeler ve diğer engeller tespit edilerek tehlikeli kesme durumlarından

kaçınılmalıdır. Böylece geri tepme, geri itme ve çekme gibi istenmeyen durumların yaşanması engellenmelidir.

- Ekipmanların daha etkili bir şekilde tutulmasını sağlayan eldivenler sağlanmalıdır.

4.5 Yüksekte Çalışma

Beton kesme ve delme ekipmanlarının herhangi bir yükseklikte kullanılması tehlikelidir. Ağır olan bu tür ekipmanlar kararsız bir platformda güvenle kullanılamaz ve bir merdiven üzerinde ayakta dururken asla taşınabilir ekipman kullanılmamalıdır. Yönetmelikler, yükseklik farkının olduğu ve yüksekte düşme riskinin bulunduğu herhangi bir iş için işverenlere belirli görevler verir. Daha fazla bilgi için mevzuat ve standartlar incelenmelidir.

Risk Kontrolü:

- Yüksekte çalışma, tercihen iskelede ya da güvenli bir çalışma platformunda gerçekleştirilmelidir.
- Kararlılık ve yükleme sorunları göz önüne alınarak uygun mobil iskele kullanılmalıdır.
- İskele yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda yükseltme platformları kullanılmalıdır.
- Merdiven üzerinde ayakta iken beton kesme ve delme ekipmanı kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Çalışma platformlarına yapılacak giriş ve çıkışlar, bir geçit vasıtasıyla ya da iskele veya personel kafesi gibi geçici bir çalışma platformu ile yapılmalıdır.

4.6 Elektrik

Uzatma kabloları, fişler ve elektrikli aletler sulu bir ortamın yakınında kullanılıyorsa elektrik çarpması riski vardır. Elle tutulan teçhizatın yukarı doğru kullanımı esnasında elektrik çarpması riski oluşabilir. Islak kesim için kullanılacak üç fazlı donanımlar mevcuttur. Elektrik riskine maruz kalabilecek herhangi bir hasar görmüş ekipmanın değiştirilmesi veya onarılması gereklidir. İzole edilmiş olan ekipmanlar istemeden

veya yanlışlıkla enerji verilmesini önlemek için tasarlanmış uygun çalışma sistemlerine sahip olmalıdırlar (örneğin emniyet anahtarları üzerine kilitlenebilir kapaklar takılabilir). Tüm beton kesme ve delme işlemlerinde kullanılan ekipmanlar mevzuat ve standartlara uygun olmalıdır.

Risk Kontrolü:

- Amaç için özel olarak tasarlanmadıkça, ters kesim için kesinlikle elektrikli kesme veya delici ekipman kullanılmamalıdır.
- Bölgede herhangi bir elektrikli ekipman kullanılmadan önce biriken su (beton veya duvar kesiminde kullanılan soğutma suyu gibi) çalışma bölgesinden uzaklaştırılmalıdır.
- Uzatma kabloları, fişler ve elektrikli aletler kuru kesim ekipmanlarından ve kolayca uzaklaştırılamayan kesme suyundan veya bulamaçtan uzak tutulmalıdır.
- Özel olarak tasarlanmadıkça ıslak kesim için elektrikli ekipman kullanılmamalıdır. Bunun yerine özellikle hidrolik, pnömatik veya benzinli motorla çalıştırılan teçhizatlar tercih edilmelidir.
- Çalışmaya başlamadan önce mevcut elektrik veya diğer hizmetlerin yeri (örneğin gaz, su ve kanalizasyon) belirlenmelidir.
- Toprak kaçak şokuna karşı korunmak amacıyla, taşınabilir elektrikli cihazlar için artık akım cihazlarıyla (RCD'ler) donatılmış güç kaynakları kullanılmalıdır. Taşınabilir RCD'ler, düzgün çalıştıklarından emin olmak için düzenli olarak test edilmelidir.
- Kesme veya delme işlemleri için kullanılan tüm elektrikli ekipmanlar muayene edilmeli ve işaretlenmelidir.
- Baş seviyesinin üstündeki kablolar ve uzatma kabloları tezgahlarda askıya alınmalı ve suyun olduğu yerde su geçirmez bağlantı elemanları (konektörler) kullanılmalıdır.

4.7 Dolanma

Makine üzerinde etkili koruma sağlanmadığı durumlarda, işçiler korkunç yaralanmalara maruz kalabilirler. Önlem alınmazsa, hareketli testere bıçakları, matkap

ucu ve diğer hareketli parçalara operatörün saçları, sakalı veya gevşek giysileri yakalanabilir.

Risk Kontrolü:

- Tüm makinelerin uygun bir koruma ile donatılmış olduğundan emin olunmalıdır.
- Testere ve tüm hareketli parçalar uygun şekilde yerleştirdikten sonra çalışmaya başlanmalıdır.
- İşçilerin uzun saçlarını gerginleştirmeleri sağlanmalı ve yansıtıcı güvenlik yelekleri de dahil olmak üzere bol kıyafet giyilmiş halde makine kullanılmamalıdır.

4.8 Tekil Çalışma

Bu tip operasyonlarda; yerinde ekipman kurma ve yeniden yerleştirme konusundaki zorluklardan ötürü, işin niteliği sebebiyle veya acil durumlarda yedek bir kişinin olmaması nedeniyle tek başına yapılan çalışmalarda yüksek potansiyelli riskler oluşması söz konusudur. Mümkünse, çalışma planları çalışanların tek başlarına çalışmasına gerek kalmayacak şekilde düzenlenmelidir. Bir işçi, başka birisi tarafından görülemediği veya duyulamadığı durumlarda yalnız sayılır.

Risk Kontrolü:

- Operatörlerin tek başına çalışması gereken durumlardan kaçınılmalıdır.
- Güvenli bir çalışma sistemi geliştirirken bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Gözetim ve acil müdahale prosedürleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Bir sorun oluşursa operatörün yardım çağırmasını sağlayacak için iletişim sistemleri sağlanmış olmalıdır.

4.9 Vakum Basıncı Kaybı (Vakumla tutturulan modellerde)

Vakum pompası bulamaçla dolarsa, çekirdek matkap tutucusunu demirlemek için bir vakum tertibatı kullanan operatörler yüzey riskine maruz kalırlar. Bu vakum kaybına

neden olabilir ve matkap ayağının serbest kalmasına ve matkabın etrafında dönmesine neden olabilir.

Risk Kontrolü:

- Mükün olduğu yerlerde cıvatalı tezgahlar kullanılmalıdır.
- Bir vakum aparatının kullanılması gerekiyorsa, kesilecek yüzeyin yeterli vakum sağlayabildiğinden emin olunmalıdır.
- Vakum basıncının muhafaza edildiğinden emin olmak için ekipman gözlemlenmelidir.
- Matkap ayaklığını betona sabitlemek için bir vakum sistemi kullanıldığında, kompresörün gücünün kesildiği durumlarda operatöre güvenli hareket zamanı kazandırması açısından kompresör yedek hava tankına sahip olmalıdır.

4.10 Tersine Kesme

Ters çevirilmiş kesme, bir döşeme, zemin veya çıkıntının alt kısmını kesmeyi içerir. Çoğu durumda, ters çevirilmiş kesime gerek kalmadan döşemenin üstünden kesme yapmak mümkün olmalıdır. Bu tür bir iş yapılması gerekiyorsa, yalnızca uygun eğitim görmüş kişiler tarafından yapılmalıdır. Operatör, omuz yüksekliğinde yer alan bir kesme makinesini çok az kontrol edebildiği için elle tutulan makina tipi tersine kesme işlemi için asla kullanılmamalıdır.

Risk Kontrolü:

- Döşemeye cıvatalı rayları kılavuzlamak için ray montajlı bir duvar testeresi takılmalıdır.
- Amaç için spesifik olarak tasarlanmadıkça ters çevirilmiş kesim için asla elektrikle çalışan su soğutmalı makina kullanılmamalıdır. Makina ters çevrildiğinde, su motora akabilir ve elektrik çarpmasına neden olabilir.

4.11 Yapıda Hasar

Bir binanın bütünlüğünü etkileyen gerilmiş bileşenler veya donatılar kesme veya delme sırasında hasar görürse, operatörler ve diğerleri ciddi risk altındadır.

Risk Kontrolü:

- Döşeme veya duvar içindeki herhangi bir yapısal bileşen veya hizmetin konumu onaylanmalıdır.
- Yapısal bileşenlere yapılan tüm değişiklikler için sorumlu kişilerden destek istenmelidir.
- Yetkili bir kişinin işi denetlediğinden emin olunmalıdır.
- Germeli kiriş gibi parçaların kesilmesi gerekiyorsa bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır.
- Kesilirse bir yapının dayanımını etkileyecek tüm bileşenler bulunmalı ve işaretlenmelidir.
- Yapısal bileşenlere uygulanacak olan tüm kesikler için bir yapısal mühendisten tavsiye ve gözetim istenmelidir.

4.12 Servislerde Hasar

İşyerinde bulunan gaz, elektrik veya su hatlarından kaçınmak için tüm önlemler alınmalıdır. Kişisel yaralanma riskine ek olarak, yer altı hizmetlerine zarar veren maddi ve sosyal maliyetler son derece yüksek olabilir.

Risk Kontrolü:

- Hizmetlerin orijinal çizimleri incelenmeli ve kurulum sırasında hizmetlerin yerinde bir değişiklik yapılmışsa (örneğin, zeminler, duvarlar ve boşluklardaki hizmetler) gerekli bilgiye ulaşılmalıdır.
- Hizmetler taşınmışsa, herhangi bir kesinti yapılmadan önce servislerin nerede olduğunu tam olarak belirlemek için uzman ekipmanı (örneğin bir kablo bulucu) kullanılmalıdır.
- Kesilmesi gereken tüm servislerin bağlantısı kesilmelidir.
- Çalışmaya başlamadan önce bağlantıların kesildiğinden ve ilgili servis personeli tarafından etiketlendiğinden emin olunmalıdır.
- İş bittikten sonra servis personeli, servisi tekrar bağlamalı ve güvenli ise etiketleri çıkartmalıdır (*Concrete and masonry cutting and drilling*, 2010).

5. BETON DELME VE KESME İŞLERİNDE GÜVENLİ ÇALIŞMA

5.1 Beton Delme – Karot Teknikleri

Hazırlık

- Tüm delim alanlarının elektrik kabloları açısından tarandığından emin olunmalıdır.
- Tüm elektrikli ekipmanların geçerli güvenlik etiketlerine sahip olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Tüm elektrik kabloları zemin seviyesinin üstünde askıya alınmalıdır.
- Tüm mekanik parçalarda gevşek bileşenler olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Güç kaynağının artık akım cihazı (RCD) ile korunması sağlanmalıdır.
- Delim bölgeleri, parça düşmesi muhtemel alanlar ve çalışma bölgesi gerekli uyarı levhalarıyla izole edilmelidir. Gerekirse gözcü bulundurulmalıdır.

Operasyon

- Delme alanı veya delinecek dairenin merkezi suya dayanıklı boya kalemi veya kalıcı işaret kalemi ile önceden işaretlenmelidir.
- Ana makinanın sabitleme cıvataları uygun olarak sabitlenmelidir.
- Karot makinesinin takıldığı kızağın hareketsiz olarak sağlam bir şekilde sabitlendiğinden emin olunmalıdır.
- Karot makinesi kızağa takılmalı ve emniyetli olduğundan emin olunmalıdır.
- Düşük devirle deliklerin delinmesine başlanmalı, sonrasında uygun devire yükseltilmelidir. Makina fazla zorlanmamalı ve makine üreticisinin talimatlarına uygun olarak çalıştırılmalıdır.
- Bulamacı uzaklaştırmak ve kesme borusunu soğutmak için, deliğin içine basınçlı su sıkılmalıdır.

- Delik açıldıktan sonra oluşan boşluklara mümkünse, sabitleme kapakları takılmalı ve gerekirse uyarı işaretleri yerleştirilmelidir.
- Kayma ve düşme tehlikelerini önlemek için bulamaç ve kesilen karot parçaları uzaklaştırılmalıdır.

Ekipmana özel olarak tasarlanmış bir su toplama halkası takılı olmadıkça elektrikli bir matkap kullanarak ters yönde delik açılmamalıdır. Daha güvenli bir alternatif olarak hidrolik tahrikli cihaz kullanılmalıdır.

5.2 Kesme teknikleri

Herhangi bir kesim işlemine başlamadan önce aşağıdaki başlıklar gözden geçirilmelidir;

- Üst bölümde bahsi geçen işe özgü riskler
- Islak kesim yapılıp yapılmayacağı
- Enerji kaynağı
- Uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı

5.2.1 El testeresi – Spiral Kullanım Teknikleri

Taşınabilir testeresler potansiyel olarak ölümcül geri tepme, geri itme ve çekme gibi istenmeyen tepkiler vermeye daha yatkındırlar. Benzinli testeresler kapalı alanlarda (örneğin, soğuk depolar ya da çukurlar gibi kapalı alanlarda) tehlikeli dumanların oluşmasına neden olabilir. Bu durumlarda elektrikli, basınçlı hava veya hidrolik olarak çalışan testeresler kullanılmalıdır.

Hazırlık

- Tüm kesilecek alanların elektrik kabloları açısından tarandığından emin olunmalıdır.
- Tüm elektrikli ekipmanların geçerli güvenlik etiketlerine sahip olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Tüm elektrik kabloları yer veya zemin seviyesinin üstünde askıya alınmalıdır.
- Tüm mekanik parçalarda gevşek bileşenler olup olmadığı kontrol edilmelidir.

- Operatörün makineyi her iki eliyle de tutmasını sağlayacak uygun tutma yerleri olduğundan emin olunmalıdır.
- Hasar görme, yaralanma riskini azaltmak için hafif ve pratik bir araçlar kullanılmalıdır.
- Bıçakların uygun bir şekilde korunduğundan emin olunmalıdır.
- Kullanımı rahat olan, operatörün ellerini kesici bıçaktan uzak bir noktada konumlandıran ve gereksiz titreşimi azaltmak için rahat kullanım sağlayan titreşim önleyici kulpları olan dengeli ekipmanlar kullanılmalıdır.
- Üreticinin önerdiği şekilde, kesilen malzemeye uygun doğru elmas ve kesme bıçağı veya aşındırıcı disk kullanılmalıdır. Böylece operatör kesim esnasında zorlanmaz (bazı beton kesme bıçakları çelik kesmek için tasarlanmamıştır).
- Yatay kesim için bıçağın veya korumanın yeniden konumlandırılmasına gerek kalmadan sağdan sola ve soldan sağa kesime uygun bir testere kullanılmalıdır.
- Otomatik kesme anahtarının takıldığından ve testerenin orijinal imalat formundan herhangi bir modifikasyona uğramadığından emin olunmalıdır.
- Boru kesimi yapılacaksa, borunun hareket etmesini ve testere bıçağının kesilmesini önlemek için boruların düzgün şekilde desteklendiğinden ve sıkıştırılmış olduğundan emin olunmalıdır.
- İş parçası kesim için uygun bir yükseklığe ayarlanmalıdır (yaklaşık bel yüksekliği).
- Çalışma bölgesinde başka çalışmalar da bulunuyorsa, diğer çalışanlara kesmenin başlamak üzere olduğunu bildirilmelidir.
- Çalışma alanı gürültü ve kesme işlemine dair uyarılar içeren ikaz levhalarıyla izole edilmelidir.
- Operatöre yardım eden kişinin, ani testere hareketleri veya malzeme sıçrama tehlikesine maruz kalmayacağından emin olunmalıdır.
- Eğer testere sıvı yakıtla çalışıyorsa yakıt dolumu, testere kapatıldıktan sonra ve sıcak egzoz gibi tutuşma kaynaklarından uzakta bir noktada yapıldığı sürece gerçekleştirilmelidir.
- Kesme alanının açık ve düz bir çalışma yüzeyine sahip olduğu kontrol edilmelidir.
- Kesim alanının iyi havalandırıldığından emin olunmalıdır.

- Atık bulamaçlar toplanmalı ve güvenli bir şekilde bölgeden uzaklaştırılmalıdır.
- Makine çalıştırılırken operatör ve diğer çalışanların bıçağın yolundan uzak olduğundan ve bıçağın herhangi bir nesneye dokunmadığından emin olunmalıdır.
- Ekipmanı desteklemek için kayış muhafazasından ziyade kolları kullanılmalıdır.

Operasyon

- Kesme çizgisi su geçirmez mum, boya veya kalıcı bir işaretleyici ile işaretlenmelidir.
- Kesim yapılırken, ayaklardan biri diğerinin önünde sıkıca tutulmalı, vücut dengeli ve sırt dikey olmalıdır.
- Her iki ayak yere basacak şekilde dik duruş pozisyonu korunmalıdır.
- Omuz yüksekliğinin üstünde kesim yapılmamalıdır. Gerekirse güvenli bir platform veya iskele kullanılmalıdır.
- Bir duvar boyunca yatay olarak keserken, operatörün elleri bel seviyesinde olmalıdır.
- Ekipman; yanıcı materyal, duman, ıslak bulamaç ve elektrikle çalışan ekipmanlardan uzakta çalıştırılmalıdır.
- Düz kesmeyi sağlamak için 25-50 mm derinliğinde ilk kesmenin (çizik atmanın) yapılması unutulmamalıdır.
- Tozu bastırmak ve bıçağı soğutmak için yeterli miktarda su veya soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- Bir boruyu kesiyorsanız, kesimin daima bıçağın alt kadranında gerçekleştiğinden emin olunmalıdır.
- Makine zorlanmamalıdır (makinenin işini yapmasına izin verin).
- Bıçak veya makinede herhangi bir arıza algılanırsa derhal ekipman durdurulmalıdır.

5.2.2 Yer (Derz) Kesme Teknikleri

Hazırlık

- Çalışma alanını izole edilmelidir.

- Fazla su ve bulamacın etrafa yayılması engellenmelidir.
- Kesilecek bölgenin güvenliği alınmalıdır.
- Kesme çizgisi suya dayanıklı boya kalemı veya kalıcı işaret kalemı ile önceden işaretlenmelidir.
- Yapılması gereken kesim uzunluğu ölçülmelidir.
- Kesme ve teknik şartların gereksinimlerine uyacak şekilde doğru tipte ve çapta testere bıçağı seçilmelidir.
- Üreticinin talimatlarına uygun olarak bir ön çalışma kontrolü gerçekleştirilmelidir.
- Makineyi çalıştırmadan veya durdurmadan önce bıçak yerden mutlaka kaldırılmalıdır.

Operasyon

- Makineyi çalıştırmadan önce tüm bıçaklar koruyucusu ile birlikte kullanılmalıdır (gerekirse ilgili eğitim kılavuzuna veya üreticinin kılavuzuna bakılabilir).
- Makine çalıştırırken yeterli miktarda su kullanıldığından emin olunmalıdır.
- Düz bir çizgi halinde kesim gerçekleştirilmelidir.
- Yalnızca iş şartnameleri ve koşullarının gerektirdiği derinlikte kesim yapılmalıdır.
- Beton testereleeri kullanılırken bıçak kestikçe yavaşça alçaltılmalı ve yine yavaşça ilerletmeye devam edilmelidir.
- Bıçağı kesim çizgisinden/yırtığından tırmanmaya zorlamayacak şekilde dengeli bir basınç uygulanmalıdır.
- Testerenin aşırı yorulmasını önlemek için, motor devri, imalatçı tarafından malzeme için önerilen kesme hızına göre ayarlanmalıdır.

5.2.3 Raylı (Hidrolik) Beton Kesme Teknikleri

Hazırlık

- Atık blokların uzaklaştırılması için kontrollü bir yöntem oluşturulmalıdır.
- Çalışma alanının çevresi izole edilmelidir.
- Fazla su ve bulamacın etrafa yayılması engellenmelidir.

- Kesilecek bölgenin güvenliği alınmalıdır.
- Kesme çizgisi suya dayanıklı boya kalemi veya kalıcı işaret kalemi ile önceden işaretlenmelidir.
- Kesim uzunluğu ölçülmelidir, böylece testere kafası için ilave ray uzunluğu hesaba katılmış olacaktır.
- Uygun açılır çelik ankraj kullanarak duvara demir atmak için cıvata delikleri delinmelidir.
- Kesme ve teknik şartların gereksinimlerine uyacak şekilde doğru tipte ve çapta testere bıçağı seçilmelidir.
- Üreticinin talimatlarına uygun olarak bir ön çalışma kontrolü gerçekleştirilmelidir.
- Hidrolik mastar üzerindeki basınç kontrol edilmelidir.

Operasyon

- Tozu bastırmak ve bıçağı soğutmak için yeterli miktarda su veya soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- Makine çalıştırılırken bıçak yolundan uzak durulmalıdır.
- Maksimum testere bıçak çapını belirlerken üretici kılavuzu dikkate alınmalıdır.
- İkinci bir bıçak ağzına geçerken takılacak bıçak önceki kesim ile hizalanmalıdır.
- Testerenin aşırı yorulmasını önlemek için, motor devri, imalatçı tarafından malzeme için önerilen kesme hızına uygun ayarlanmalıdır.
- Acil durumda güç ünitesindeki ana şalter kapatılmalıdır (bıçağı ve güç ünitesini durdurmanın en hızlı yolu budur).
- Duvar tezgahını rayların üzerine kaldırırken doğru elle kaldırma teknikleri kullanılmalıdır.
- Başkalarına ve materyallere zarar vermemek bıçağın kesim yaptığı duvarın arka tarafındaki bölge izole edilmelidir.
- Gerekirse gözlemci kullanılmalıdır.
- Operatöre yardım eden kişinin, ani testere hareketleri veya malzeme sıçrama tehlikesine maruz kalmayacağından emin olunmalıdır.

- Kesme kafasını raylardan kaldırmadan önce güç bağlantısı kapatılmalı ve testere bıçağı çıkarılmalıdır.

5.2.4 Tel Kesme Teknikleri

Hazırlık

- Saha şefinden onay alınmalıdır.
- Kesme çizgisi suya dayanıklı boya kalemli veya kalıcı işaret kalemli ile önceden işaretlenmelidir.
- Vinç veya kaldırma aracının yük için tasarlandığından ve beton blok ağırlığının izin verilen maksimum yük miktarını geçmediğinden emin olunmalıdır.
- Kesme sırası belirlenmeli ve yapısal bileşenler kaldırılmalıdır.
- Kesilecek bölgenin güvenliği alınmalıdır.
- Gerekirse telin geçişi için tel geçiş delikleri oluşturulmalıdır.

Operasyon

- Elmas tel testere konumlandırılmalı, monte edilmelidir.
- Testere ve rulman desteklerini sabitlemek için temel malzemeye uygun bağlantı elemanları kullanılmalıdır.
- Makaralı destekleri ve yönlendirme silindirlerini monte ederken, kesme işleminin sonunda elmas telini durdurmak için yönlendirme silindirlerinin giriş ve çıkış noktalarına yerleştirildiğinden emin olunmalıdır.
- Güç kaynağı bağlanmalıdır.
- Köşeler yuvarlanmalıdır.
- Elmas teli takılmalı ve manuel olarak telin kesim bölgesinin içine gömülmesi sağlanmalıdır.
- Elmas tel döndürülmeli, telin uçları birleştirilmeli ve kılavuz silindirleri hizalanmalıdır.
- Su kaynağı ve sızdırmazlık mızrakları takılmalıdır.
- Kesilecek beton blokların devrilmeleri veya düşmeleri göz önüne alınarak istenmeyen durumlar engellenmelidir.
- Sıkışmayı önlemek için elmas tel düşük gerilimle çalışmaya başlatılmalı, ardından gerginliği ve kablo hızı artırılmalıdır.

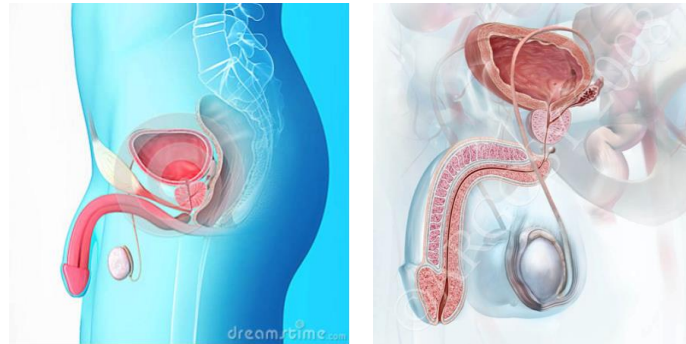
- İş bitiminde elmas tel testeresi ve silindir destekleri kapatılmalı ve temizlenmelidir.
- Telin bağlantısı kesilmeli ve elmas tel testere ve silindir destekleri sökülmelidir.
- Beton blokları çıkarılmalıdır.
- Kesim sonrası oluşan atık bulamaç bölgeden uzaklaştırılmalıdır (*Concrete and masonry cutting and drilling*, 2010).

6. ERKEKLERDE ÜREME SİSTEMİ

Tüm erkek üreme sistemi, hücrelerin veya organların aktivitesini uyaran veya düzenleyen kimyasal maddeler olan hormona bağımlıdır. Erkek üreme sisteminin işleyişinde rol oynayan birincil hormonlar follükül uyarıcı hormondur (FSH), luteinizan hormon (LH) ve testosterondur.

FSH ve LH beynin tabanında bulunan hipofiz bezi tarafından üretilir. FSH, sperm üretimi için (spermatogenez) gerekli ve LH, spermatogenezis sürecini sürdürmek için gerekli olan testosteron üretimini uyarıyor. Testosteron ayrıca kas kütlesi ve kuvveti, yağ dağılımı, kemik kitlesi ve seksüel sürücü gibi erkek özelliklerinin geliştirilmesinde önemlidir.

Erkek üreme sistemi, üreme için canlı sperm üretmek, desteklemek, taşımak ve sağlamak için işlev gören bir dış ve iç organ ağından oluşur. Prenatal olarak, erkek cinsiyet organları fetal testislerden salınan testosteronun etkisi altında oluşur; ergenlik döneminde ikincil cinsel organlar daha da gelişir ve işlev görürler. Sperm testislerde üretilir ve epididim, ductus deferens, ejakülatuar kanal ve üretran yoluyla taşınır. Eşzamanlı olarak, seminal veziküller, prostat bezi ve bulbüretal bez, boşalma sırasında ve döllenme işlemi boyunca penisten yayıldığı için spermle birlikte olan ve besleyen bir sıvı oluşturur (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 : Erkek üreme sistemi.

Sperm hücresi olarak bilinen bir spermatozoon veya spermatozoan (sperm mozoası), erkek gamete haploid hücredir. Spermatogonia, sperm gelişim sürecinde birkaç kez bölünür. Tüm sperm oluşumu ve olgunlaşma süreci yaklaşık 9-10 hafta sürer. Gerçekleşen ve gerçekleşen ayrı ayrı bölümler şunlardır:

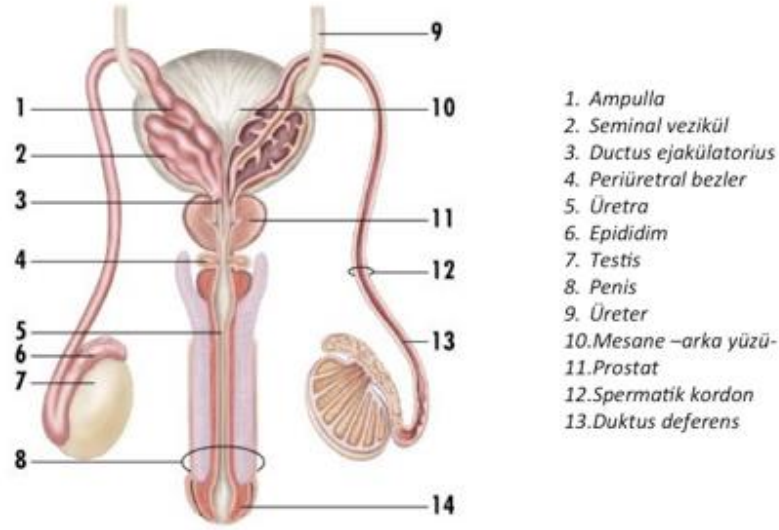
- İlk bölünme: İlk bölünme mitoz ile yapılır ve her biri diploid sayıdaki kromozomlara sahip sürekli bir spermatosit kaynağı sağlar.
- İkinci bölünme: Spermatositler, daha sonra, mezoz sırasında bir dizi iki hücre bölünmesine uğrar ve ikinci spermatosit haline gelirler.
- Üçüncü bölünme: İkincil Spermatosit nihayet spermatid olur. Haploid hücreler olan spermatidler yavaşça olgunlaşarak erkek gametler veya sperm haline gelirler.

Sperm erkeklerin üreme organlarıdır. Spermiler, her birinin bir erkek veya dişi sperm olarak bölünen bir dizi kromozom taşıması bakımından farklılık gösterir. Dişiler, bir X geni taşıdıkları halde erkek sperm bir Y geni taşırlar. Dişi spermiler, erkek spermilere kıyasla daha büyük başları olması nedeniyle fenotipik olarak da farklıdırlar. Bu, erkek spermilerin daha hafif olmasına ve dolayısıyla daha hızlı ve daha güçlü yüzücüler kadınlara karşı katkıda bulunur (istatistiksel olarak, yine de XY veya XX embriyo oluşumunda% 50 olasılık olmasına rağmen).

Spermatozoanın akış çizgileri düzdür ve paraleldir. Artık bildiğimiz kuyruk flagellat'ları, bir pervane gibi dönen, santrifüj hücrelerini yuvarlak bir hareketle, kamçı gibi yana değil, sperm hücresine iter. Hücre asgari bir sitoplazma ile karakterizedir. Döllenme sırasında, spermilerin mitokondriyası yumurta hücresi tarafından yok edilir; bu da, annenin bebeğin mitokondri ve mitokondriyal DNA'sını sağlayabileceği anlamına gelir; bu da, annenin ata izinde önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, son zamanlarda mitokondriyal DNA'nın rekombinan olabileceği keşfedildi.

Spermatozoa, testislerin seminifer tübüllerinde spermatogenez denilen süreçte üretilir. Yuvarlak hücreler spermatogonia olarak bölünür ve nihayetinde sperm haline dönüşecek şekilde ayrılır. Eşleştirme sırasında vajina tohumlanır, spermiler, kemotaksis yoluyla bir Fallop tüpü veya uterusu ovuma hareket eder.

Şekil 6.2’de erkek üreme sisteminin yapıları görülmektedir.



Şekil 6.2 : Erkek üreme sisteminin yapıları.

6.1 Erkek üreme sisteminin dış yapıları

Erkek üreme sisteminde yapılar büyük oranda vücut dışında yer almıştır. Penis, skrotum ve testisler erkek üreme sisteminin dış yapılarını oluşturur..

Penis:

Penis cinsel ilişki ve idrara çıkma için erkek organıdır. Semen ve idrar penide üretra üzerinden ayrılır. Skrotum, testisleri içeren, penisin arkasında asılı duran gevşek, kese benzeri bir cilt torbasıdır.

Silindirik bir yapıda olan penis üç bölümden oluşur: karın duvarına bağlanmış olan kök; gövde ve konik şekile sahip penis başı (glans penis). Penis başı gevşek bir deri tabakasının içinde yer alır. (Sünnet; bu gevşek derinin alınması operasyonudur). Üretra ve idrar ile meniye taşıyan kanalın uç kısımları penis başına açılır vaziyettedir. İçerdiği sinir ucu miktarının çok olmasından ötürü erkek orgazmında en önemli rolü oynayan penis başı, erkek vücudunun en hassas kısımlarından biridir.

Penis gövdesi silindirik şekilde olan iç odalardan oluşmaktadır (bir adet corpus spongiosa ve iki adet corpus cavernosum). Cinsel uyarıcılar altında kan ile dolabilen yüzlerce boşluk içeren özelleşmiş süngerimsi dokulardan oluşmaktadır. Penisin kan

ile doldurularak dikleşip sertleşmesi durumuna ereksiyon denilir. Penis derisi gevşek ve elastik yapısı sayesinde ereksiyon esnasında penisin büyümesine izin verebilmektedir.

Cinsel ilişki sırasında erkek penisi kadın vajinasına girerek sperm içeren meniye kadın vücuduna bırakır. Aynı esnada üretra idrarın vücuttan atılmasına olanak sağlar

Sperm içeren meni, erkeğin cinsel doruğa (orgazm) ulaşmasıyla penisin ucundan (ejakulasyon) atılır. Penisin erekte olduğu pozisyonda idrar akışı engellenir ve sadece ejakulasyona izin verilir.

Skrotum (torba):

Penisin alt ve arka tarafında asılı bulunan, kas ve gevşek deriden oluşan keseye skrotum denilir. Skrotum testisleri çevreleyen ve koruyan kalın ciltli keseciktir. Skrotum, testisler için iklim kontrol sistemi olarak da işlev görür, çünkü normal sperm gelişimi için vücut ısısından biraz daha soğuk olması gerekir. Skrotumun duvarındaki kremasçı kaslar, testislerin vücudun daha uzağına asılı kalmasını sağlamak için rahatlarlar, böylece sıcaklık veya koruma için testisleri vücuda daha yakın hale getirmek için soğumaya veya kontraksiyona başlarlar.

Testisler (erbezleri):

Testisler (testis) - Testisler, skrotumda yatan ve spermatik kord olarak adlandırılan bir yapı ile her iki uca sabitlenmiş çok büyük zeytinlerin büyüklüğü hakkındaki oval organlardır. Çoğu erkekte iki testis vardır. Testisler, birincil erkek seks hormonu olan testosteronun yapımından ve sperm üretmekten sorumludur. Testisler içinde seminifer tübüller olarak adlandırılan kangal tüp kütleleri bulunur. Bu tüpler, spermatogenez adı verilen bir süreçle sperm hücrelerinin üretilmesinden sorumludur.

Testisler, yaklaşık 3-3 santim (4-7 santimetre) boyunda ve 2-3 çay kaşığı (20-25 mililitre) hacimli oval gövdelerdir. Genellikle sol testis sağdan biraz daha asar. Testislerin iki temel işlevi vardır: Sperm üretmek (erkeğin genlerini taşır) ve testosteron üretmek (birincil erkek seks hormonu).

Epididim(Epididymis)

Epididim, her testisin arka tarafında duran uzun, sarılı bir tüptür. Testislerde üretilmiş olan sperm hücrelerinin iletilmesi ve depolanması görevinde yer alır. Testislerden çıkan sperm olgunlaşmamış ve dölleme yeteneği olmadığından, epididimisin sperm olgunluğa kavuşması işidir. Cinsel uyarılma sırasında, kasılmalar vasıtasıyla sperm hücreleri vas deferens'e zorlanır.

6.2 Erkek üreme sisteminin iç yapıları

Aksesuar organlar olarak da adlandırılan erkek üreme sisteminin iç organları şunlardır:

• Vas deferens (Ductus Deferens , Sperma Kanalı) :

Vas deferens - Vas deferens epididimden pelvik boşluğa, mesanenin hemen arkasına kadar uzanan uzun, kaslı bir tüptür. Vas deferens, boşalmaya hazırlık için olgun sperm üretranına nakleder. Böyle bir kanal her epididimden prostatın arka tarafına gider ve iki seminal vezikülden biriyle birleşir. Skrotumda, kas lifleri, kan damarları ve sinirler gibi diğer yapılar da her bir vas deferens ile birlikte hareket eder ve spermatik kord ile birlikte iç içe geçmiş bir yapı oluştururlar. Vas deferensin ejakulator kanal oluşumuna katılmadan önceki 5 cm'lik bölümü oldukça geniştir. Yaklaşık 1 cm kalınlığında olan genişlemiş bu kısma ampulla adı verilir. Ampulla'nın bir diğer işlevi de spermiumlar için bir depolama yeri olarak görev almasıdır.

• Ejakülatör kanallar (Ductus Ejakulatorius):

Ejakülatuar kanallar, vas deferens ve seminal veziküllerin füzyonuyla oluşur ve yaklaşık 2 cm uzunluğundadır. Prostat bezi içerisinde öne doğru ve aşağı yönlü seyir izleyen ejakülatuar kanallar üretranın prostatik parçası içine doğru açılırlar. Ejakülatuar kanallar üretranın içine boşaltır.

•Üretra

Üretra, erkeklerde iki işlev görür. Bu kanal, üriner sistemin idrarını mesaneden ve üreme sisteminin meni boşalıp boşaltırken taşıdığı kısımdır.

Üretra, idrarını mesaneden vücudun dışına taşıyan tüptür. Erkeklerde orgazm olduğunda spermi dışarı atma ek işlevine sahiptir. Cinsel ilişki sırasında penis dikleştiğinde, idrar akışı üretradan engellenir ve yalnızca semen orgazm içine boşalır.

• **Seminal veziküller (Vezikula Seminalis)**

Seminal veziküller, mesanenin tabanının yakınında bulunan vas deferenslere tutturulan keseler gibi keselerdir. Yaklaşık 5-7 cm uzunluğunda, 2-2.5 cm. genişliğindedir ve bezin içinde 10-15 cm uzunluğunda kıvrımlı bir kanal vardır. Seminal veziküller, spermere bir enerji kaynağı sağlayan ve spermelerin hareketliliğine (hareket etme yeteneği) yardımcı olan şeker bakımından zengin bir sıvı (fruktoz) üretir. Seminal veziküllerin sıvısı, bir erkeğin ejakülat sıvısının veya ejakülatın hacmini oluşturur.

• **Prostat bezi:**

Prostat hemen mesanenin altında bulunur ve üretranın çevresini sarar. Genç erkeklerde ceviz büyüklüğü bulunan prostat yaşla birlikte büyür. Prostat çok fazla büyüdüğünde, üretranın içindeki idrar akışını bloke edebilir ve rahatsız edici üriner semptomlara neden olabilir.

Prostat bezi rektumun önünde idrar torbasının altında yer alan ceviz boyutlu bir yapıdadır. Ejaküle sperm için besleyici olarak ek sıvı katar. Prostat sıvıları da spermeleri besler. Orgazm sırasında atılmak üzere gönderilen üretra, prostat bezinin ortasından geçer.

• **Bulbourethral bezler:**

Bulbusretriyal bezler veya Cowper bezleri, prostat bezinin hemen altındaki üretranın kenarlarında bulunan bezelye boyutlu yapılardır. Bu bezler, doğrudan üretranın içine boşaltan berrak, kaygan bir sıvı üretir. Bu sıvı üretranın yağlanması ve üretranın kalan idrar damlaları nedeniyle mevcut olabilecek herhangi bir asitliği nötrleştirmeye yarar (Yeğen, 2016).

7. ÇALIŞMA HAYATI VE ÜREME SAĞLIĞI

Kadınlarda olduğu gibi erkeklerde de çalışma koşulları üreme sağlığı açısından önem taşımaktadır. Gerek mekanik gerekse kimyasal koşulların üreme sağlığı üzerine etkileri inceleme konusu olmaktadır. Çevresel faktörlerin etkisi sonucu üreme sistemi ile ilgili olarak meydana gelebilecek değişiklikler 4 ana başlıkta ele alınabilir. Bunlar,

1. Cinsel davranış değişiklikleri
2. Fertilite azalması
3. Üreme sisteminin düzeni ile ilgili fonksiyonel-hormonal değişiklikler
4. Gebeliğin olumsuz sonuçlanmasıdır.

Literatürde üreme sağlığı ile ilgili olarak çok sayıda çalışma yer almaktadır. Son yıllarda özellikle erkeklerde semen kalitesinin değişimi üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Bu konudaki çalışmalar incelendiğinde 1940 yılında 3,40 ml olan ortalama semen hacminin 1990 yılında 2,75 ml'ye düştüğü tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmalara göre, semenin her mililitresinde bulunan ortalama sperm sayısında da 113 milyondan 66 milyona azalma olduğu saptanmıştır. Bunların nedenleri arasında çalışma hayatına ilişkin faktörler de yer almaktadır.

Üreme sağlığı ile ilgili çalışmalar gebelik ve doğurganlık çoğu kez kadına özgü bir özellik olarak algılandığı için öncelikle kadınlar açısından ele alınmıştır. Yıllar içerisinde yapılan çalışmalarla gebelik seyri ve doğan bebek açısından erkeklerin bazı etkilenimleri incelenmiş ve gebelik ve doğurganlık açısından önemleri ortaya konmuştur. DBCP (1,2 Di Bromo Chloro Propane) üzerine yapılan bir araştırma ile DBCP (1,2 Di Bromo Chloro Propane) maruziyetine bağlı olarak ortaya çıkan sterilite olguları incelenmiştir. Bu araştırma, çalışma hayatının üreme sağlığı konusunda erkeğin etkilenmesi ile ilgili ilk somut çalışmadır. 1950-1977 yılları arasında, DBCP'nin üretildiği işyerinde çalışan erkeklerde 11 sterilite olgusu görülmüş ve bu kişiler çocuk sahibi olmadıklarını beyan etmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda

DBCP ile teması olmayan erkeklerde ejakulattaki ortalama sperm sayısı 79 milyon/ml olarak bulunurken, DBCP üretiminde çalışan erkeklerde bu sayı 46 milyon/ml olarak tespit edilmiştir. DBCP ile temas kesilmesine rağmen erkeklerin bir kısmında kısmen iyileşme görülürken, diğer bir kısmında Sertoli hücresinin (spermatogonia) harabolduğu görülmüş ve oligosperminin kalıcı hale geldiği tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda sonra ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA; Environmental Protection Agency) bu maddenin ABD’de üretim ve kullanımını yasaklamıştır (Bilir, 2016).

Sağlıklı çocuk üretilmede birçok faktör katkıda bulunabilir. Bir gencin hamilelik sırasında alkol aldığı, sigara içtiği ya da alkol aldığı takdirde doğmamış bir çocuğun sağlığına zarar verebileceği iyi bilinir. Bununla birlikte, bir insanın iş yerindeki maddelere maruz kalmasının sağlıklı çocuk yeteneğini etkileyebileceği iyi bilinmemektedir.

Kurşun ve radyasyon gibi bir takım işyeri maddeleri, erkekler için üreme riski olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte, işyerinde üreme tehlikelerinin tam listesi yoktur. Bilim adamları, bu tehlikelerin erkek üreme sistemini nasıl etkilediğini anlamaya başlıyorlar. 1.000'den fazla işyeri kimyasalının hayvanlar üzerinde üreme etkileri olduğu gösterilmesine rağmen, çoğu insanda incelenmemiştir. Buna ek olarak, ticari kullanımdaki diğer 4 milyon kimyasal karışımın çoğu denenmemiş olarak kalmaktadır.

Çalışmalar, işyeri maruziyetinin bazı erkeklerdeki üreme sistemini etkilediğini bulsa da, bu etkilerin her işçide olması zorunlu değildir. Bireylerin etkilenip etkimesi, maruz kaldıkları tehlikenin ne kadarına, ne kadar maruz kaldıklarına, maruz kalma şekillerine ve diğer kişisel faktörlere bağlıdır.

Erkek işçileri etkileyen işyeri maddeleri dolaylı olarak ailelerine zarar verebilir. İstenmeden evde bir çalışan tarafından getirilen bazı maddeler bir kadının üreme sistemini veya doğmamış bir çocuğun sağlığını etkileyebilir. Örneğin, kurşun işyerinden bir işçinin cildi, saç, giysi, ayakkabı, alet kutusu veya otomobile eve getirildiğinde, aile üyeleri arasında ciddi kurşun zehirlenmesine neden olabilir ve bir fetusta nevro davranış ve büyüme etkilerine neden olabilir.

8. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu bölümde, beton delme kesme işlerinde çalışan evli erkeklerin, bu işlem sırasında uğradıkları farklı maruziyetleri içeren çalışma ortam faktörlerinin üreme sağlığı parametrelerine olan etkisini incelemek amacıyla yürütülen anket çalışmasının detaylarına yer verilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında kaydedildikten sonra SPSS-21,0 paket programı ile analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki anlamlılık ilişkileri kategorik değişkenler için ki-kare testi ile analiz edilerek sınanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde iki yönlü testler kullanılmış ve anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,005$ olarak alınmıştır.

8.1 Gereç Ve Yöntem

İstanbul ilinde inşaat ve yapı sektörü beton delme kesme işlerinde en az üç yıldır çalışan 75 evli erkek ile farklı sektörlerde az tehlikeli ofis ortamında en az üç yıldır çalışan 75 evli erkek gönüllülük esasına göre örnekleme alındı. 21-11-2016 tarihinde ve 2016-05 sayı numarası ile İstanbul Gedik Üniversitesi'nden alınan etik izinler sonrası gerçekleştirilen bu kesitsel araştırmada çalışanların üreme sağlığı ile ilgili parametreleri değerlendirmek üzere anket yoluyla elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS 21.0 paket programına yüklendikten sonra verilen normalite ile homojenliği belirlendi ve istatistiki anlamlılıkları ki-kare testi ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

8.2 Bulgular

Tablo 8.1. Araştırmaya alınan erkeklerin demografik özellikleri

		Karot çalışanları		Ofis çalışanları	
Özellik		n	%	N	%
Yaş	≤ 25	7	9,3	1	1,3
	26 -34	23	30,7	29	38,7
	35-45	28	37,3	36	48,0
	≥46	17	22,7	9	12,0
Ağırlık (kg)	≤ 59	1	1,3	1	1,3
	60-79	33	44,0	26	34,7
	80 – 89	28	37,3	26	34,7
	≥90	13	17,3	22	29,3
Boy (cm)	≤159	-	-	1	1,3
	160 – 169	19	25,3	7	9,3
	170 – 179	40	53,3	43	57,3
	≥180	16	21,3	24	32,0
BMI kg/m ²	≤19,9	2	2,7	1	1,3
	20-24,9	24	32,0	24	32,0
	25-29,9	32	42,7	37	49,3
	≥30	17	22,7	13	17,3
Sigara kullanımı	Hayır	29	38,7	42	56,0
	Evet	46	61,3	33	44,0
Alkol kullanım	Hayır	61	81,3	37	49,3
	Evet	14	18,7	38	50,7
Eğitim	≤8 yıl	58	77,3	7	9,3
	8-12 yıl	12	16,0	10	13,3
	≥Yüksekokul	5	6,6	46	61,3
Kronik Hastalık Tanısı	Yok	63	84,0	63	84,0
	Var	12	16,0	12	16,0

Tablo 8.1’de karot ve ofis işlerinde çalışan erkeklerin demografik özellikleri yer almaktadır.

Tablo 8.2. Karot sektöründe ve ofis ortamlarında çalışan erkeklerin üreme sağlığı verileri karşılaştırması.

Üreme sağlığı parametreleri	Karot	Ofis	ki-kare	p
Eşin gebe kalma süresi				
<12 ay	60	69	4,485	0,034
>12 ay	15	6		
EMR				
Yok	72	66	3,261	0,071
Var	3	9		
Eşte erken doğum				
Yok	71	66	2,106	0,147
Var	4	9		
Eşte ölü doğum				
Yok	71	75	4,110	0,043
Var	4	0		
Doğumsal anomalili bebek öyküsü				
Yok	73	75	2,027	0,155
Var	2	0		
Düşük (Abortus)				
Yok	53	66	6,872	0,009
Var	22	9		

Tablo 8.2’de karot sektöründe çalışan erkekler ile ofis ortamında çalışan erkeklerin üreme sağlığı parametrelerinin istatistiksel anlamlılıklarına yer verilmektedir.

Tablo 8.3. Üreme sağlığı verileri ile bazı demografik verilerin karşılaştırılması.

		Eşin Gebe Kalma Süresi		Eşte Ölü doğum		Düşük(Abortus)	
		<12 ay	>12 ay	Var	Yok	Var	Yok
Alkol Kullanımı	Evet	47	5	1	51	8	44
	Hayır	82	16	3	95	23	75
	Chi-square	1,271		0,170		1,354	
	p	0,260		0,681		0,245	
Sigara Kullanımı	Evet	69	10	3	76	18	61
	Hayır	60	11	1	70	13	58
	Chi-square	0,250		0,822		0,457	
	p	0,617		0,365		0,499	
Kronik Hastalık Öyküsü	Evet	20	4	1	23	8	15
	Hayır	109	17	3	123	22	104
	Chi-square	1,276		0,569		9,970	
	p	0,937		0,989		0,076	
BMI (kg/m ²)	0-19	3	0	0	3	0	3
	20-24,9	42	6	2	46	6	42
	25-29,9	59	10	1	68	16	53
	>30	25	5	1	29	9	21
	Chi-square	0,769		0,944		4,596	
	p	0,857		0,815		0,204	

- $p=0,05$ (İstatistiksel olarak anlamlı)

Tablo 8.3'te üreme sağlığı ile ilgili parametrelerin BMI(Body Mass Index), kronik hastalık, sigara ve alkol kullanımı ile olan istatistiksel ilişkilerin anlamlılıkları gösterilmektedir.

9. SONUÇLAR

Gebelik erkek ve kadın üreme hücrelerinin oluşturduğu ortak üründür. beton delme kesme işlerinde çalışan erkeklerin çalışma ortamında karşılaştıkları gerek fiziksel, gerekse toz ile ilgili maruziyetlere bağlı olarak üreme sağlığı göstergelerinden çalışan erkeklerin eşlerinde görülen Düşük (Abortus) durumunun diğer üreme parametrelerine oranla belirgin şekilde öne çıktığı ve istatistiksel anlamlılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

Üreme sağlığı ile ilgili parametrelerin etkileniminde hem anneden hem de babadan gelen üreme hücrelerindeki mesleki maruziyetlere bağlı olarak oluşan etkilenimlerin payı vardır. Karot işlerinde çalışan evli erkeklerde çalışma ortam koşullarına bağlı üreme sağlığı etkilenimlerinin olup olmadığını üreme sağlığı parametrelerini izleme yoluyla araştırmak istedik. Bu çalışmada üreme sağlığı parametrelerinden spesifik olarak “Çalışan eşinde düşük (abortus) öyküsü” durumunda artış ve bu durumun istatistiksel olarak diğer demografik parametrelerden etkilenmediği görülmüştür. Bizler de oluşabilecek bu etkilenmelerin önüne geçebilmek için çalışanların işe giriş ve periyodik muayenelerinde yapılacak tetkiklere ilave olarak üreme sağlığı eğitimi ve ortam maruziyetlerine bağlı nasıl etkilenebildiğinin de çalışanlara detaylı olarak anlatılarak bu konuda farkındalık yaratmak istedik.

Karot işlerinde çalışan erkeklerin üreme sağlığı parametrelerinden çalışan erkek eşinde Abortus durumunun çalışma ortamında bulunan fiziksel ve kimyasal faktörlere bağlı oluşabileceği düşünülebilir. Ayrıca çalışan erkeklerin eşlerinde meydana gelen Abortus durumunun çalışan erkeklerde psikososyal etkilenmelere bağlı olarak iş kazaları ve meslek hastalıklarına sebebiyet verebileceği söylenebilir.

Abortus nedenleri içerisinde yer alan sperm morfoloji ve sayısal anomalilerinin tespiti için işe giriş ve periyodik muayeneler sırasında bu sektörde çalışanlarının spermiyogram tetkiklerinin yapılarak ileride oluşabilecek üreme sağlığı problemlerinin erken safhada tespit edilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Bilir, N. (2016). *İş Sağlığı ve Güvenliği* (1st ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Bonde, J. P. E., Jolie, M., Danscher, G., Apostoli, P., Bisanti, L., Giwercman, A., ... Vanhoorne, M. (1999). Objectives, designs and populations of the European Asclepius study on occupational hazards to male reproductive capability. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 25(SUPPL. 1), 49–61.
- Bonde, J. P., & Giwercman, A. (1995). Occupational hazards to male fecundity. *Reproductive Medicine Review*, 4(1), 59–73. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0029067886&partnerID=40>
- Burdorf, A., Figà-Talamanca, I., Jensen, T. K., & Thulstrup, A. M. (2006). Effects of occupational exposure on the reproductive system: Core evidence and practical implications. *Occupational Medicine*, 56(8), 516–520. <https://doi.org/10.1093/occmed/kql113>
- Concrete and masonry cutting and drilling*. (2010).
- Figà-Talamanca, I., Traina, M. E., & Urbani, E. (2001). Occupational exposures to metals, solvents and pesticides: recent evidence on male reproductive effects and biological markers. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 51(3), 174–188. <https://doi.org/10.1093/occmed/51.3.174>
- Hamlacı, Y., Yılmaz, B., & Özerdoğan, N. (2017). Çalışma Hayatının Erkek Üreme Sağlığına Etkisi. *Androloji Bülteni*, 19(1), 16–21. <https://doi.org/10.24898/tandro.2017.91885>
- Hooiveld, M., Haveman, W., Roskes, K., Bretveld, R., Burstyn, I., & Roeleveld, N. (2006). Adverse reproductive outcomes among male painters with occupational exposure to organic solvents. *Occupational and Environmental Medicine*, 63(8), 538–44. <https://doi.org/10.1136/oem.2005.026013>
- <http://www.karot.org>, Erişim tarihi: 04 Mayıs 2017). (n.d.).
- Lemasters, G. K., & Selevan, S. G. (1984). Use of exposure data in occupational

- reproductive studies. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2367>
- Paul, M. (1997). Occupational reproductive hazards. *Occupational Medicine*, 349(9062), 1385–1388. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07217-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07217-0)
- S., T., R., L., & D., L. (1996). Occupational hazards for the male reproductive system. *Critical Reviews in Toxicology*, 26(2), 261–307. Retrieved from <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L26197837>
- Schrag, S. D., & Dixon, R. L. (1985). Occupational Exposures Associated with Male Reproductive Dysfunction. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 25, 567–592.
- Sharma, R., Biedenharn, K. R., Fedor, J. M., & Agarwal, A. (2013). Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 11(1), 66. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-11-66>
- Sheiner, E. K., Sheiner, E., Carel, R., Potashnik, G., & Shoham-Vardi, I. (2002). Potential Association Between Male Infertility and Occupational Psychological Stress. *JOEM*, 44(12), 1093–1099. <https://doi.org/10.1097/01.jom.0000044116.59147.64>
- Sheiner, E. K., Sheiner, E., Hammel, R. D., Potashnik, G., & Carel, R. (2003). Effect of occupational exposures on male fertility: literature review. *Industrial Health*, 41(2), 55–62. <https://doi.org/10.2486/indhealth.41.55>
- T.C. Resmi Gazete, 11.09.2013, sayı: 28762. (n.d.). SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2015.02.046>
- T.C. Resmi Gazete, 13.07.2013, sayı: 28706. (n.d.). TEHLİKELİ VE ÇOK TEHLİKELİ SINIFTA YER ALAN İŞLERDE ÇALIŞTIRILACAKLARIN MESLEKİ EĞİTİMLERİNE DAİR YÖNETMELİK.
- T.C. Resmi Gazete, 15.05.2013, sayı: 28648. (n.d.). ÇALIŞANLARIN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNİN USUL VE ESASLARI HAKKINDA YÖNETMELİK.

- T.C. Resmi Gazete, 22.08.2013, sayı: 28743. (n.d.). *ÇALIŞANLARIN TİTREŞİMLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK.*
- T.C. Resmi Gazete, 24.07.2013, sayı: 28717. (n.d.). ELLE TAŞIMA İŞLERİ YÖNETMELİĞİ. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2015.02.046>
- T.C. Resmi Gazete, 28.07.2013, sayı: 28721. (n.d.). *ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK.*
- T.C. Resmi Gazete, 29.07.2015, sayı: 29429. (n.d.). İLK YARDIM YÖNETMELİĞİ.
- T.C. Resmi Gazete 05.11.2013, sayı: 28812. (n.d.). Tozla Mücadele Yönetmeliği.
- Whorton, M. D. (1982). Male occupational reproductive hazards. *The Western Journal of Medicine*, 137, 521–524.
- William H James. (1995). Male reproductive hazards and occupation, 773.
- Winder, C. (1989). Reproductive and chromosomal effects of occupational exposure to lead in the male. *Reproductive Toxicology Review*, 3(4), 221–33. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2520526>
- Yeğen, B. Ç. (2016). *Yüksekokullar için Fizyoloji* (3rd ed.). İstanbul: Yüce Reklam Yayın Dağıtım A.Ş.

EKLER

 GEDİK İstanbul Üniversitesi	Anket No: Sayfa 1/2
BETON DELME – KESME İŞLERİNDE ÇALIŞANLARIN FERTİLİTE DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	
ÇALIŞAN	
Sıra No:	Cinsiyet: Erkek <input type="radio"/> Kadın <input type="radio"/> Yaş:
Kilo: Son 5 yıllık kilo değişimi:kg	Boy :
Doğum yeri:	Medeni durum: Evli <input type="radio"/> Bekar <input type="radio"/> Eğitim durumu:
Yaşadığı yer: İl:	İlçe: Mahalle:
Kişinin çalıştığı alan:	
Sektörde çalıştığı Süre: yıl, ay	
Eşler arası akrabalık: Var <input type="radio"/> Yok <input type="radio"/>	Eşin çalıştığı sektör:
Daha Önce Çalıştığı İşyerleri:	Hobiler:
Varsa ikincil iş:	Varsa eşin ikincil işi:
Eşin doğumsal anomali öyküsü :	Eşin gebe kalma süresi : (Çocuk isteme zamanından sonra)ay
Eşin erken doğum sayısı :	Eşin ölü doğum sayısı:
Çocuklarda Malign hastalık öyküsü :	Eşin EMR öyküsü: Var <input type="radio"/> Yok <input type="radio"/>
IUGR: (Eşin gebelikte gelişme geriliği olan çocuk doğurma öyküsü)	<2800gr <input type="radio"/> >2800gr <input type="radio"/>
PSİKOLOJİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ	Çocuk kaybı Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/> Boşanma Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/> Yakın akraba kaybı Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/> Antidepresan kullanımı Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/> İş kaybı Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/>
Sigara alışkanlığı Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/>	Günlük Alkol kullanımı <input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır <input type="radio"/>
Günde Adet Sigara kullanma süresi :yıl, ay	Alkol kullanma süresi: Yıl, ay
Sayfa 1	

BETON DELME – KESME İŞLERİNDE ÇALIŞANLARIN FERTİLİTE DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bel fitiği var mı? Evet Hayır

Varis var mı? Evet Hayır

Kas - iskelet sistemi rahatsızlığı var mı? Evet Hayır

Hangi Bölge; Boyun Omuz Kol El bileği Diz Ayak Diğer

Daha önce yaşanmış iş kazası var mı? Evet Hayır
.... kez

Daha önce geçirilmiş operasyon var mı? Evet Hayır
....kez

Daha önce konulmuş meslek hastalığı tanısı var mı? Evet Hayır
.....kez

Şu anda gördüğü tedavi var mı? Evet Hayır

Ailede geçirilmiş kronik hastalık var mı? Evet Hayır

İşitme sorunu Var mı? Evet Hayır

Kan grubu 0(RH+) 0(RH-) A(RH+) A(RH-) B(RH+) B(RH-) AB(RH+) AB(RH-)

Kronik hastalık öyküsü Yok HT KAH KOAH DM ALLERJİ ASTİM DİĞER

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Ozan	Soyadı	KOÇ
Doğum Yeri	Sivas	Doğum Tarihi	27.06.1983
Uyruğu	T.C.	Tel	0 536 8965625
E-mail	kocozan@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Gedik Üniversitesi	Devam ediyor.
Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi	2010
Lise	Bursa Gazi Anadolu Lisesi	2001

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
İş Güvenliği Uzmanı	Gündoğdu Makina	2014-...
Satış Mühendisi	Opet Fuchs	2011-2014
Proje Bursiyeri	TÜBİTAK	2009-2010

Yabancı Dil Sınavı Notu

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL BBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
82,50								

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	85,82	86,91	73,52

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office Programları	İyi

Yayınlar

Uçar, N., Demir, A., Pehlivaner, Ö., Onbaşı, Ç., Şen, B., Koç, O., Yeni Geliştirilmiş Kompozit Bir Lifin Su Buharı Emme Performansı, *Journal of Textile & Apparel / Tekstil ve Konfeksiyon*, Vol. 20 Issue 1, p4-8. 5p.