

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GENEL HASTANE PLANLAMASINDA
GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANININ
TASARIM KRİTERLERİ**

Mimar Birsen BOZKURT

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayfer AYTUĞ

İSTANBUL, 2008

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Tezin Kapsamı.....	2
1.3 Tezin Yöntemi	2
1.4 Tezin Sağlayacağı Yararlar	3
2. SAĞLIK KURULUŞLARI ve HASTANELER	4
2.1 Sağlık Tanımı	5
2.2 Sağlık Kuruluşları.....	5
2.3 Hastaneler.....	8
2.4 Bölüm Sonucu	10
3. GENEL HASTANE ÜNİTELERİ ve ÖZELLİKLERİ	11
3.1 Hastane Tasarımını Etkileyen Faktörler	12
3.1.1 Yerleşme Kararları.....	12
3.1.2 Gelecekteki Gelişme ve Değişim	13
3.1.3 Hasta Merkezli Tasarım – Hasta Güvenliği	14
3.2 Genel Hastane Üniteleri	16
3.2.1 İdare	16
3.2.2 Poliklinikler	16
3.2.3 Teşhis Ünitesi	17
3.2.4 Tedavi Ünitesi	18
3.2.5 Hasta Bakım Üniteleri.....	19
3.2.6 Ameliyathane.....	19
3.2.7 Merkezi Sterilizasyon	20
3.2.8 Acil Servis	20
3.2.9 Morg Ünitesi.....	20
3.2.10 Destek Hizmetleri Üniteleri	21
3.3 Genel Hastanelerde Mekansal Organizasyon Sistemi ve İlişki Matrisi.....	21
3.4 Bölüm Sonucu	23

4.	GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANININ TASARIM KRİTERLERİ	24
4.1	Görüntüleme Departmanının Konumu	29
4.2	Görüntüleme Departmanının Yapılanışı ve Fonksiyonel Bölge Kavramı	30
4.2.1	Hasta Bölgesi.....	32
4.2.2	Muayene Bölgesi	32
4.2.3	Merkezi Personel Bölgesi	32
4.2.4	Personel Bölgesi	33
4.2.5	Görüntü Arşiv Bölgesi	33
4.3	Görüntüleme Departmanının Plan Tipolojileri.....	33
4.3.1	Tek Koridorlu Plan	33
4.3.2	Çift Koridorlu Plan	34
4.3.3	Merkez Plan.....	35
4.3.4	Küme Plan.....	37
4.4	Görüntüleme Departmanında Alan Gereksinimleri.....	38
4.4.1	Anahtar Alan Belirleyicisi.....	38
4.4.2	Alan Türleri	39
4.4.3	Aktivite Kümeleri	45
4.5	Görüntüleme Departmanında Mekan Türleri ve Özellikleri	45
4.5.1	Destek Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri.....	45
4.5.1.1	Kontrol Alanları.....	45
4.5.1.2	Görüntü Yönetimi Alanları	49
4.5.1.3	Hasta Bekleme Alanları	52
4.5.1.4	Hasta Tuvaletleri.....	53
4.5.1.5	Hasta Soyunma Alanları	53
4.5.1.6	Depo Alanları	54
4.5.2	İdare Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri	54
4.5.2.1	Doktor Ofisleri.....	54
4.5.2.2	Personel Alanları	54
4.5.3	Aktivite Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri.....	55
4.5.3.1	Radyografi (Röntgen)	56
4.5.3.2	Radyografi/Floroskopi (R/F).....	58
4.5.3.3	Mamografi	59
4.5.3.4	Bilgisayarlı Tomografi (CT)	61
4.5.3.5	Ultrason	63
4.5.3.6	Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)	64
4.5.3.7	Nükleer Tıp	66
4.5.3.8	Pozitron Emisyonlu Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi (PET/CT)	70
4.5.3.9	Anjiyografi	72
4.6	Görüntüleme Departmanı Tasarımını Etkileyen Fiziksel Faktörler	73
4.6.1	Görüntüleme Ekipmanının Boyutu ve Ağırlığı	73
4.6.2	Radyasyon Koruması	75
4.6.2.1	Radyasyon Korumasına İlişkin Gereklilerin Belirlenmesi.....	77
4.6.2.2	Radyasyona Karşı Tasarım ve Planlama Kriterleri	79
4.6.3	MRI Kurulumlarına İlişkin Özel Kriterler	80
4.6.3.1	Radyo Frekansı (RF) Etkileşimleri	81
4.6.3.2	Manyetik Etkileşimler	83
4.6.3.3	MRI Güvenliği.....	86
4.7	Görüntüleme Departmanı Tasarımını Etkileyen Temel Kriterler	91
4.7.1	İş Akışı ve Sirkülasyon	91
4.7.1.1	Teknolojinin İş Akışı Üzerindeki Etkisi	92

4.7.1.2	Üniteler Arası İş Akışı ve Sirkülasyon	92
4.7.1.3	Departman İçi İş Akışı ve Sirkülasyon	94
4.7.2	Konfor	100
4.7.2.1	Mekansal Konfor	101
4.7.2.2	Görsel Konfor	103
4.7.2.3	İşitsel Konfor	107
4.7.2.4	Termal Konfor	108
4.7.3	Yol - Yön Bulma	108
4.7.4	Esneklik	110
4.7.5	Ekonomi	113
4.8	Bölüm Sonucu	114
5.	GENEL HASTANE PLANLARINDA GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANLARININ TASARIM KRİTERLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ.....	116
5.1	İncelemede İzlenen Yöntem.....	116
5.2	Türkiye’den Seçilen Örnek Proje İncelemeleri	118
5.2.1	A Hastanesi	118
5.2.2	B Hastanesi.....	123
5.2.3	C Hastanesi.....	128
5.2.4	D Hastanesi	133
5.2.5	E Hastanesi.....	137
5.2.6	F Hastanesi	142
5.2.7	G Hastanesi	147
5.2.8	H Hastanesi	154
5.3	Almanya’dan Seçilen Örnek Proje İncelemeleri	162
5.3.1	Unfallkrankenhaus	162
5.3.2	Robert Bosch Krankenhaus.....	167
5.3.3	Kreiskrankenhaus	172
5.3.4	Ulm University Clinical Center.....	176
5.4	Amerika’dan Seçilen Örnek Proje İncelemeleri.....	180
5.4.1	Mary Washington Hospital	180
5.4.2	Baton Rouge General Health Center	184
5.4.3	Memorial Hospital Addition	188
5.4.4	Newton Medical Center	191
5.5	Bölüm Sonucu	196
6.	GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANI TASARIM KILAVUZU.....	198
6.1	Tasarım Kılavuzunun Oluşturulması	198
6.2	Tasarım Kılavuzu	199
7.	SONUÇLAR	210
	KAYNAKLAR.....	213
	EKLER.....	219
	Ek 1 Doç. Dr. Mehmet Ekit ile yapılan röportajın çözümlenmesi	220
	Ek 2 JCI Accreditation Standards for Hospitals” kitabı örnek sayfaları.....	223

Ek 3 “Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities” kitabı örnek sayfaları.....	225
Ek 4 Tez çalışmasında kullanılan T.C. Sağlık Bakanlığı’na bağlı genelge ve yönetmeliklerin ilk sayfaları.....	227
Ek 5 Tez çalışmasında kullanılan Türk Standartları’nın ilk sayfaları.....	233
Ek 6 Görüntüleme cihazları ve yardımcı ekipmanlara ait çizimler	239
ÖZGEÇMİŞ.....	245

KISALTIMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACR	American College of Radiology
AIA	American Institute of Architects
AOP	Assessment of Patients
ASP	Application Service Provider
CD	Compact Disk
CT	Computed Tomography
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DVD	Digital Versatile Disc
EEG	Elektroensefalografi
EFQM	European Foundation of Quality Management
EKG	Elektrokardiyografi
EMG	Elektromiyografi
HIS	Hospital Information System
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
ICU	Intensive Care Unit
IR	Interventional Radiology
ISO	International Standardization Organization
JCAHO	Joint Commission Accreditation for Health Organization
JCI	Joint Commission International
KBB	Kulak-Burun-Boğaz
MR	Magnetic Resonance
MRI	Magnetic Resonance Imaging
NCRP	National Council on Radiation Protection
NSF	Net Square Feet
PACS	Picture Archiving and Communication Systems
PDA's	Personal Digital Assistants
PET	Positron Emission Tomography
PET/CT	Positron Emission Tomography/Computed Tomography
R/F	Radiography/Fluoroscopy
RF	Radio Frequency
RIS	Radiology Information System
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography
TıpGörDer	Tıbbi Görüntüleme Teşhis ve Tedavi Teknolojileri Derneği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
WHO	World Health Organization

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	Parçalı kütlelerden oluşan hastane planlaması.....	11
Şekil 3.2	Hasta merkezli tasarım örnekleri	15
Şekil 3.3	Bölüm ve üniteler arası ilişki matrisi	22
Şekil 4.1	Merkezi yapılanış	30
Şekil 4.2	Merkezi olmayan yapılanış.....	31
Şekil 4.3	Fonksiyonel bölgeler	31
Şekil 4.4	Tek koridorlu plan.....	34
Şekil 4.5	Tek koridorlu plan örneği.....	34
Şekil 4.6	Çift koridorlu plan.....	35
Şekil 4.7	Çift koridorlu plan örneği.....	35
Şekil 4.8	Merkez plan	36
Şekil 4.9	Merkez plan örneği.....	36
Şekil 4.10	Küme plan.....	37
Şekil 4.11	Küme plan örneği.....	37
Şekil 4.12	Kontrol koridoru	46
Şekil 4.13	Kontrol hücresi.....	47
Şekil 4.14	Paylaşılan kontrol hücresi.....	48
Şekil 4.15	Kontrol odası.....	48
Şekil 4.16	Paylaşılan kontrol odası.....	49
Şekil 4.17	Eğitim alanı.....	53
Şekil 4.18	Röntgen işlem odası	57
Şekil 4.19	Röntgen cihazı	58
Şekil 4.20	Floroskopi işlem odası.....	59
Şekil 4.21	Floroskopi cihazı.....	59
Şekil 4.22	Mamografi işlem odası.....	60
Şekil 4.23	Mamografi cihazı	60
Şekil 4.24	CT işlem odası	62
Şekil 4.25	CT cihazı.....	62
Şekil 4.26	Ultrason cihazı	63
Şekil 4.27	Ultrason işlem odası	64
Şekil 4.28	MRI işlem odası.....	65
Şekil 4.29	MRI cihazı	65
Şekil 4.30	Gama kamera cihazı	67
Şekil 4.31	Nükleer tıp servisi	68
Şekil 4.32	PET/CT işlem odası	71
Şekil 4.33	PET/CT cihazı.....	71
Şekil 4.34	Anjiyografi işlem odası	72
Şekil 4.35	Anjiyografi cihazı.....	73
Şekil 4.36	Görüntüleme cihazının taşınması.....	74
Şekil 4.37	Manyetik kalkan ile kaplanmamış RF kalkanı	82
Şekil 4.38	Manyetik kalkan ile kaplanmış RF kalkanı	82
Şekil 4.39	Manyetik alan gauss hatları	84
Şekil 4.40	MRI bölgeleri.....	87
Şekil 4.41	Kriyojenik delik	91
Şekil 4.42	Görüntüleme departmanı ile diğer üniteler arasındaki sirkülasyon	92
Şekil 4.43	Görüntüleme departmanında mekanlar arası ilişki matrisi.....	95
Şekil 4.44	Departman içi sirkülasyon	96
Şekil 4.45	Hasta bekleme alanı	101
Şekil 4.46	Açık mknatıs	102

Şekil 4.47	Farklı renk kullanımları.....	103
Şekil 4.48	Doğal ve yapay ışığın birlikte kullanımı	104
Şekil 4.49	Yeterli gün ışığı ve nitelikli manzara	104
Şekil 4.50	İşlem odası tavan ve duvarlarında görsel öğeler.....	105
Şekil 4.51	İşlem odasında loş aydınlatma	105
Şekil 4.52	Dijital kopya ve basılı kopya görüntülerin birlikte yorumlanması	106
Şekil 4.53	Yönlendirme işaretleri.....	109
Şekil 5.1	A hastanesi bodrum kat planı.....	122
Şekil 5.2	B hastanesi bodrum kat planı.....	126
Şekil 5.3	B hastanesi görüntüleme departmanı planı.....	127
Şekil 5.4	C hastanesi birinci kat planı.....	131
Şekil 5.5	C hastanesi görüntüleme departmanı planı.....	132
Şekil 5.6	D hastanesi zemin kat planı	135
Şekil 5.7	D hastanesi görüntüleme departmanı planı	136
Şekil 5.8	E hastanesi birinci bodrum kat planı	139
Şekil 5.9	E hastanesi görüntüleme departmanı planı	140
Şekil 5.10	E hastanesi görüntüleme departmanının resepsiyon alanı, hasta bekleme alanı ve koridorları	142
Şekil 5.11	F hastanesi görüntüleme departmanı planı	146
Şekil 5.12	G hastanesi birinci bodrum kat planı.....	150
Şekil 5.13	G hastanesi görüntüleme departmanı planı	151
Şekil 5.14	G hastanesi görüntüleme departmanının resepsiyon alanı, hasta bekleme alanı ve koridorları	152
Şekil 5.15	H hastanesi birinci bodrum kat planı.....	158
Şekil 5.16	H hastanesi görüntüleme departmanı planı	159
Şekil 5.17	H hastanesi görüntüleme departmanının ana bekleme alanı, nükleer tıp bekleme alanı, sedyeli hasta bekleme alanı, hasta koridoru, ultrason ve mamografi işlem odaları.	161
Şekil 5.18	H hastanesi görüntüleme departmanında yol-yön bulmaya yardımcı tabelalar ve grafikler.....	162
Şekil 5.19	Unfallkrankenhaus zemin kat planı.....	165
Şekil 5.20	Unfallkrankenhaus görüntüleme departmanı planı	166
Şekil 5.21	Robert Bosch Krankenhaus zemin kat planı.....	170
Şekil 5.22	Robert Bosch Krankenhaus görüntüleme departmanı planı	171
Şekil 5.23	Kreiskrankenhaus zemin kat planı	174
Şekil 5.24	Kreiskrankenhaus görüntüleme departmanı planı.....	175
Şekil 5.25	Ulm University Clinical Center zemin kat planı.....	178
Şekil 5.26	Ulm University Clinical Center görüntüleme departmanı planı	179
Şekil 5.27	Mary Washington Hospital zemin kat planı	182
Şekil 5.28	Mary Washington Hospital görüntüleme departmanı planı	183
Şekil 5.29	Baton Rouge General Health Center zemin kat planı	186
Şekil 5.30	Baton Rouge General Health Center görüntüleme departmanı planı.....	187
Şekil 5.31	Memorial Hospital Addition zemin kat planı	190
Şekil 5.32	Memorial Hospital Addition görüntüleme departmanı planı	191
Şekil 5.33	Newton Medical Center zemin kat planı	194
Şekil 5.34	Newton Medical Center görüntüleme departmanı planı	195

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1	Tıbbi görüntüleme cihazlarının dağılımı (adet).....	27
Çizelge 4.2	Bir milyon kişiye düşen CT sayısı	27
Çizelge 4.3	Bir milyon kişiye düşen MRI sayısı.....	27
Çizelge 4.4	Aktivite alanı büyüklüğüne yönelik ilkeler	39
Çizelge 4.5	Destek alanı büyüklüğüne yönelik ilkeler	41

ÖNSÖZ

Hastaneler, içlerinde sürdürülen eylemlerin gereksinimlerini ve kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak nitelikte olmalıdır. Özellikle tıbbın ve teknolojinin gelişmesinden büyük oranda etkilenen bu yapılarda, gereksinimleri karşılamak, kullanım süreci içinde zorlaşabilmektedir. Bu nedenle tasarım ve yapım aşamasında, mimarlık ve tıp mesleği ile uğraşanların ortak fikirleri üzerine tasarım gerçekleştirilmelidir. Her açıdan iyi tasarlanmış bir hastane binası, kullanıcılarına kaliteli bir ortam sunmakta ve bunun beraberinde kaliteli hizmet sağlamaktadır.

Hastane binalarının tasarımında kalite faktörünü oluşturan birçok etken bulunmaktadır. Mekanlar arası ilişkiler, mekanların büyüklükleri, konfor koşulları, esneklik, ekonomi, teknik detayların doğruluğu ve tıbbi cihazların yeterliliği gibi konuların tasarıma entegre edilmesi sonucu; hastanelerin kullanım süresi uzayacak, personelin iş akışı ve verimi artacak, hastalar için ise hasta merkezli tasarım ve hasta güvenliği kriterleri sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla, tüm kriterlerin doğru uygulanması ile birlikte, sağlıklı bireyler ve sağlıklı bir toplum oluşması şüphesizdir.

ÖZET

Tıbbın ve teknolojinin ilerlemesi sonucu, sağlık sektöründe önemli gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak, hastane planlamasında da gelişmelere ayak uyduracak çözümlere gidilmektedir. Hastane planlamasında, değişimlerin en çok hissedildiği bölümlerden birisi görüntüleme departmanıdır. Bu bağlamda tez çalışmasında; ilerleyen teknoloji ve tıp biliminden en çok etkilenen bölümlerden biri olan görüntüleme departmanının tasarım kriterlerini belirlemek amaçlanmıştır.

Giriş bölümünde çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi ortaya konmuş; çalışma sonucunda, genel hastane planlamasında görüntüleme departmanının önemi ve tasarım kriterlerinden yararlanarak oluşturulan tasarım kılavuzunun, günümüzde ve gelecekte tasarlanacak görüntüleme departmanlarına katkıda bulunacağı anlatılmıştır.

2. bölümde; sağlığın tanımı, sağlık kuruluşlarının tanımlanması ve sınıflandırılması, sağlık kuruluşlarına yönelik akreditasyon çalışmaları incelendikten sonra, hastanelerin tanımlanması ve sınıflandırılması yapılmıştır. 3. bölümde; hastane tasarımı etkileyen faktörlerden yerleşme kararları, gelecekteki gelişme, hasta merkezli tasarım ve hasta güvenliği konuları ele alınmış ve ardından genel hastane üniteleri, ünitelerin birbiriyle ilişkileri ve genel hastanelerde mekansal organizasyon sistemi anlatılmıştır.

4. bölümde; hastalıkların teşhisinde büyük rol oynayan görüntüleme departmanının hastane planlamasındaki konumu, yapısı, planlama tipolojileri, alan gereksinimleri, mekan türleri ve özellikleri; departmanda tasarımı etkileyen cihaz boyutu, radyasyon gibi fiziksel faktörler ve iş akışı, sirkülasyon, konfor, yol-yön bulma, esneklik, ekonomi gibi temel tasarım kriterleri eşliğinde anlatılmıştır. 5. bölümde; Türkiye, Almanya ve Amerika'da son 15 yıl içinde uygulanan veya yapım aşamasında olan genel hastane projelerinden seçilen 16 örnek, 4. bölümde anlatılan görüntüleme departmanı tasarım kriterlerine göre incelenmiştir.

6. bölümde; önceki bölümlerde verilen bilgilerden ve yapılan incelemelerden yararlanarak, görüntüleme departmanı tasarımına yardımcı olacak tasarım kılavuzu oluşturulmuştur. Son olarak 7. bölümde ise, genel sonuçlar yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: genel hastane, görüntüleme departmanı tasarımı, tıbbi ve teknolojik gelişime, hasta merkezli tasarım.

ABSTRACT

As a consequence of the improvements in medicine and technology, significant developments have been experienced in the health sector. Therefore, certain solutions are sought to keep up with the developments in hospital planning. One of the departments where such developments have been felt heavily in hospital planning is the imaging department. Within this context, this study aims to identify the design criteria for the imaging department which is one of the department most affected by the advanced technology and medical science.

In the introduction part, the purpose, scope and methodology of the study are discussed; and the conclusion part highlights the importance of the imaging department in the overall hospital planning as well as the fact that the design guide drafted based on the design criteria will contribute to the imaging departments to be designed today and in the future.

In the 2nd chapter, the terms health and the health organizations are defined and classified; furthermore, after the accreditation activities for the health organizations are explained the hospitals are defined and classified. In the 3rd chapter, settlement decisions, the future developments, patient-centered design and patient safety issues among the factors affecting the hospital design are discussed and then general hospital units, the relations between such units and the spatial organization system at hospitals are explained.

In the 4th chapter, the location of the imaging department, which plays a great role in the diagnosis of diseases, in the hospital planning, its configuration, planning typologies, space requirements, types and features of rooms are highlighted together with the physical factors such as the size of the devices and radiation affecting the design of the department as well as the basic design criteria such as the work flow, circulation, comfort, direction finding, flexibility and economy. In the 5th chapter, 16 examples selected among the general hospital projects, which have been implemented or which are under construction in the last 15 years in Turkey, Germany and the USA, are examined based on the design criteria for the imaging department which are explained in the 4th chapter.

In the 6th chapter, the design guide which will assist in the design of the imaging department based on the information and the examinations provided in the previous chapters. Finally, in the 7th chapter, the overall conclusions are drawn.

Key Words: general hospital, design of the imaging department, medical and technological development, patient-centered design.

1. GİRİŞ

Tıbbın ve teknolojinin ilerlemesi sonucu, sağlık sektöründe önemli değişimler ve gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır. Mevcut şartların; hasta, personel ve işletme açısından artan gereksinimleri karşılayamaması sonucu, hastaneler, kalite standartlarını arttırma eğilimine yönelmiştir. Bu amaçla, hastanelerin işletme kararlarına bağlı olarak hastane tasarımı konusunda değişikliklere gidilmektedir. Değişimler genel olarak, tüm Dünya’da büyük öneme sahip olan JCI (Joint Commission International) standartlarına göre yapılmaktadır.

Hastane planlamasında, değişimlerin en çok hissedildiği bölümlerden birisi görüntüleme departmanıdır. Hastalıkların teşhisinde büyük öneme sahip olan görüntüleme departmanı, özellikle teknolojik gelişmelere ayak uydurmakta zorlanmakta ve artan sağlık sorunlarına cevap vermekte yetersiz kalmaktadır.

Hastanelerin tüm bölümlerinde olması gerektiği gibi görüntüleme departmanı da, kullanım aşamasında ise, yenilemeye ve genişlemeye açık olmalı; yeni bir planlama söz konusu ise, mevcut gelişmeleri karşılayan ve gelecekteki gelişmelere de olanak sağlayan tasarım kararlarına göre planlanmalıdır. Bu gereklere göre tasarlanan görüntüleme departmanları, güvenli, konforlu ve teşhis kalitesi yüksek ayrıca, hem hasta hem de personel açısından verimli koşulların sağlandığı bir hizmet sunacaktır.

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışmanın amacı; ilerleyen teknoloji ve tıp biliminden en çok etkilenen bölümlerden biri olan görüntüleme departmanının tasarım kriterlerini belirlemek ve bu kriterler doğrultusunda tasarım kılavuzu oluşturmaktır. Tezde verilen bilgiler, genel hastaneler için geçerli olmakla birlikte, daha alt kapasitedeki sağlık kuruluşları için de faydalı olacaktır.

Tez; görüntüleme departmanının düzenli ve programlı işlemesi, kullanıcı gereksinimlerine cevap vermesi, hasta güvenliğini temin etmesi, Türkiye’de ve dünyada hastaneler için hazırlanan standart ve yönetmelikleri karşılaması amacıyla belirlenen bir dizi kural ve yöntemlerin ürünü olan, günümüzde ve gelecekte tasarlanacak görüntüleme departmanları için bir kılavuz oluşturmayı hedeflemektedir.

Bu bağlamda, tezde; görüntüleme departmanının hastane hizmetleri içindeki yeri ve önemi vurgulanarak, hastane planlamasındaki konumu, mekan türleri, güvenlik ve konfor gereksinimleri gibi farklı açılardan tasarım kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen tasarım

kriterlerine göre; Türkiye’den 8, Almanya’dan 4 ve Amerika’dan 4 adet olmak üzere toplam 16 genel hastane projesi incelenerek, literatür taramasından edinilen bilgilere göre eleştiriler yapılmıştır. Buradaki amaç; teoride anlatılan bilgilerin, pratikteki oluşumunun gözlenebilmesini sağlamaktır. İncelenen hastane projeleri, son 15 yıl içinde uygulanan ya da yapım aşamasında olan hastanelerdir ve hastane seçiminde küçük ve orta ölçekli hastaneler tercih edilmiştir. Türkiye’de bulunan hastanelerden üç tanesi yerinde incelenmiş ve yetkili kişiler ile departman hakkında görüşülerek; iş akışı, sirkülasyon ve mekan yeterlilikleri konularında bilgiler alınmıştır.

Son olarak literatür taraması yardımıyla oluşturulan tasarım kriterleri ve plan örnekleri incelemelerinden faydalanarak, görüntüleme departmanı tasarım kılavuzu oluşturulmuştur. Kılavuz, günümüzdeki eksikliklerin ve hataların belirlenerek, tasarımların doğru ve güvenilir olabildiğini amaçlamaktadır.

1.2 Tezin Kapsamı

Tezde öncelikli olarak; görüntüleme departmanının konumu, yapılışı, plan tipolojileri, alan gereksinimleri, mekan türleri ve özellikleri, güvenlik koşulları, konfor, sirkülasyon ve esneklik gibi nesnel kriterler ve bu kriterlere göre uygulanacak olan departman tasarım kararları ön plana çıkmaktadır. Tasarımda, esnekliğe ilişkin yapım sistemi ve strükture yönelik tasarım kararları tezin kapsamı dışında tutulmuştur. Departman hakkında verilen bilgilerin daha anlaşılır olması için öncesinde, genel hastane planlaması ve hastane ünitelerinin birbiriyle ilişkileri incelenmiştir.

Tez kapsamında verilen bilgiler daha çok teknik içerikli ve nesnel tasarım kararlarını içermekte olup, personel ve hastaların öznel değerlendirmelerine ilişkin veriler kapsam dışı bırakıldığından, alan çalışması yapılmamıştır. Bunun yerine Türkiye, Almanya ve Amerika’da uygulanan veya yapım aşamasında olan hastane projelerinden seçilen örnekler incelenmiştir. Ardından, görüntüleme departmanı tasarımına yön verici nitelikte olan tasarım kılavuzu oluşturulmuştur.

1.3 Tezin Yöntemi

Çalışmada, tümdengelim dayanan ve yorumlayıcı bir yöntem uygulanmıştır. İlk aşamada; sağlık kuruluşları, kuruluşların organizasyonu, akreditasyonu ve sınıflandırılması incelendikten sonra, bir sağlık kuruluşu olan hastanelerin tanımlanması ve sınıflandırılması

ele alınmıştır. İkinci aşama olarak; hastane tasarımını etkileyen faktörler, genel hastane üniteleri, ünitelerin özellikleri ve birbirleriyle ilişkileri incelenmiştir. Üçüncü aşamada; hastane planlamasında önemli bir yere sahip olan görüntüleme departmanının hastane hizmetlerindeki yeri ve önemi, hem kendi içinde, hem de hastanenin genel planlamasında uygulanması gereken tasarım kriterleri belirlenmiştir. İlk üç aşamada verilen bilgilerin bir kısmı literatür araştırmasından faydalanarak oluşturulmuştur. Dördüncü aşamada; Türkiye, Almanya ve Amerika'da son 15 yılda uygulanan veya yapım aşamasında olan genel hastane projelerinde, görüntüleme departmanlarının konumları ve özellikleri, ortaya konan tasarım kriterleri bağlamında incelenmiştir. Son olarak, tüm bilgiler ışığında görüntüleme departmanı için tasarım kılavuzu oluşturulmuş ve genel sonuçlar yorumlanmıştır.

1.4 Tezin Sağlayacağı Yararlar

Son yıllarda dünyada, sağlık kuruluşlarına özellikle de hastanelere yönelik gereksinimler artmakta ve bunun sonucu, hastanelerle ilgili çalışmalarda yoğunluk yaşanmaktadır. Bunun en büyük nedeni tıbbın ve teknolojinin her geçen gün kendini yenilemesi, hastanelerin sadece teknik ve mekanik ihtiyaçlarının karşılanmasının yanında hasta merkezli tasarıma ilginin artması ve dolayısıyla kullanıcı konforunun ve güvenliğinin maksimum seviyeye çıkarılması ihtiyacıdır.

Dünyada büyük oranda artan ve hızlanan bu çalışmalar, günümüze kadar olan süreçte, Türkiye'de oldukça sınırlıdır. Yeniliklere ve gelişmelere karşı koyamama sonucunda ülkemizde de, son zamanlarda hastane konusunda çalışmalar gündeme gelmeye başlamıştır. Dolayısıyla, kullanıcı gereksinimlerine en iyi ve doğru şekilde cevap veren hastane binaları tasarımı önem kazanmaktadır.

Görüntüleme departmanı; teknolojideki ilerlemeler sonucu, farklı teşhis özelliklerine sahip olan cihazların ortaya çıkmasıyla birlikte, hastane planlamasında en çok değişime ve gelişime uğrayan departman haline gelmiştir. Bu bağlamda, kullanıcı ihtiyaçları ve sağlanması gereken güvenlik koşulları sürekli artış göstermektedir. Tüm bu ihtiyaçlara karşılık verebilmek amacıyla, görüntüleme departmanının tasarım kriterlerinin belirlendiği tez çalışması, günümüzde ve yakın tarihte uygulanacak hastanelerin tasarım süreçlerine katkıda bulunacaktır.

2. SAĞLIK KURULUŞLARI ve HASTANELER

Sağlık kuruluşları ve hizmetleri, zaman içerisinde teknolojinin ve bilimin getirdiği yenilikler sayesinde ve artan nüfusun sorunlarını karşılayabilme amacıyla büyük ölçüde ilerlemeler göstermiştir. Önceleri zamanın hastalıklarına (salgınlar, verem, vb.) ve genel rahatsızlıklara karşı, “iyi olma hali”nin sağlanması için kurulan kuruluşlar, günümüzde insan vücudunun her bir noktasını incelemek ve iyileştirmek adına özel dallara ayrılmaktadır.

19. yy.’ın sonunda Osmanlı İmparatorluğu’nun başkenti İstanbul, tıpta Batılılaşma hareketlerine sahne olmuştu. Savaşlar ve salgınlar sonucu, gerekli sağlık hizmetleri artıyordu. Buna savaşların yol açtığı göçler de eklenince; özellikle savaş, salgın, göç gibi beklenmedik nüfus hareketlenmeleri olduğunda, halkın sağlık durumlarına olan gereksinimi de artıyordu. Osmanlı Devleti’nde yapılan ilk hastanelerin askeri hastane olmasından da anlaşılacağı gibi hastane hizmetleri öncelikle savaşta yaralananlara yönelik olarak kurumsallaşma gereği göstermişti (Çapan, 2002, s.14).

İnsanoğlunun var oluşundan, günümüze kadar olan süreçte, sağlık hizmetlerine olan gereksinim ve sağlık kuruluşlarını oluşturmaya yönelik çabalar çeşitli nedenlerden dolayı artmıştır. Bu gereksinim ve çabaların sonucunda her toplum, kendi ihtiyaçlarının ve beklentilerinin doğrultusunda, kendine has bir sağlık kültürü ve politikası oluşturma yoluna gitmiştir.

Karataş’ın da (1979) belirttiği gibi; her toplumun kendine özgü sağlık sorunları, sağlık kuruluşları, sağlık bakım uygulama ve uygulayıcıları ile kendine özgü sağlık kültürüne sahiptir (Çivi, 1988, s.1). Toplumlar sağlık kültürlerini oluştururken, öncelikle yapılması gereken sağlık planlamasıdır. Sağlık planlaması; toplumun, geçmişini ve bugününü tüm çıplaklığıyla irdeleyip, geleceğe yönelik daha refah ve sağlıklı bir yaşantı oluşturabilmesi yönünde, maddi ve manevi kazançları açığa çıkaracak gerekli adımların atılmasını sağlayan bir süreçtir.

Hızlı nüfus artışı, şehirleşme, toplumun yaşam düzeyinin yükselmesi, tıptaki gelişme ve uzmanlaşmalar, kapsamlı sağlık bakımına duyulan ihtiyaç, sağlık kuruluşlarının planlanmasında önemli bir etken olmaktadır. Özdemir’e (1974) göre, sağlık planlamasının yapılmasını zorunlu kılan faktörler şunlardır (Topçu, 1994, s.22-23):

- Sağlıktaki düzelmeler sonucu ortaya çıkan üretim artışları,
- İlerideki tıbbi bakım giderlerinden ve muhtemel kayıplardan tasarruflar,
- İşgücü kayıplarının azaltılması ve çalışma yaşının uzatılması,
- Toplumun sağlık standardının yükseltilmesi.

2.1 Sağlığın Tanımı

Sağlık; insanın doğumundan ölümüne kadar olan sürede, beden ve ruhen iyi işleyen bir metabolizmayı, aynı zamanda sosyal yaşantı içerisinde çevreyle uyumlu iletişim sağlayan bir vücudu ifade eder.

Aran'a (1971) göre sağlık kavramı; insanın kendi varlığını koruma, soyunu devam ettirme içgüdüsünün bir parçasıdır (Çivi, 1988, s.1).

Aktürk'ün (2001) belirttiği üzere, hipokratik yaklaşımlara göre sağlık ve iyilik hali; insanın çevresindeki ısı, toprak, yiyecekler ile kendisine ait olan yeme-içme alışkanlıkları, cinsel yaşam, çalışma ortamı gibi bir dizi özel şartlar arasındaki dengeden oluşmaktadır (Köse, 2003, s.3).

Karataş'a (1979) göre sağlık sistemi; ana görevi, girdileri çıktılarına dönüştürmek olan bir sosyal sistem, bir strüktür ya da bir süreç olarak da düşünülebilir. Amacı ise, verilen bir alan ya da toplumdaki tüm insanlara, en iyi nitelikli bir sağlık bakımına erişebilirlik sağlamaktır (Köse, 2003, s.4).

2.2 Sağlık Kuruluşları

Sağlık kuruluşu; toplumu oluşturan tüm bireylerin, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönlerden oluşan rahatsızlıklarına karşı tam bir "iyilik hali"ne kavuşmasını amaçlayan, bu süreç içinde gerekli teşhis, tedavi ve bakım hizmetlerinin sunulduğu kuruluşlardır.

Karataş'a göre (1979) göre sağlık kuruluşu; bir toplumun sağlığına katkıda bulunmak üzere tasarlanmış eylemler olan koruyucu, teşhis ve tedavi edici sağlık servisleri ile yardımcı servislerin içinde bulunduğu ya da bunların aracılığı ile sağlanabildiği fiziksel kuruluştur (Köse, 2003, s.4).

Sağlık kuruluşları farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Reinke'ye (1972) göre, sağlık kuruluşlarının amaç ve bakım düzeyleri açısından sınıflandırılması şu şekilde yapılmaktadır (Arcan, 1983, s.3):

- Ayakta (gezilebilir) hastaların bakımı için kuruluşlar
 - Doktor servisleri
 - Bireysel olarak
 - Birleşik grup olarak
 - Organize grup olarak
 - Hastane klinikleri
 - Sağlık bölümü klinikleri
 - Endüstriyel klinikler
 - Okul klinikleri
 - Başka klinikler
 - Komşuluk ünitesi sağlık merkezleri
 - Rehabilitasyon merkezleri
- İlk yardım servis kuruluşları
 - İlk yardım istasyonları
 - Acil yardım üniteleri
 - Bağımsız
 - Hastaneye bağlı olarak
- Bakım gerektiren hastalar için kuruluşlar
 - Kısa süreli genel hastaneler (20-30 günden az kalınan)
 - Kısa süreli özel hastaneler
 - Kronik hastalıklar için uzun süreli hastaneler
 - Akıl hastaneleri
 - Rehabilitasyon hastaneleri
 - Uzun süreli bakım kuruluşları
 - Yaşlı evleri
 - Revirler
 - Okul revirleri
 - Yaşlı evleri ve çocuk yurtları revirleri
 - Diğer kuruluşların revirleri
- Organize ev bakımı servisi kuruluşları
 - Kapsamlı
 - Bağımsız
 - Hastaneye bağlı
 - Ziyaretçi hasta bakıcı büroları
- Yardımcı sağlık servislerine ilişkin kuruluşlar
 - Eczaneler
 - Laboratuvarlar
 - Kliniksel laboratuvarlar
 - Diş laboratuvarları
 - Radyoloji laboratuvarları
 - Ambulans istasyonları
 - Protez ve alet yapımcıları
 - Kan bankaları
- Malzeme servislerine ilişkin kuruluşlar
 - İlaç üretim ve dağıtımçıları
 - Tıp ve diş malzemeleri ve aletlerinin üretim ve dağıtımçıları
 - Sağlık servisleri literatür yayıncıları

Sağlık kuruluşları, gerek tesisle gerekse verilen hizmetle ilgili, personelden ekipmana, kullanılan yapı malzemesinden yapı tasarımına kadar, bulunduğu ülkenin mevcut şartları doğrultusunda çeşitli standartlara ve yönetmeliklere uygun olacak şekilde organize edilmelidir. Sivalal'ın (2008) sağlık kuruluşları için belirlediği dikkat edilmesi gereken özel kriterler aşağıdaki gibidir:

- Hizmet sunumunun düzeyi
- Personel
- Mevcut tesisler
- Mevcut ekipmanlar
- Gerekli destek hizmetlerinin mevcudiyeti
- Tesisin kısıtlamaları ve sınırlamaları
- Tesisin ihtiyaçları ve gereksinimleri

Yurt dışında sağlık örgütlenmeleri, her ülkenin sosyo-ekonomik yapısına ve yönetim politikalarına göre belirlenmektedir. Toplumların sosyal düzeyi, genç ve yaşlı nüfusu, ekonomik düzeyi, kişi başına gelir dağılımı gibi faktörler her ülkenin sağlık örgütlenmesini şekillendirmektedir (Oğultekin, 2001, s.8).

Amerika'nın toplumsal yapısı, çeşitli gelir düzeyinde vatandaşlardan oluştuğu için, çok seçenekli bir sağlık örgütlenmesi modeline sahiptir. Temelde Avrupa ülkelerinde ve WHO' ya (Dünya Sağlık Örgütü) bağlı ülkelerde, sağlık hizmeti bir kamu hizmetidir ve sağlık harcamaları devlet tarafından karşılanır. Devletin karşılayamadığı şartlarda özel sağlık hizmeti, devlete yardımcı olmaktadır. Tıp biliminin insan yaşamıyla doğrudan ilgili olması nedeniyle, uluslararası ilişkileri ileri düzeydedir. Bu yüzden Türkiye tıbbi araştırmalarında, yurt dışındaki sağlık organizasyonları ile ortaklaşa çalışmaktadır (Oğultekin, 2001, s.9).

Tıbbi uygulamada belli bir standarda uyma gerekliliği ve hastane organizasyonunun bir sistem olarak başarılı işleyebilmesi, akreditasyon gerekliliğini getirmiştir. (Oğultekin, 2001, s.51). Sağlık sektöründe akreditasyon, çoğunlukla devlete bağlı ve sağlık kuruluşu olmayan bir birimin; sağlık kuruluşlarının bakım ve yönetim kalitesini iyileştirmek için tasarlanmış bir standartlar serisini karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek amacıyla, kuruluşları değerlendirmeye tabi tuttuğu süreçtir. Akreditasyon sağlık kuruluşu tarafından, hasta bakımı kalitesini arttırmak, güvenli bir çevre sağlamak, hasta ve personel için var olan riskleri sürekli olarak azaltmak için, görünür bir taahhüt üstlenilmesini sağlar ve genellikle gönüllüdür. Akreditasyon programları, organizasyonel ve giderek artan bir şekilde tıbbi süreç ve sonuçlara uygunluk açısından hastane performansını ölçmektedirler (Ergenoğlu, 2006, s.79).

Akreditasyon bugün bir dünya akımı olmuştur. Üretim veya hizmetin minimum kalite standartlarını belirlemek ve belgelemek amacıyla, birçok ülkede ve farklı sektörlerde akreditasyon kuruluşları oluşturulmuştur. Türkiye’de, Türk Standartları Enstitüsü (TSE), TS-EN-ISO 9000 kalite belgelerini sağlık kuruluşlarına vermektedir. A.B.D.’de sağlık kuruluşlarına akreditasyon belgesi veren en büyük akreditasyon sistemi, “Joint Commission Accreditation for Health Organization” (JCAHO)’dır. Amerika Birleşik Devletleri’nde, JCAHO ile karşılaştırılabilecek diğer akreditasyon sistemleri; Joint Commission International (JCI), Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü ve ISO 9000’dır. Diğer ülkelerde karşılaştırma yapılabilecek sistemler ise; yine ISO 9000 ve Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM)’dır. JCI’nın uluslararası standartları, JCAHO standartlarındaki bütün konuları, ISO 9000’in kalite kontrol ve kalitede liderlik ölçütlerinin çoğunu, Avrupa (EFQM) ve Amerika (Baldrige) kalite ödülleriindeki ölçütleri içermektedir. JCI akreditasyon sistemleri, dünyada en yaygın kabul edilen, sağlık bakımında en fazla söz sahibi olan ve Türkiye’de Sağlık Bakanlığı’nın yaptığı çalışmalarda da kılavuz olarak alınan sistemlerdir (Ergenoğlu, 2006, s.82-85).

2.3 Hastaneler

T.C. Sağlık Bakanlığı 13.01.1983 tarihli ve 17927 sayılı Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği’ne göre (madde 4) hastaneler; hasta ve yaralıların, hastalıktan şüphe edenlerin ve sağlık durumlarını kontrol ettirmek isteyenlerin, ayaktan veya yatarak müşahede, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilite edildikleri, aynı zamanda doğum yapılan kurumlardır.

Hastane; binası, teçhizatı, doktoru, hasta bakıcısı ile insanlığın ıstıraplarını dindiren, hastalıklarını tedavi eden, bulaşıcı hastalıkların yayılmasına mani olan, civar halkının sıhhatini korumak için onlarla daimi temas muhafaza ederek tedbirler alan, içinde hastalıklarla mücadele için ilmi tetkikler, araştırmalar yapılan ve memleketin sağlık ordusuna doktor ve hastabakıcı yetiştiren sosyal bir müessesedir (Mutlu, 1973, s.1).

Hastaneler, sağlık hizmeti dağıtım sisteminin anahtar elemanı olduklarından ve mevcut sağlık bakımı sayesinde çok önemli bir yer işgal ettiklerinden, performanslarının sağlık planlaması üzerinde çok büyük etkisi vardır ve çoğunlukla bir toplumun sağlığa ilişkin bütün atılımlarında odak noktasını oluştururlar. Hastaneler arasında büyüklük, işletme ve hizmetlerin sağlanması yönünden büyük farklılıklar vardır. Fakat ne kadar farklı olurlarsa olsunlar, hepsi insanları hastalık ve sağlık problemlerine karşı korurlar (Kepez, 2001, s.5).

Hastanelerin gittikçe karmaşık bir teknolojiye sahip olması, tıp ve hemşirelik hizmetlerinin verilmesi, tıbbi teknoloji ve donanım sonucu teşhis ve tedaviye yönelik her türlü işlemin sistemli bir şekilde yürütülüp denetlenmesi, hastaneleri toplumun en etkin ve merkezi kurumları haline getirmiştir (Topçu, 1994, s.27).

Gelişen teknoloji ve bilimin sonucunda farklı türlere ayrılan hastaneler; toplumun sağlık sorunlarına karşı ve her bireyin kendi imkanlarına hitap eden uygun hizmet bulma noktasında çözümler üreterek, sağlıklı toplum oluşturma yolunda ilerlemektedir.

Bu bağlamda hastaneler, verilen tedavi hizmetlerinin türüne göre; genel, özel dal ve eğitim hastaneleri olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bunun dışında; hastaların yatış sürelerine, finansal kaynakların türüne ve yatak sayılarına göre de çeşitli hastane sınıflandırmaları yapılabilir.

- **Genel Hastaneler**

Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'ne göre (1983, madde 5; yönetmelikte yapılan değişiklik üzerine 05.05.2005 tarihli ve 25806 sayılı Resmi Gazete'de madde 3) genel hastaneler; her türlü acil vak'a ile yaş ve cinsiyet farkı gözetmeksizin, bünyesinde mevcut uzmanlık dallarıyla ilgili hastaların kabul edildiği ve ayaktan ve yatarak hasta muayene ve tedavilerinin yapıldığı en az 50 yataklı sağlık kurumlarıdır.

- **Özel Dal Hastaneleri**

Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'ne göre (1983, madde 5; yönetmelikte yapılan değişiklik üzerine 05.05.2005 tarihli ve 25806 sayılı Resmi Gazete'de madde 3) özel dal hastaneleri; belirli bir yaş ve cins grubu hastalar veya belirli bir hastalığa tutulanların yahut bir organ veya organ grubu hastalarının müşahede, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilitasyonlarının yapıldığı sağlık kurumlarıdır.

Özel dal hastaneleri; tüberküloz hastanesi, göğüs hastalıkları hastanesi, kemik hastalıkları hastanesi, çocuk hastanesi, ruh ve sinir hastalıkları hastanesi, cüzam hastanesi, rehabilitasyon hastanesi gibi çeşitlere ayrılmaktadır.

- **Eğitim Hastaneleri**

Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'ne göre (1983, madde 5; yönetmelikte yapılan değişiklik üzerine 05.05.2005 tarihli ve 25806 sayılı Resmi Gazete'de madde 3) eğitim ve araştırma hastaneleri; öğretim, eğitim ve araştırma yapılan uzman ve yan dal uzmanların yetiştirildiği genel ve özel dal sağlık kurumlarıdır.

2.4 Bölüm Sonucu

Geçmişten günümüze artan bir ivmeyle faaliyet gösteren sağlık kuruluşları, büyüklük ve verdiği hizmet türü gibi farklılıklar göstermekle beraber; tüm kuruluşlar için değişmeyen tek amaç, hastalık halinin iyileştirilmesi ve sağlıklı bir toplum oluşturmaktır.

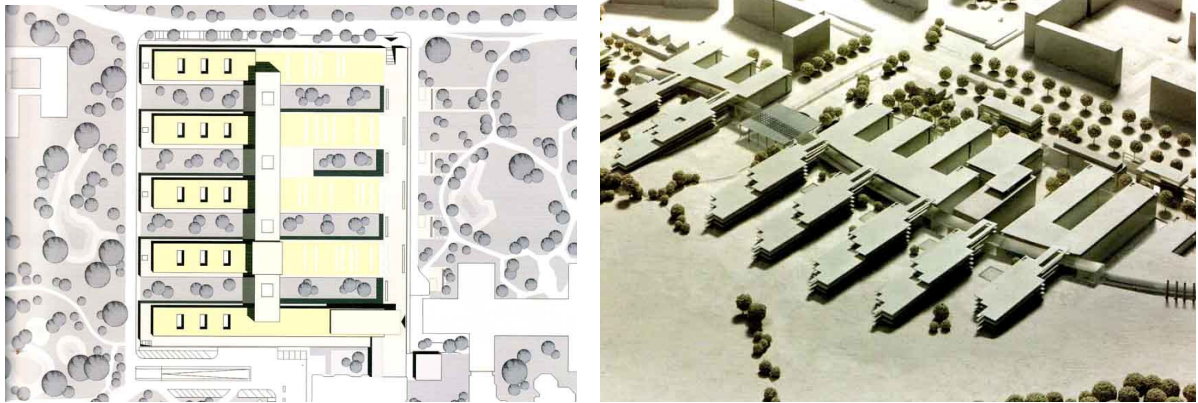
Bu amaç doğrultusunda, daha kaliteli hizmet verebilmek adına çeşitli gereklerin yerine getirilmesi gerekir. Bunlar; her toplumun kendine özgü oluşturduğu sağlık kültürü ve organizasyonu sonucunda, gerekli standartlar ve yönetmeliklere uygunluk sağlayarak, sağlık sektöründe akreditasyon kavramına uyulması ve sağlık yapılarının tasarım, uygulama ve işletme safhalarında bu kavramın sağlanması gerekliliğidir. Hastaneler sağlık kuruluşlarının en kapsamlı hizmet veren türüdür ve hastanelerde akreditasyon gerekliliği daha çok vurgulanması ve uygulanması gereken bir konudur.

3. GENEL HASTANE ÜNİTELERİ ve ÖZELLİKLERİ

Hastane mimarisi diğer bina türlerinden farklıdır. Birinci öncelik olarak; kaza ya da acil müdahale anında yeterli tedavi sunması, ameliyathanenin klinik ve teknik açıdan gün boyunca etkin bir şekilde çalışması veya üniteler arasındaki organizasyon ve sirkülasyonun doğru çözülmesi gibi temel işlevsel koşulları yerine getirmesi gerekir. Hastane tasarımında etkinlik ve faaliyetler neredeyse kendi kendilerini tasarlarlar, çünkü bütün kalıplar ve kurallar bellidir. Bu kalıplar ve kurallar çerçevesinde uygun mekan çözümleri yapılarak, yapının mantıklı bir şekilde işlemesi, rahat ve hızlı sirkülasyonu sağlaması gerekir. Genel hastane ünitelerinde hizmet veren servisler, yatak sayılarına göre artmakta ve bunun sonucu olarak mekansal kurgu, üzerinde daha çok düşünülmesi gereken bir hal almaktadır.

Hastane binalarının tasarım süreçlerini, diğer bina tiplerinin tasarım süreçlerinden ayıran çok önemli bir faktör vardır. Bu faktör, hastanelerin diğer bina tiplerinden farklı olarak; sağlık, güvenlik, psikolojik ve duygusal durum gibi bazı çok temel insan gereksinimlerine duyarlı olması ve cevap vermesinin yanı sıra, örneğin cerrahi birimler gibi yüksek derecede özelleşmiş tıbbi ortamların bulunduğu yerlerde, optimum teknik doğruluk ve verimi sağlamak zorunda olmalarıdır (Ergenoğlu, 2006, s.7).

Le Corbusier (1946) ve Baker'in (1989) belirttiği üzere; hastane tipolojisi gibi parçalı kütlelerden oluşan kompozisyonlar ancak kararlı geometrik formların doğru eklemlenmeleri ile oluşabilirler (Şekil 3.1). Bu açıdan hastane tipolojisi yakından incelendiğinde yaratıcı çözümlere açık, kuralları tanımlı bir mimari tasarım problemi ile karşılaşılır (Kepez, 2001, s.2).



Şekil 3.1 Parçalı kütlelerden oluşan hastane planlaması (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.17- s.102)

3.1 Hastane Tasarımını Etkileyen Faktörler

Hastalar için, hastanenin sıcak ve samimi olması, endişeyi azaltması ve olumlu yönde bir sahiplenme duygusu yaratması önemlidir. Çalışanlar için, kalınacak yerler iyi bir şekilde planlanmalı, keyifli ve destekleyici nitelikte olmalıdır. Yöneticiler açısından, sağlık binasının vizyon, felsefe ve değerlerini yansıtması gerekir. İşletme açısından etkin, sürdürme açısından ekonomik, çevre dostu ve esnek, bakım ve işletme giderlerinin azaltılması açısından dayanıklı olmalıdır. Hizmet verdiği topluluk açısından hastane iyi bir şöhrete ve onura sahip olmalı, iyi bir komşu olmalı, çevresine uymalı, sosyal ve bağlamsal çevreyi geliştirmelidir. Her bir grubun kendine özgü farklı beklentileri vardır. Bunların hepsi geçerlidir ve tasarım ekibinin yönlendirilmesi açısından, projenin başlangıç toplantısında tanımlanmaları gerekir çünkü, tüm bu amaçlar iyi tasarlanmış bir hastane mimarisinde gerçekleştirilebilir (Monk, 2004, s.34).

Hastane planlaması; yerleşme kararları, hasta-merkezli tasarım, gelecekteki gelişmeler ve esneklik kavramları hakkında verilecek kararların, uyumlu ve doğru bir şekilde entegre edilmesinin sonucunda hedefe ulaşmaktadır. Öcel'in de (1988, s.1) belirttiği üzere; planlamadan işletme safhasına değin doğru kararların verilmesi kolay olmamakta ve bu konuda herhangi bir hataya fırsat vermemek amacıyla, söz konusu ihtiyaçlar için verilen kararların, neden ve ne denli gerekli olduğunun yeterli derecede anlaşılması gerekmektedir.

3.1.1 Yerleşme Kararları

T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 15.02.2008 tarihli ve 26788 sayılı Özel Hastaneler Yönetmeliği'ne göre yerleşme kararları aşağıdaki gibidir (madde 8):

- Gürültü, hava ve su kirliliğine maruz olmayan, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek endüstriyel kuruluşlar ile her türlü gayrisihhî müesseselerden uzak olduğu valilik tarafından yetkilendirilmiş ilgili merci raporu ile tespit edilen,
- Ulaşım şartları, ulaşım noktaları açısından uygun ve ulaşılabilir olduğu İl Trafik Komisyonu veya Valiliğin yetkilendirdiği ilgili merciler raporu ile belgelenmiş bulunan, alanlarda kurulur.

Büyük veya küçük her sağlık merkezi inşaatı için kapsamlı bir arsa araştırması gereklidir. Arsa kotları ve mevcut hizmetler bu araştırmaya dahildir. Planlama ekibinin gelecekteki yol gelişmeleri ve imar kararları üzerinde de bilgisi olması gerekir (Arcan, 1983, s.69).

Zemini sağlam, yeterli güneş ve havalandırma koşullarına sahip, geniş manzaraya açılan ve ulaşımı kolay olan arsalar; hem hastalar, hem de personel açısından güvenli bir ortam sağlayacaktır.

3.1.2 Gelecekteki Gelişme ve Değişim

Değişim, insan hayatında olduğu kadar, insan yapımı binalar için de vazgeçilmez bir faktördür. Diğer bütün insan ürünlerinde olduğu gibi mimarlıkta da, değişim, değişimin getirdiği talepler ve bu taleplerin getirdiği yeni ihtiyaçları karşılama çabası hakimdir (Ergenoğlu, 2006, s.39). Değişime bağlı ihtiyaçlar, “zaman” içindeki gelişmelere paralel olarak ortaya çıkmaktadır.

Dökmeci' ye (1989) göre; zaman kavramının, sağlık kuruluşları için ayrı bir önemi vardır. Sağlık kuruluşlarıyla ilgili çözümler, tıptaki bilimsel gelişmeler ve sağlık politikasının uygulanmasındaki değişimlerle ilgilidir. Hastane tasarımında yapılan değişiklikler, tıptaki gelişmelerin sonuçları olarak yorumlanabilir (Hacıhasanoğlu, 1990, s.16).

Sağlık yapılarında değişimin etkileri büyük oranda hissedilmektedir. Geçmişte saatler süren operasyonların birçoğu yerini, günümüzün yeni teknolojileri sayesinde, gün içerisinde yapılabilen küçük cerrahi müdahalelere ve hastane dışında yapılan diğer müdahalelere bırakmıştır. Teknolojiyle birlikte, sağlık bakımında kullanılan cihazların boyutları ve kullanım koşulları da farklılaşmaktadır. Bu farklılıklar bazen daha küçük mekanlar gerektirirken, bazen de daha büyük boyutlarda mekan gereksinimi doğurmaktadır. Planlama aşamasında bu tarz farklılıkların hesap edilerek, mekan tasarımına yansıtılması gerekmektedir.

Başka bir örnek olarak, önceleri koğuş mantığında tasarlanan hasta yatak odaları, günümüzde tek kişilik veya çift kişilik ve içinde kendine özel banyosu bulunan yatak odalarına dönüşmektedir. Bu durum artan sosyal standartlar ve kullanıcı gereksinimleriyle alakalıdır. Tasarım sürecinde bu iki faktör öncelikle ele alınmalıdır. Çetin'in de (1999, s.7) belirttiği üzere; değişmelerin denetlenebilmesi ve kullanılabilir biçimsel değişmeler durumuna getirilebilmesi için planlama ve programlama sürecinde değişmeye ilişkin doğru kararların alınması gerekir. Doğru kararların alınabilmesi ise kullanıcı gereksinimlerinin doğru belirlenmesine bağlıdır.

Hastanelerin zaman içinde ihtiyaç duyduğu değişimlerin gerçekleşmesine olanak sağlayan en önemli faktör yapının strüktürüdür. Arcan'a (1983, s.53) göre, sağlık tesislerinde strüktürel

sistem geliştirmenin yararları, iki amaç için önem kazanmaktadır. Bunlar:

- Sağlık tesisi gibi çok amaçlı yapılarda, yapı yaşam süreci içinde, yerleşimin büyümesi ve değiştirilmesinde strüktürel sistemin çok kapsamlı olanaklar sağlaması,
- Sağlık tesisinde çeşitli bölüm programları için ortak bir birimsel (modüler) strüktür erevesi oluşturmanın yapıda, kontrollü gelişmeyi sağlamasıdır.

3.1.3 Hasta Merkezli Tasarım – Hasta Güvenliği

Hastanelere başvuran hastalar, hastalık durumları nasıl olursa olsun (kritik veya değil) tek istekleri, bir an evvel sağlıklı bir vücuda sahip olabilmektir. Bunun gerçekleşebilmesi için, yüksek teknolojiye sahip ürünler ve uzman sağlık personeli kadar, hasta merkezli tasarım ve hasta güvenliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu iki önemli tasarım kriterinin sağlanabilmesi için, mimarların ve tıp mesleğiyle uğraşanların tasarım ve uygulama aşamalarında, gerekli fikir alış-verişleri doğrultusunda sürekli iletişim içinde olmaları gerekir. Doruk'un da (1966, s.7) belirttiği üzere; hastane mimari ve organizasyonel planlamasında hasta bakımında rol alan profesyonel disiplinlerin temsilcilerinin görüşlerinden yararlanmak gerekmektedir.

Hasta merkezli tasarımın özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ergenoğlu, 2006, s.72-77):

- İşlevsel olmalıdır.
- Ulaşılabilir olmalıdır.
- Yol-yn bulmaya yardımcı olmalıdır.
- Sosyal destek sağlamalıdır.
- Yetki vermelidir.
- Mahremiyet ve özerklik sağlamalıdır.
- Estetik olmalıdır.
- Güvenli olmalıdır.

Hasta merkezli tasarımdaki kilit unsurlar, samimi özelliklere sahip ve insanların faydalanacağı ölçek alanı oluşturulmasıdır. Dış alanla ilişkinin sağlanarak, hastanın dış dünyadan tamamen koparılmaması; heykellerden, resimlerden, su öğesinden faydalanarak, hastanenin soğuk ortamının yumuşatılması; dinlenme ve okuma alanları oluşturarak, hastalara farklı mekanların sağlanması, kilit unsurların üzümünde büyük lde kolaylık sağlamaktadır (şekil 3.2). Monk' un da (2004, s.33) belirttiği üzere; iç dekorasyon yapının karakterini değiştirebilir. Hoş bir karakter ve sakinliğin sağlanabilmesi açısından bütünlük ve uyum çok önemlidir.



Şekil 3.2 Hasta merkezli tasarım örnekleri (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.110-s.168-s.286)

Hasta güvenliği, hasta merkezli tasarım kadar önemli bir konudur ve tesis temizliğinden tıbbi cihaz temizliğine, hastanın hastaneye ilk kaydından bakım sürecine kadar ve buna benzer birçok konuda iyi organize edilmesi gerekmektedir. Karahan'a (2008) göre, hasta güvenliğinde vurgulanacak ve dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Hasta kimlik bilgilerinin doğruluğu
- Hasta bakıcıların iletişimleri
- İlaç hataları
- Hastanede alınan enfeksiyonlar
- Yanlış hasta/ vücutun yanlış kısmına cerrahi uygulama
- Trasfüzyon (nakil) hataları
- Hasta düşmeleri
- Cerrahi komplikasyonlar
- Basınç ülserleri

Hastane enfeksiyonları, dünyada ve ülkemizde yüksek morbidite ve mortaliteye neden olmakta; tedavi maliyetini, hastanede kalış süresini, iş ve güç kaybını arttırmaktadır. Günümüzde, hastane enfeksiyonlarının önlenme ve kontrolünün temelini; temizlik, dezenfeksiyon, sterilizasyon, aseptik teknikleri içeren asepsi ve el hijyeni, sürveyans, epidemiyolojik yöntemler ve hasta izolasyonu oluşturmaktadır (Bayındır, 2005, s.527).

Bunun dışında, sağlık personelinin uygun çalışma ortamına sahip olması gerekmektedir. Aksi halde, iş stresinin artması doğrultusunda hasta bakım hizmetlerinde olumsuzluklar yaşanması muhtemel bir durumdur. Berland vd.'ye (2008, s.96) göre; hemşireler, işle ilgili streslerinin, hasta güvenliği açısından bir risk faktörü teşkil ettiğini düşünmektedir. Hastalara hizmet vermek gibi oldukça talepkar bir çalışma ortamında, ancak uygun ve stressiz çalışma koşulları içinde kararlara iştirak etmenin ve diğer tıp personeline destek olmanın, hasta güvenliği açısından olumlu bir etkiye sahip olması mümkündür.

3.2 Genel Hastane Üniteleri

Genel hastanelerde, hastalara ve tıp personeline yönelik iyi bir hizmetin verilebilmesi için, hastane ünitelerinin uygun kurallar ve kalıplar çerçevesinde tasarlanması gerekmektedir. Her ünitenin kendine özgü tasarım kriterleri olmakla birlikte, üniteler arası ilişkilerde de çözülmesi gereken iş akışı ve sirkülasyon ilkeleri bulunmaktadır.

3.2.1 İdare

İdare ünitesinde; danışma, bekleme alanları, kafeterya, başhekim çalışma ve muayene odası, başhekim sekreteri ve yardımcısı odası, hastane müdürü ve yardımcısı odası, başhemşire odası, toplantı odası, ayniyat ve muhasebe bürosu, döner sermaye odası, bilgi işlem merkezi, kütüphane, arşiv ve bunlara hizmet eden destek alanlarından oluşmaktadır. Sağlık kurulu ve hasta kabul; küçük ölçekli hastanelerde idare ünitesinin içinde yer almakla birlikte, büyük ölçekli hastanelerde ayrı üniteler olarak tasarlanabilir.

İdare ünitesi zemin katta olmakla birlikte ayrı bir girişi bulunmalı ve bu girişi; personel, protokole mensup kişiler, yönetimle işleri olanlar ile hasta ziyaretçileri kullanmalıdır. Ünite, hastanenin yönetim ve denetim görevini sağladığı için diğer ünitelerle direk ilişkili olması gerekmektedir.

3.2.2 Poliklinikler

Poliklinikler genel olarak, hastaların teşhis ve tedavilerinin yapıldığı muayenehanelerdir. Bu birimlerde muayenenin yanı sıra, küçük çaplı müdahaleler ve laboratuvar tetkikleri yapılabilmektedir. Genellikle poliklinikleri oluşturan mekanlar; hasta kayıt ve bekleme, muayene (doktor) odaları, müdahale odası, pansuman odası, küçük laboratuvarlar, hemşire odası ve diğer yardımcı mekanlardır (Başkaya vd., 2005, s.55). Polikliniklerde ayrıca; EKG, EEG ve EMG gibi tek araca bağımlı teşhis tekniklerinin sağlandığı odalar bulunmaktadır.

Poliklinikler, zemin katta (gerekirse birinci katta) yer almalı ve ayrı bir girişi olmalıdır. Hem iç hasta hem dış hasta tarafından kullanıldığı için, sirkülasyon gereken yerlerde ayrılmalıdır. Polikliniklerin kendine özel merdiven ve asansörlerinin olması gerekmektedir. Polikliniklerin birinci katta da planlanmasını gerektiren durumlarda birinci kata; erişim sıkıntısı yaşamayacak hastalara hizmet eden K.B.B., diş ve cildiye gibi birimler yerleştirilmelidir. Polikliniklerin; idare, hasta kabul, teşhis üniteleri, tedavi üniteleri ve hasta bakım üniteleriyle bağlantıları sağlanmalıdır.

3.2.3 Teşhis Ünitesi

Teşhis ünitesi, görüntüleme departmanı ve laboratuarlardan oluşmaktadır. Ünitenin; poliklinik, hasta bakım ünitesi, acil servis, ameliyathane ve merkezi sterilizasyonla bağlantısının uygun bir şekilde kurulması gerekmektedir. Görüntüleme departmanı dördüncü bölümde detaylı olarak anlatılmaktadır.

Hastane laboratuvarlarında, ayakta veya yatakta tedavi gören hastalardan alınan örnekler, gerekli testlere tabi tutulur. Test sonuçları yorumlanarak raporlar çıkarılır ve atık niteliği taşıyan test malzemeleri güvenli bir şekilde bertaraf edilir. Bu konuda sterilizasyon çok önemlidir.

Laboratuvarlarda; personel çalışma odaları, toplantı odaları, duş/soyunma odaları ve tuvaletler için ayrılmış bireysel birçok bölmeli alanlar mevcuttur. Soğutma odaları, depolar, cam yıkama gibi destek alanları bulunmaktadır (Griffin, 2005, s.9).

Tüm laboratuvarlarda ortak olarak dikkate alınan belirli tasarım unsurları; zeminin su geçirmez olması, mümkünse köşelerinin kaplanmış olması ve duvarların yıkanabilir olması gerekliliğidir. Tezgah yüzeylerinin pürüzsüz ve su geçirmez olması zaruridir ve bunlar ahşap, laminat ya da paslanmaz çelikten yapılabilir (Lees ve Smith, 1984, s.317).

Laboratuvar tasarımında aydınlatma çok önemlidir. Aydınlatma; kullanıcı açısından faydalı ve kabul edilebilir bir genel çevre aydınlığı sağlaması ayrıca, mümkün olan en az çabayla gerekli işlerin yürütülmesi açısından yüksek düzeyde etkinlik elde edilmesi için, nitelik ve nicelik bakımından uygun olduğunda iyi bir değer taşır (Coleman, 1951, s.46).

• Patoloji Laboratuvarı

Hastalıklı ve zarar görmüş dokuların incelendiği bölümdür. Patoloji laboratuvarında çevre kontrolü, tesisin kullanımına bağlı olarak kritik bir önem taşıyabilir (DiBerardinis vd., 1987, s.167).

- **Mikrobiyoloji Laboratuvarı**

Mikrobiyoloji laboratuvarlarının tasarımında ele alınması gereken ilk konu kesin işlev ve üzerinde çalışılacak organizmanın kategorisinin belirlenmesidir (Lees ve Smith, 1984, s.311).

- **Biyokimya Laboratuvarı**

Biyokimya genel hastane içerisinde idrar, bağırsak ve bez salgıları gibi vücut sıvılarının incelenmesi ve analiziyle ilgilenmektedir (Munce, 1962, s.120).

- **Hematoloji ve Seroloji Laboratuvarı**

Bu laboratuvarlarda, lösemi ve anemi gibi hastalıklara tanı koyulması amacıyla, kan ve serum numunelerinin test edilmesine ilişkin işlemler gerçekleştirilir (Munce, 1962, s.121).

- **Bakteriyoloji Laboratuvarı**

Laboratuvarında, bakterilerin hastalığa sebep olmalarına ilişkin koşullar ve bağışıklık ile ilgili çalışmalara yönelik işlemler gerçekleştirilmektedir (Munce, 1962, s.123).

3.2.4 Tedavi Ünitesi

Tedavi ünitesi; fizik tedavi ve rehabilitasyon, hidroterapi, konuşma ve duyma terapisi, hemodiyaliz olmak üzere dört farklı tedavi şekli sunmaktadır. Her bir tedavinin kendine has tasarım kriterleri mevcuttur. Ünite hem iç hastaya, hem de dış hastaya hizmet verdiği için sirkülasyonun gerekli yerlerde ayrılması gerekmektedir. Ayrıca ünitenin, poliklinikler ve hasta bakım üniteleriyle bağlantısının kurulması gerekmektedir.

Fizik tedavi ve buna bağlı aktiviteler, tıbbi bir eğitime sahip olan denetleyiciler tarafından yönetilirler. Terapistlerin yardımıyla ısı, soğuk su, ışın, elektrik gibi yardımcıları ve egzersizler kullanılmaktadır. Dolayısıyla sistemde, ıslak ve kuru olmak üzere iki ana tedavi alanı vardır. Kuru alan, egzersiz odası veya jimnastik salonu ile masaj kabinlerine sahipken; ıslak alan, içinde tanklar, havuzlar ve buna bağlı aktivite alanlarını gerektiren hidroterapiden oluşmaktadır. Hidroterapi için gerekli olan donanım bir alanda toplanmalıdır. Ayrı olmalı fakat diğer tedavi alanları ile de bağlantılı olmalıdır. Üniteye bazı gürültü yapacak aktivitelerin bulunması nedeniyle, özellikle sessizlik gerektiren konuşma ve duyma terapisine ait alanlardan uzak tasarlanması gerekmektedir (Çetin, 1999, s.26).

Fizik tedavi ve rehabilitasyon üniteleri genellikle birlikte düzenlenmektedir. Rehabilitasyon; kaza veya hastalık sonucu geçici veya sürekli sakat kalan kişilerin, normal hayata uyum sağlayabilmesi için hizmet veren bölümdür (Hacıhasanoğlu, 1990, s.34).

Hemodiyaliz; böbrek hastalarına yapay böbrek işlevini yerine getiren araçlarla donatılmış, yataklı tedavi ünitelerinden biridir. Bu tedavi ünitesi, hastalar tarafından belirli aralıklarla kullanılmaktadır (Hacıhasanoğlu, 1990, s.35).

3.2.5 Hasta Bakım Üniteleri

Hasta bakım üniteleri, hastanede yatarak tedavi görecektir hastalar için gerekli hizmetin verildiği birimlerdir. Ünite, hasta yatak odalarının dışında bulunan mekanlar; kat laboratuvarı, muayene-müdahale-pansuman odası, gündüz odası, nöbetçi doktor ve hemşire odası, agonizan odası, ördek sürgü mahalli ve destek alanlarıdır. Hasta bakım ünitelerinde, servis türüne göre yeni mekanlar eklenmektedir. Örneğin kadın-doğum servisinde standart mekanlara ek olarak; bebek odası, prematüre odası ve mama mutfuğı eklenen mekanlardır.

Hasta bakım ünitesinin büyüklüğü, hasta yatak sayısı ile ölçülür. Hasta yatak sayısını da belirleyen, hizmet eden mevcut sağlık personeli ve yardımcılarıdır (Tokay, 1986, s.53).

Hasta bakım ünitelerinde verilen hizmetlerin, tıbbi hizmetler dışında tam bir otel hizmeti olduğu söylenebilir. Bu hizmetler; hastalara sessiz ve sakin bir yatma imkanının sağlanması, yıkanma, temizlik, yemek, çamaşırlarının yıkanması gibi her türlü ihtiyaçların yerine getirilmesi ve hasta rahatının sağlanması olarak sıralanabilir (Topçu, 1994, s.42).

Hasta bakım üniteleri; hasta kabul, poliklinikler, teşhis ve tedavi üniteleri, ameliyathane, yoğun bakım ve doğum ünitesi ile yakın ilişkilidir ve uygun bağlantının sağlanması gerekmektedir.

3.2.6 Ameliyathane

Ameliyathane ünitesi; genel cerrahi ameliyat bölümü, doğum bölümü ve yoğun bakım bölümünden oluşmaktadır. Bu üç bölüm müşterek mahallere sahip olmakla birlikte, kendi içlerinde farklı mekanlara ihtiyaç duymaktadır. Müşterek mahaller; sedye değiştirme-yıkama-dezenfeksiyon mahalli, asepsi mahalli, doktor ve hemşire dinlenme salonu, hasta hazırlık mahalli ve anestezi doktor odasıdır.

Ameliyat olacak hastalar, ameliyathane girişinde steril sedyeye alınır ve anestezi sonrası ameliyata hazırlanır. Doktorlar ve yardımcı ekip de gerekli hijyen koşullarını sağlar. Ameliyat odasındaki gerekli malzemeler, kullanım öncesi ve sonrası sterilize edilir. Ameliyathaneler, operasyon sonrası içeride hijyenini kaybetmiş her türlü alet ve giysinin, doğrudan merkezi sterilizasyon ile ilişkilendirildiği bir kirli alet koridoruna açılır (Kahya, 2007, s.60).

Ameliyathane bölümü, yoğun bakım ve merkezi sterilizasyon bölümleriyle doğrudan ilişkilidir. Ameliyathane bölümüne, hasta bakım üniteleri veya acil servisten hasta geldiği için, bu iki bölümle de yakın ilişkisinin kurulması söz konusudur. Kan bankası, teşhis ve morg otopsi bölümleriyle ise, ikincil ilişkileri bulunmaktadır (Hacıhasanoğlu, 1990, s.33).

Ameliyat salonlarında döşemeler, antistatik ve anti bakteriyel; döşeme ve duvar kaplamalarında kullanılacak malzemeler aralıksız (derzsiz), kimyasal etkilere dayanıklı ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır. Ameliyathanede aseptik koşulların yanı sıra, yeterli aydınlatma oldukça önemlidir. Doğal aydınlatmadan kaynaklanan sakıncalar ve bu aydınlatmanın yetersizliğinden dolayı, yapay aydınlatma tekniği benimsenmiştir (Topçu, 1994, s.44).

3.2.7 Merkezi Sterilizasyon

Ameliyathane ile yakın ilişkilidir ve ameliyathaneden çıkan kirli malzemelerin bu üniteye ulaşmasını sağlayan kirli koridoru, kusursuz planlanmalıdır. Bu üniteye bulunan mekanlar; temiz ancak steril olmayan malzeme deposu, kirli malzeme ayırma mahalli, yıkama ve hazırlık mahalli, sterilizasyon mahalli, steril malzeme deposu ve sevk mahalli ile merkezi sterilizasyon şefi odasıdır.

3.2.8 Acil Servis

Acil servis ünitesi, 11.05.2000 tarihli resmi gazetede yayımlanan 24046 sayılı Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre; sağlık hizmeti sunan kamu kurum ve kuruluşları ile özel hukuk tüzel kişileri ve gerçek kişiler tarafından kurulmuş yataklı tedavi kuruluşları bünyesinde yer alan acil birimler olarak tanımlanmıştır (Kahya, 2007, s.23).

Acil servis için ayrı bir giriş olmalı ayrıca poliklinik, kan merkezi, ameliyathane, morg ve merkezi çekirdek ile bağlantısı sağlanmalıdır. Ambulans ile gelen hastaların üzeri kapalı (saçaklı) bir yerden girişe ulaşması temin edilmelidir.

3.2.9 Morg Ünitesi

Yaşamını yitiren hastaların bekletildiği bölümdür. Morg ünitesinde; otopsi mahalleri, ölü yıkama mahalli, soğuk depo, doktor ve imam odaları ve destek alanları mevcuttur. Ölü çıkışının, hasta bakım üniteleri ve poliklinik hasta ziyaretçi girişinden görülmeyecek bir şekilde tanzimi gerekmektedir. Morg ünitesinin; ameliyathane, acil servis ve hasta bakım üniteleri ile irtibatı sağlanmalıdır.

3.2.10 Destek Hizmetleri Üniteleri

- **Yemek Salonları**

Ana mutfaktan beslenmesi gerekmektedir. Doktor, hemşire, personel yemekhaneleri ve depo mekanlarından oluşmaktadır.

- **Mutfak**

Mutfaktan; hasta bakım üniteleri ve doktor, hemşire, personel yemekhanelerine yemek servisi yapılmaktadır. Yemek sirkülasyonunda, özel servis asansörlerinden faydalanılması gerekmektedir. Yemek arabalarla sevk edilmektedir ve bina içinde yemek kokularının yayılmasını önleyici tedbir alınmalıdır.

- **Çamaşırhane**

Merkezi bir yerde olmalıdır. Hasta bakım ünitesinden kirli çamaşır, merkezi asansör grubu kanalı ile getirilmeli ve yine aynı şekilde temiz çamaşır, merkezi asansör grupları ile tevzii edilmelidir. Mekanik havalandırma yapılmalıdır.

- **Teknik Servisler**

Tesisin tümüne hizmet veren ısıtma, havalandırma, elektrik vb. teknik bölümler ile depo ve garaj gibi bölümleri kapsar. Bu bölümün sirkülasyon yönünden, tesisin diğer bölümleri ile ilişkisinin olmaması istenir (Arcan, 1983, s.81).

- **Sığınak**

Uygulanan projenin toplam inşaat alanına göre yeterli büyüklükte sığınak yapılmalıdır.

3.3 Genel Hastanelerde Mekansal Organizasyon Sistemi ve İlişki Matrisi

Temel kapasite kavramı, bir binanın amacına uygun olarak 'en çok' verebileceği hizmet miktarının, planlamada belirlenen ölçütüdür. Temel kapasite eğitim yapılarında öğrenci sayısı, hastanelerde yatak sayısı, fabrikalarda ise üretim miktarına göre değişmektedir. Alt kapasiteler ise binayı oluşturan üniteler, mekanlar ve elemanlar ölçeğinde saptanmaktadır. Alt kapasiteler, temel kapasite verileri ile birlikte, bina ihtiyaç programlarının oluşturulmasında kullanılmaktadır (Hacıhasanoğlu, 1990, s.10). Dolayısıyla temel kapasiteler ve alt kapasiteler sayesinde hastanelerin üniteleri, bölümleri ve servisleri belirlenebilmektedir.

Genel hastanelerin bölüm ve ünitelerinin birbirleriyle ilişkileri, genel hastane mekansal organizasyon sistemini oluşturmaktadır. Genel hastanelerin mekansal organizasyon sisteminin sonucu olarak ortaya çıkan ilişki matrisi ise, bölüm ve ünitelerin alt kapasiteleri açısından

Birincil ilişkiler bölüm ve üniteler arasında alt kapasiteler açısından doğrudan ilişkilerin varlığını göstermektedir. İkincil ilişkiler ise bölüm ve üniteler arası bağ olduğunu, ancak bu bağın alt kapasite açısından önemli olmadığı, işleyiş açısından önemli olduğu durumları anlatmaktadır (Hacıhasanoğlu, 1990, s.38).

Matris incelendiğinde; hasta bakım ünitelerinin tümü ile poliklinikler; ameliyathane, teşhis ve tedavi bölümleri ile bazı hasta bakım üniteleri; hasta kabul ile hasta bakım ve poliklinik bölümleri; ameliyathane ile yoğun bakım, teşhis üniteleri, ilk yardım ve kan bankası; bazı poliklinikler ile teşhis ve tedavi bölümleri arasında birincil ilişkiler olduğu görülmektedir. Söz konusu ilişkiler alt kapasite modeli içinde bölüm ve üniteler arası alt kapasite etkileşimini belirlemektedir (Hacıhasanoğlu, 1990, s.38).

3.4 Bölüm Sonucu

Hastane planlaması, estetik kaygılardan ziyade işlevsellik ve fonksiyonelliğin ön plana çıktığı bir tasarım sürecidir. Birbirinden çok farklı teknik ve mekanik özelliklere sahip birçok mekandan oluşan hastane yapıları, planlamayı diğer yapı türlerine kıyasla zorlaştırmaktadır. Aslında kurallar ve kalıplar bellidir, önemli olan bunlara uyarak ve iç planlamada yaşanabilir mekanlar oluşturarak hastane tasarımı başarıyla sonuçlanabilmektedir.

Hastaneler içinde birçok üniteyi barındıran sağlık yapılarıdır. Bu ünitelerin hem kendi içindeki planlamasının, hem de birbirleriyle ilişkilerinin doğru bir şekilde çözülmesi hastalar ve personel tarafından olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Hastanelerde diğer önemli bir konu ise, hastanenin birçok ünitesinde detaylı bir planlama gerektiren; iç hasta, dış hasta ve personel sirkülasyonunun birbirine karışmadan çözüme kavuşabilmesidir. Bu detay sağlandığı takdirde gerekli mahremiyet elde edilecek, ayrıca zaman kaybı önlenerek iş verimi artmış olacaktır.

4. GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANININ TASARIM KRİTERLERİ

Görüntüleme departmanı, hastane hizmetleri içinde büyük öneme sahip olan birimlerden bir tanesidir. Hastalıkların bir kısmı, hastanın belirttiği şikayetler doğrultusunda; bir kısmı ise, doktorun bir takım tetkikler istemesi üzerine görüntüleme departmanındaki mevcut cihazlar yardımıyla tanı koyulabilecek haldedir. Teşhis amaçlı görüntüleme, hastaların büyük bir çoğunluğunun doğru ve başarılı bir şekilde tedavi edilebilmesi için ön şarttır.

Teşhis amaçlı görüntülemeye ihtiyaç duyan hastaların büyük çoğunluğu, röntgen veya ultrason işlemleri ile muayene edilebilir. Bazıları ise CT, MRI veya PET gibi daha gelişmiş tekniklerle muayene edilir. Her tekniğin kendine özel gereksinimleri bulunmaktadır ve her teknik, her hastanede bulunmayabilir. Lin vd. (1993, s.2) tarafından bildirildiğine göre; daha pahalı sistemlerin daha fazla sayıda detektörü, daha güçlü bilgisayarları, daha esnek yazılımları, daha hızlı tarama ve daha iyi uzamsal çözünürlükleri bulunabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, bölge hastanesinden üniversite hastanesine kadar her türdeki hastanede, röntgen ve ultrason muayenelerinin karşılanması gerekmektedir [26]. Ayrıca farklı kapasitelerdeki her görüntüleme departmanında; yeterli eğitime ve beceriye sahip personelin, konfor koşullarının, radyasyon korumasının, teknik ve mekanik ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. Bu ihtiyaçların miktarı ve şekli; hastanenin türü ve büyüklüğü, hasta sayısı ve türü gibi verilerin ışığında belirlenir.

Teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerinin hastalar, personel ve işletme anlamında verimli bir şekilde hizmet verebilmesi için; belli hedef ve amaçlarının olması gerekmektedir. TS 12314 numaralı (1997) Türk Standardı'nın EK A bölümünde belirtildiği üzere, görüntüleme servisinin hedef ve amaçları aşağıdaki gibidir (Madde A.2):

- Rutin, düzenli ve acil bazda hizmet sunmak,
- İlgili resmî makamlar tarafından tespit edilen meslekî standartlara dayalı olarak kaliteli hizmet sunmak,
- İyonlayıcı ışınlar ile ilgili yasal düzenlemelere uymak,
- Hasta güvenliğini temin etmek,
- Sunulan hizmetin analiz edilmesi, gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi suretiyle yüksek hizmet standartları oluşturmak ve sürdürmek,
- Teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerinin, yasal olarak yetkili uzmanların gözetiminde yapılmasını sağlamak,

- Hasta ihtiyaçlarının karşılanması ve diğer bölümler arasında koordinasyonun sağlanması ile ilgili olarak, sağlık ekibinin diğer üyeleri ile iletişim kurmak,
- Hastane içinde ve diğer hastaneler ile eğitim, konsültasyon ve işbirliği yapmak,
- Gerekliğinde toplumdaki diğer birimlerle (serbest çalışan hekimler gibi) eğitim, konsültasyon ve işbirliği yapmak.

Görüntüleme hizmetlerinin verimliliği aynı zamanda tesis, ekipman ve malzemeyle alakalı kriterlere de bağlıdır. TS 12314 numaralı (1997) Türk Standardı'nın EK D bölümünde belirtilen bu kriterler aşağıdaki gibidir:

- Teşhis amaçlı görüntüleme servisi/bölümü, iş yükü gerekliliklerini karşılayacak ve hastaların etkili incelemeleri ve mahremiyetlerini temin edecek şekilde yeterli alana sahip olmalıdır (madde D.1).
- Personel ve hastaları tehlikeye atmamak için elektrik, mekanik ve radyasyon tehlikesine olduğu kadar, yangın ve patlamaya karşı da uygun güvenlik önlemleri alınmalıdır (madde D.2).
- Radyasyon güvenliği ve personel dozimetrisi ile ilgili olarak, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun kurallarına uyulmalıdır (madde D.3).

Görüntüleme departmanında, tesis, ekipman ve malzeme etkinliği kadar personel seçimi ve verimi de büyük önem taşımaktadır. Nitekim hastanın departmana alınışından, hastayla ilgili raporun hazırlanışına ve gerekli yerlere iletimine kadar olan süreçte radyoloji personeli görev almaktadır. "JCI Hastaneler İçin Standartlar" kitabındaki AOP.6.3 numaralı standartta belirtildiği üzere; "Yeterli eğitime, becerilere, yönelime ve deneyime sahip bireyler testleri uygular ve sonuçları değerlendirirler." (JCAHO, 2003, s.59). Personelin yapacağı hata, yanlış teşhisten hasta ölümüne kadar gidebilen zararlara yol açabilir. Son zamanlarda, yeni ve ileri teknolojiye sahip görüntüleme tekniklerinin ortaya çıkmasıyla beraber personele düşen görevler de artmaktadır.

İlk olarak, genel radyografi (röntgen) ile başlayan görüntüleme teknikleri ardından; radyografi/floroskopi (R/F), mamografi, ultrason, anjiyografi, nükleer tıp, bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve pozitron emisyonlu tomografi (PET) ile devam etmiştir.

Muller'in (2008) belirttiği üzere; yüzeysel olarak, röntgen görüntülemesi CT ve MR'la aynıdır. Fakat görüntüleme pek çok küçük noktada farklıdır. Önemli değişikliklerden biri; CT ve MR görüntüleri parçalar halindeyken, X ışınları (röntgen) görüntüleri projeksiyon halindedir.

Yani, CT ve MR'ın 3 boyutlu bir anlamı bulunmaktadır, bu özellik röntgen görüntülerinde bulunmamaktadır [11]. Görüntülerin 3 boyutlu olması neticesinde, insan vücudunda incelenen bölgeden farklı açılarda birden fazla kesit alınarak, sorunlu nokta daha net görülüp daha güvenilir bir şekilde teşhis koyulabilmektedir. Yeni teknolojilerin sağladığı bu kolaylık sonucunda, tüm tesisler görüntüleme tekniği kapasitelerini artırma çabasına girişmişlerdir. Bunun sonucunda teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerinde büyük oranda artış yaşanmaktadır.

Tosuner'in (2008), Tıbbi Görüntüleme Teşhis ve Tedavi Teknolojileri Derneği (TıpGörDer) Başkanı Ufuk Eren ile yapmış olduğu röportajın yazısında belirtildiği üzere; son yıllarda Türkiye'de görüntüleme cihazları büyük oranda artış göstermiştir. Bu artışın en büyük nedeni; özel hastaneler ve görüntüleme tesisleridir. 1990'a kadar sağlık sektörü daha çok kamu ağırlıklıydı. 1990'larda birkaç özel hastane, 1995'ten sonra büyükşehirlerde teşhis merkezleri, 1995-2000 döneminde yeni tıp fakülteleri açılmıştır. Özellikle 2002 sonrası özel hastane sayısı hızlı bir şekilde artmış ve son 7-8 yılda iki katına çıkmıştır. Özel sektörde, kamu sektörüne göre imkanların daha fazla olmasına bağlı olarak, daha çok cihaz bulunmakta ve toplam cihaz sayısına, özel sektörün büyük katkısı olmaktadır (Çizelge 4.1). Ancak Eren'e göre mevcut durum yeterli değildir. TıpGörDer'in yapmış olduğu araştırmalara göre Türkiye'de; bir milyon kişiye 12 CT (Çizelge 4.2) ve 6 MRI (Çizelge 4.3) cihazı düşmektedir ve bu sayılar gelişmiş ülkelerin altındadır. Bu nedenle Eren'e göre; sağlık yatırımlarının önü daha çok açılmalı ve buna bağlı olarak, gelişmiş ülkelerdeki gibi teşhis ve tedavi hızının artması sağlanmalıdır.

Weiner ve Komarow'a (2005, s.34) göre; invaziv (girişimsel) olmayan teşhis amaçlı görüntülemenin artan kullanımının sebebi birçok faktöre dayandırılabilir. Son on yıl içerisinde, oldukça pahalı görüntüleme yenilikleri uygulamaya koyulmuştur. Pozitron emisyon tomografisi (PET) ve bilgisayarlı tomografi (CT) gibi yeni teknolojiler, gelişmeye devam etmiştir. Sevk eden doktorların, hem eski hem de yeni teşhis amaçlı görüntüleme sistemlerinin hızına ayak uydurması çok zordur. Yeni teknikler ortaya çıkmaya başladığından, teşhis işlemleri artış göstermiştir. Finkelstein'e (2004) göre; doktorlar, daha sık ve sofistike işlemlere yönelik, hastaların taleplerine yanıt vermeye çalışarak, hastaların memnuniyetini artırmaya gayret etmişlerdir. Bel ağrısı olan hastalarda, Jarvik ve çalışma arkadaşları (2003); manyetik rezonans görüntülemesinden (MRI) geçen hastalar ile sadece radyografiden geçen hastalar arasında manidar bir klinik çıktı farkı bulunmadığını tespit etmişlerdir. Ancak, MRI grubundaki hastaların daha fazla memnun kaldıkları rapor edilmiştir. Friedenberge'e (2000) göre; artan kullanıma neden olan bir diğer faktör, klinisyenlerin

laboratuarlara ve görüntüleme çalışmalarına daha da bağımlı hale gelmeleridir. Tedavi kararları üzerindeki etkileri düşünülmeden birden fazla birbiriyle örtüşen muayeneler istenmektedir.

Çizelge 4.1 Tıbbi görüntüleme cihazlarının dağılımı (adet) (TıpGörDer, 2008; Tosuner, 2008)

Cihazın adı	Kamu	Özel	Hizmet alımı	Toplam
CT	288	442	137	867
MR	96	275	115	486
Radyoterapi	51	36	15	102
PET/CT	10	24	7	41

Çizelge 4.2 Bir milyon kişiye düşen CT sayısı (TıpGörDer, 2008; Tosuner, 2008)

Ülke	Adet
Polonya	8
İngiltere	10
Hollanda	11
Türkiye	12
Fransa	15
İspanya	20
İsviçre	23
Yunanistan	25
İtalya	27
Almanya	30
ABD	40
Japonya	87

Çizelge 4.3 Bir milyon kişiye düşen MRI sayısı (TıpGörDer, 2008; Tosuner, 2008)

Ülke	Adet
Meksika	1
Polonya	2
İngiltere	5
Fransa	5
Hollanda	6
Türkiye	6
Almanya	7
İspanya	8
İsviçre	14
Yunanistan	13
İtalya	15
ABD	27

Weiner ve Komarow'un (2005, s.36-37), görüntüleme hizmetlerindeki artan kullanıma yönelik hazırlamış oldukları çalışmalarında, Amerika'da aynı coğrafi alana ait dört farklı plan üzerinde ve beş yıllık süreci kapsayan alan çalışması bulunmaktadır. Bunlardan ikisi yönetilen, ikisi yönetilmeyen radyoloji planlarıdır ve çalışma sonucunda yönetilen planların yönetilmeyenlere göre daha iyi performans sergiledikleri görülmüştür. Yönetilmeyen planlarda, doktorlar gerekli veya gereksiz halde hastaları görüntüleme departmanına sevk etmektedirler. Bunun sonucunda; fazladan iş yoğunluğu, zaman kaybı ve maliyet artışı gözlenmektedir.

Yüksek maliyetli, invaziv olmayan görüntülemelerin en uygun kullanımının teşvik edilmesi, sürekli olarak sertifikasyon kriterlerinin değerlendirilmesi ve her düzeydeki radyologların sürece dahil edilmesi suretiyle oluşturulan bir kalite programı; görüntüleme maliyetlerindeki artışın kontrol edilmesinde, gereksiz ve fazla muayene sayısının azaltılmasında büyük katkı sağlamaktadır (Weiner ve Komarow, 2005, s.38).

Teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerinin kontrolü; hastane içindeki iş akışını rahatlatarak, personelin iş verimini artıracak, hastaların tedavi sürecini hızlandıracak ve hepsinin birleşimi olarak hastane yönetimi ve kalitesine önemli katkılar sağlayacaktır. Yeni tekniklerin hızla çoğalmasıyla birlikte görüntüleme hizmetleri, daha güvenli bir o kadar da karmaşık hale geldiği için, ciddi bir yönetime ihtiyacı vardır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerinin geliştirilmesi ve devamı için yapılacaklar [26]:

- Devlet taahhüdünün ve desteğin resmileştirilmesi,
- Teşhis amaçlı görüntüleme hizmetlerine ilişkin ulusal bir planın geliştirilmesi,
- Ulusal yönetmelikleri uluslararası standartlara göre geliştirmek ve yürürlüğe koymak amacıyla Ulusal Radyasyon Koruma Kontrol İdaresinin kurulması, (Türkiye'de bu görevi; Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ve Türk Akreditasyon Kurumu bir gerçekleştirmektedir.)
- Gerekli olması halinde, teşhis amaçlı görüntüleme hizmetleri uzman danışma gruplarının atanması,
- Şu andaki mevcudiyete ilişkin bir envanter ve gelecekteki ihtiyaçlara ilişkin bir değerlendirme yapılması (bina ve tesisler, tıbbi cihazlar ve teknik cihazlar, personel, eğitim ve öğretim),
- Mevcut tesislerin kalitesinin yükseltilmesi, onarımı ve bakımı ile ulusal ve yerel ihtiyaçlara bağlı olarak yeni hizmetlerin planlanması,
- Personelin uygun bir şekilde atanması ve eğitilmesi,

- Hizmetlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, film, kimyasal madde ve yedek parçaların satın alınması, tedariki, saklanması ve dağıtılması,
- Kılavuz ilkelerinden, standart işletme prosedürlerinden, doğru kayıtlardan, izleme ve değerlendirmeden oluşan ulusal bir kalite sisteminin oluşturulması.

Departman etkinliğinde ve veriminde, görüntüleme hizmetlerinin kalite ve kontrolü çok büyük öneme sahip olmakla birlikte, tek başına yeterli değildir. Tam anlamıyla verimin sağlanabilmesi için, hem hastanenin hem de özellikle görüntüleme departmanının doğru tasarım kararlarıyla planlanması gerekmektedir. Bu planlama, departmandaki bir işlem odasından başlayıp, departmanın diğer ünitelerle ilişkilerine kadar uzanan bir süreci içermektedir.

4.1 Görüntüleme Departmanının Konumu

Görüntüleme departmanının konumu, hastane planlamasında alınması gereken en önemli tasarım kararlarından biridir. Departmanın konumu; hastaların, ziyaretçilerin, personelin ve görüntüleme fonksiyonlarına doğrudan veya dolaylı dahil olan tüm kullanıcıların erişiminin nasıl sağlanacağını belirler. Hem iç hastanın, hem de dış hastanın kullanacağı bir departman olduğu için; poliklinik, acil servis, hasta bakım üniteleri ve ameliyathaneye bağlantısının iyi kurulması gerekir. Bunun yanında, departmanın gelecekteki genişlemeler ve cihaz değişimi gibi, kendi gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde hastane içindeki konumu belirlenmelidir.

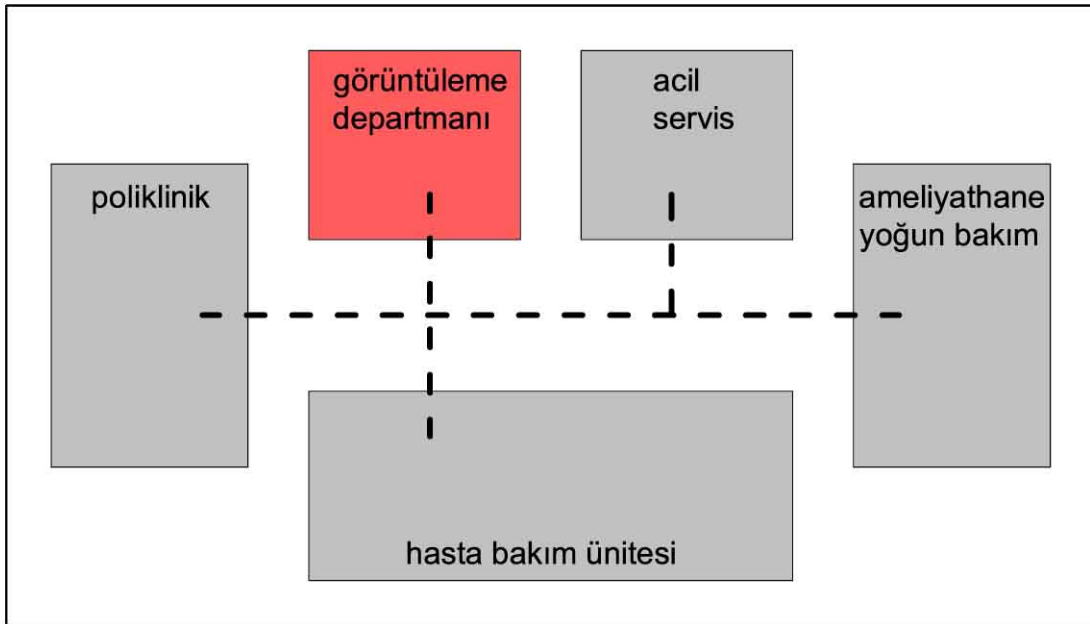
Görüntüleme departmanları, genellikle hastanelerin bodrum katlarında, yer almaktadır. Ancak departmana olan erişimi geliştirmek, gelecekteki genişlemeleri gerçekleştirebilmek, ekipman yenilenmesi gerektiği zaman vinçlere veya asansöre gerek kalmadan kurulum yapabilmek ve gün ışığından faydalanabilmek amacıyla zemin katta olması daha iyidir. Zemin katın yetersiz olduğu durumlarda birinci katta da konumlanabilir. Bunun yanı sıra bodrum katlarda genellikle; morg, çamaşırhane, mutfak, yemekhane gibi servis alanları planlandığı için, bu katlar görüntüleme departmanında oluşan iç ve dış hasta sirkülasyonu için uygun değildir.

Departmanın zemin katta konumlanmasının diğer bir avantajı da; görüntüleme işleminin karanlık bir odada yapılması gereken durumlarda dahi, lüzumu halinde doğal ışıktan faydalanabilme olanağını sağlamasıdır. Özellikle hasta bekleme alanlarında ve hasta koridorlarında doğal gün ışığı kullanılması, hasta konforunu artıran en önemli etkenlerden biridir.

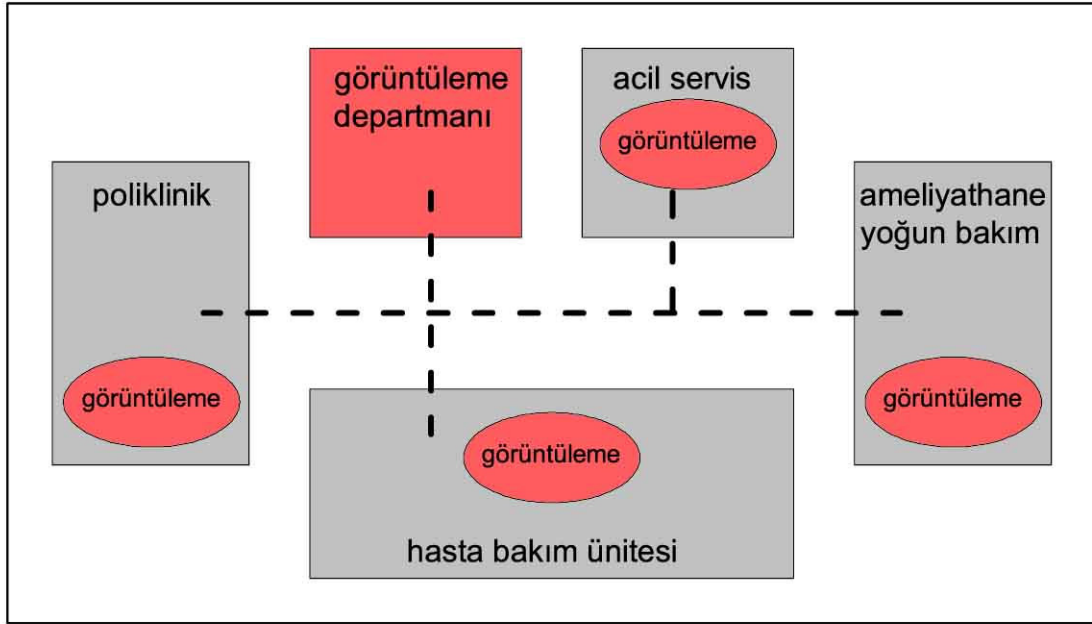
4.2 Görüntüleme Departmanının Yapılanışı ve Fonksiyonel Bölge Kavramı

Görüntüleme departmanının yapılanışı, iki şekilde olabilmektedir. Bunlar, merkezi olan ve merkezi olmayan yapılanışlardır. Merkezi yapılanışta, tüm işlem odaları tek bir alanda konumlanmaktadır (Şekil 4.1). Bunun faydaları; görüntüleme cihazlarının gereksiz yere çoğaltılmaması, departman genelinde kalite kontrolüne daha çok hakim olabilme ve radyoloji personelinin daha etkin görev yapabilmesidir. Merkezi olmayan yapılanışta, işlem odalarının hemen hemen her çeşidi farklı alanlarda konumlanmaktadır (Şekil 4.2). Bu yapılanış, genellikle yatak sayısı fazla olan eğitim hastanelerinde bulunmaktadır. Bunun faydaları; taşınan hasta sayısının azalması, yığılmanın önlenerek bekleme süresinin azalması ve buna bağlı olarak iş akışının artmasıdır.

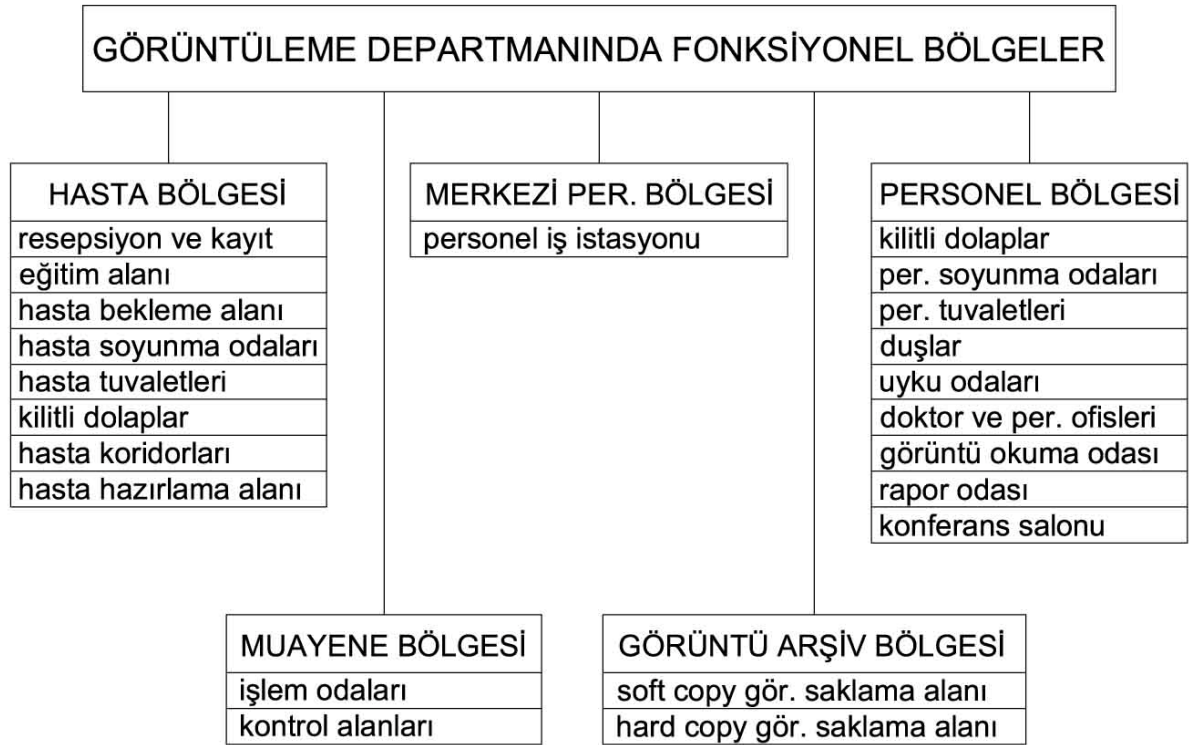
Her iki yapılanış türünde de, belli fonksiyonel bölgeler vardır (Şekil 4.3). Fonksiyonel bölge kavramı, her türdeki kullanıcının alanını ve yapılacak işlemi ifade eder. Fischer'e (1982) göre bu bölgeler; hasta bölgesi, muayene bölgesi, merkezi personel bölgesi, personel bölgesi ve görüntü arşiv bölgesi olmak üzere beş tanedir (Rostenberg, 2006, s.210).



Şekil 4.1 Merkezi yapılanış



Şekil 4.2 Merkezi olmayan yapılış



Şekil 4.3 Fonksiyonel bölgeler

4.2.1 Hasta Bölgesi

Hasta bölgesi, görüntüleme muayenesi öncesi ve sonrasında hastaların gerekli işlemleri yaptıkları ve bekledikleri alanları içerir. İç hasta ve dış hasta, aynı anda bu bölgede bulunabileceği için, hasta bölgesinin iki ayrı alana ayrılması kullanıcılar için daha konforlu olacaktır. Bu bölgenin işlem odalarına yakın olması gerekir. Hasta bölgesinde bulunan fonksiyonlar; hasta ve ziyaretçi bekleme alanları, soyunma odaları, tuvaletler, özel eşyaların bırakıldığı kilitli dolaplar, görüntüleme işlemi öncesi hastaların bilgilendirildiği eğitim alanı, resepsiyon ve kayıt alanı, hasta koridorları ve hasta hazırlama alanlarıdır.

Hasta bölgesinde dikkat edilecek bazı noktalar vardır. Resepsiyon ve kayıt alanlarında çalışan personelin, hasta bekleme alanlarını kolaylıkla görebilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, gerekli mahremiyetin sağlanabilmesi için, bekleme alanındaki hasta ve ziyaretçilerin, işlem ve soyunma odalarını görmesi engellenmelidir.

4.2.2 Muayene Bölgesi

Muayene bölgesi, işlem odaları ve kontrol alanlarından (kontrol koridoru, hücresi veya odası) oluşmaktadır. Kontrol alanlarına hasta erişimi sınırlıdır. Bu alanda, teknoloji uzmanlarının görüntüleme işlemini kontrol etmek amacıyla kullanıldığı, görüntüleme cihazını destekleyen diğer cihazlar bulunur ve alanın personel gözetiminde olması gerekir. Junk ve Gilk (2004), kontrol alanının, hastaların diğer hastalar hakkındaki gizli bilgilerini görmelerini ya da duymalarını engelleyen, görsel ve akustik bariyerler açısından dikkatli bir şekilde tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır [2].

4.2.3 Merkezi Personel Bölgesi

Görüntüleme departmanlarında merkezde bir personel işi merkezi vardır. Kontrol koridoru yaklaşımı kullanılırsa, iş merkezi kontrol koridorunun bitişiğinde olur. Kontrol koridoru yaklaşımı kullanılmazsa, iş merkezi işlem odaları yanında kontrol hücrelerine ve kontrol odalarına sahip olan işlem odalarına bitişik olur. Bu bölge filmlerin işlenmesi ve düzenlenmesi için artık gerekli olmasa da, teknoloji uzmanlarının bir yerden çoklu muayene odalarına erişmelerini ve personel trafiğinin hasta trafiğinden ayrılmasını sağlar (Rostenberg, 2006, s.212-213).

4.2.4 Personel Bölgesi

Personel bölgesinde; kilitli dolaplar, tuvaletler, soyunma odaları, uyku odaları ve duşlar (gerekirse yapılabilir), ofisler, görüntü okuma odası, rapor odası ve konferans salonu gibi personel destek alanları bulunmaktadır. Bu bölgede, hasta sirkülasyonunun olmamasına dikkat edilmesi gerekir.

4.2.5 Görüntü Arşiv Bölgesi

Filme dayalı görüntülemenin yerini dijital görüntülemeye bırakmasıyla birlikte, arşiv odaları eskisi kadar kullanılmamaktadır. Görüntüler dijital kopya (soft copy) olarak saklanmaktadır. Dijital görüntü arşivlenmesi için çeşitli seçenekler vardır. Çok fonksiyonlu kurumların bazıları, merkezi bir arşivin her birinin farklı bir şehirde yer aldığı, çeşitli tesislerden gelen verileri sakladığı uzak bir yerde uzun süreli arşivleme sağlamaktadır. Her bir tesisin ana veri odası içerisinde yer alan sunucu rafları aracılığıyla, orta vadeli saklama sağlanabilir. Kısa süreli saklama, her bir görüntüleme cihazının bir parçası olabilir (Rostenberg, 2006, s.214).

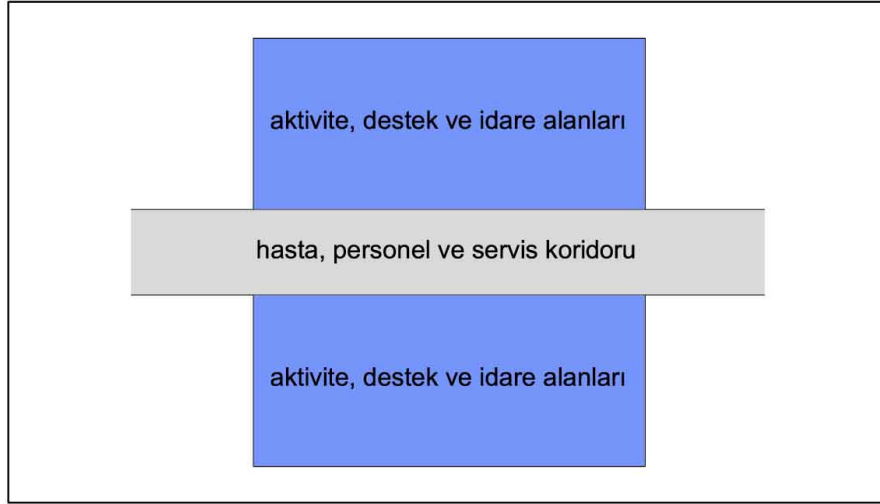
4.3 Görüntüleme Departmanının Plan Tipolojileri

Zaman içinde, hastane planlamasının genelinde görülen değişiklikler, görüntüleme departmanlarında da büyük ölçüde hissedilmektedir. Bunun en büyük nedeni; sağlık hizmetlerine olan ihtiyacın artması ve gelişen teknolojik imkanlar doğrultusunda, tesislerin mevcut kapasiteleriyle yeterli hizmet veremeyip, yeni arayışlar içine girmeleridir. Değişimler plan tipolojilerinde de görülmektedir.

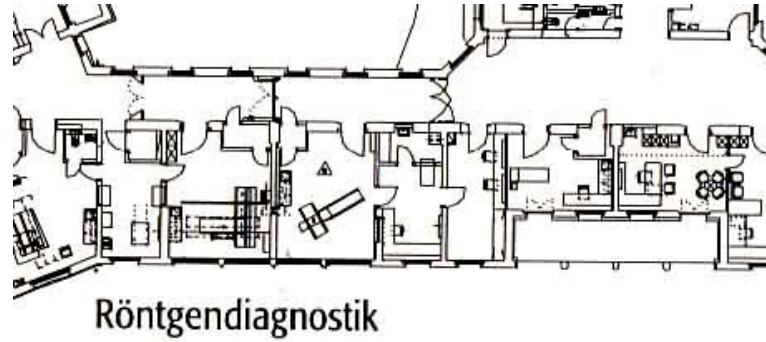
Geçmişten günümüze kadar görüntüleme departmanlarında uygulanan plan tipleri; tek koridorlu, çift koridorlu, merkez ve küme planlardır. Gelişimle beraber departman planlarında daha fazla esneklik sağlama imkanı doğmuştur.

4.3.1 Tek Koridorlu Plan

Tek koridorlu plan; hasta, personel ve servis için ortak kullanılan bir koridorun iki yanına veya bir yanına aktivite, destek ve idari alanların sıralanması sonucu oluşmuş bir tipolojidir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5). Bu tür planlar, küçük departmanlar için kullanılabilir fakat her şekilde dezavantajlar getirmektedir. İç hasta, dış hasta, personel ve servis sirkülasyonunun oldukça uzun ve tek bir koridordan yapılması, gelecekteki genişlemeler için imkan sunamaması tek koridorlu planın en önemli olumsuzluklarıdır.



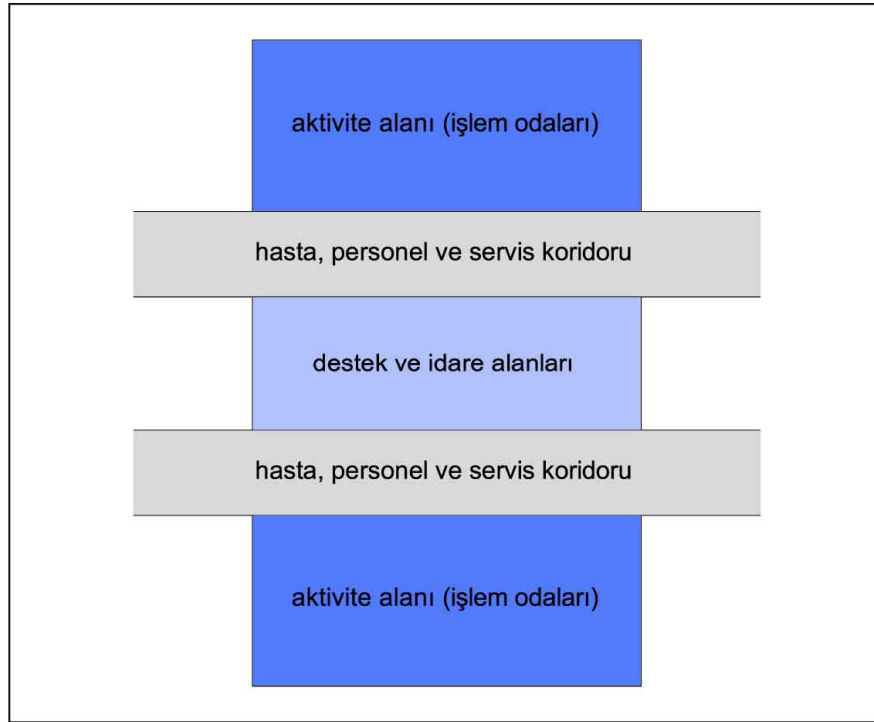
Şekil 4.4 Tek koridorlu plan



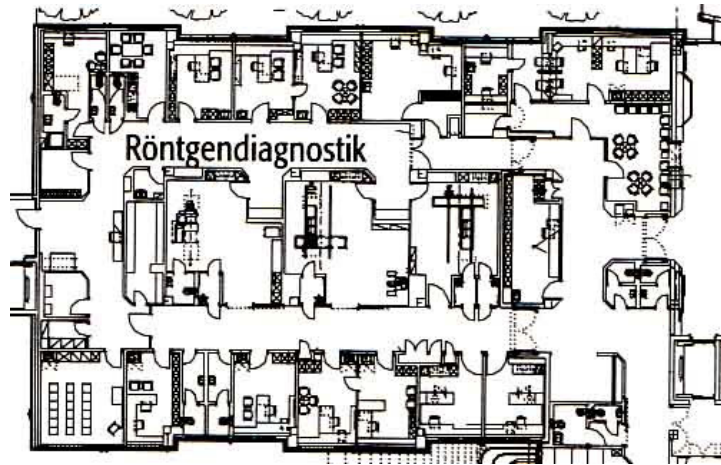
Şekil 4.5 Tek koridorlu plan örneği (Schirmer ve Meuser, 2006, s.164)

4.3.2 Çift Koridorlu Plan

Çift koridorlu plan; hasta, personel ve servis için ortak kullanılan iki koridorun yanlarına işlem odalarının, ortasına destek ve idari alanların sıralanması sonucu oluşmuş bir tipolojidir (Şekil 4.6 ve Şekil 4.7). Çift koridorlu planın farklı düzenlemeleri yapılabilir. Koridorların ortasındaki ve yanlarındaki odalara; aktivite, destek ve idare alanları karmaşık bir düzende yerleştirilebilir ya da birbirine yakın iki oda sırası işlem odalarına ayrılır, diğer sırada ise destek ve idare alanları bulunur. Çift koridorlu plan, tek koridorlu plana göre biraz daha gelişmiştir. Fakat yine aynı sorunların mevcut olduğu söylenebilir. Tek koridorlu plana göre tek olumlu yön, koridor sayısının ikiye çıkması sonucu, koridorlarda yığılmanın az da olsa önlenmesidir. Bunun haricinde, hasta, personel ve servis sirkülasyonunun aynı alanlardan yapılması ve genişlemeler için yeterli kapasite bulunmayışından dolayı tek koridorlu plan ile aynı olumsuzlukları taşımaktadır.



Şekil 4.6 Çift koridorlu plan

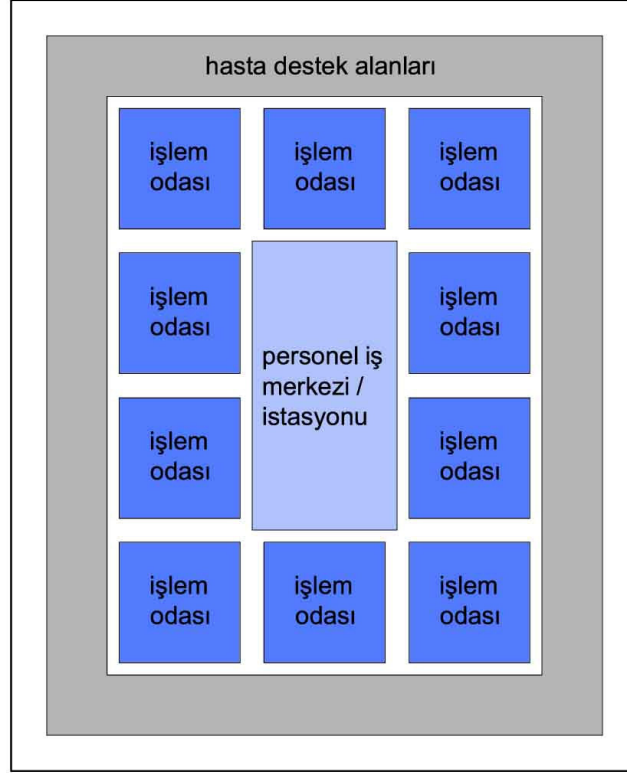


Şekil 4.7 Çift koridorlu plan örneği (Schirmer ve Meuser, 2006, s.176)

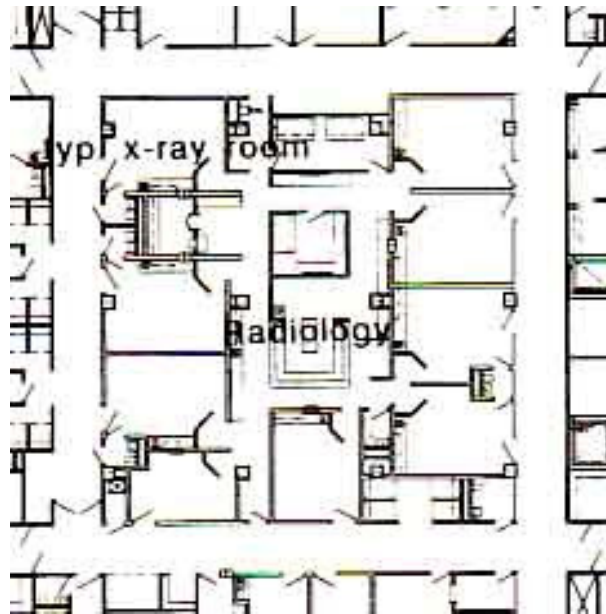
4.3.3 Merkez Plan

Merkez plan; tek bir personel iş merkezinin etrafına, işlem odalarının yerleştirilmesi ve işlem odalarının etrafını da hasta destek alanlarının çevirdiği bir plan tipolojisidir (Şekil 4.8 ve Şekil 4.9) Merkez plan, tek ve çift koridorlu plan tipine oldukça gelişmiştir. Personel ve hasta sirkülasyonunun ayrılmasının yanında, iç ve dış hasta bekleme alanları da ayrılabilir. Merkez plan; hasta, muayene ve personel bölgelerini birbirinden ayırarak gerekli

mahremiyetin oluşmasını sağlar. Genellikle küçük ve orta ölçekli departmanlarda kullanılabilir. Çünkü, işlem odası arttıkça bu plan türünü oluşturmak daha karmaşık hale gelebilir, ayrıca hastanenin genel planlama kararında olumsuzluk çıkarabilir.



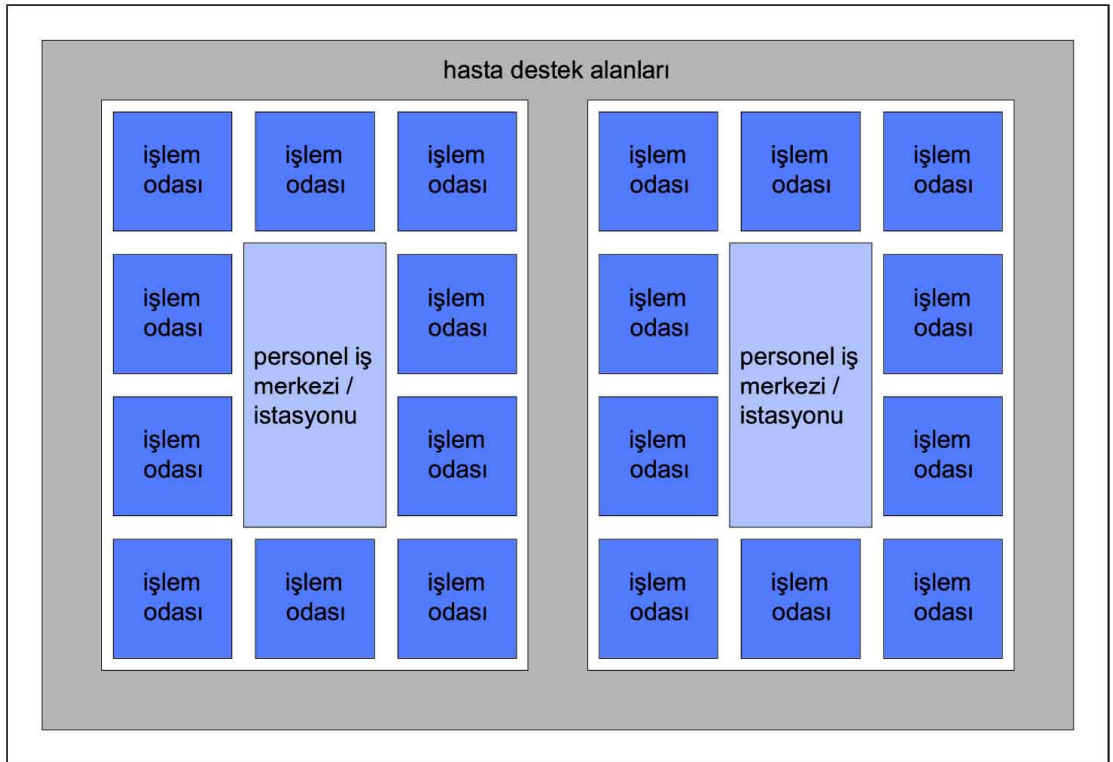
Şekil 4.8 Merkez plan



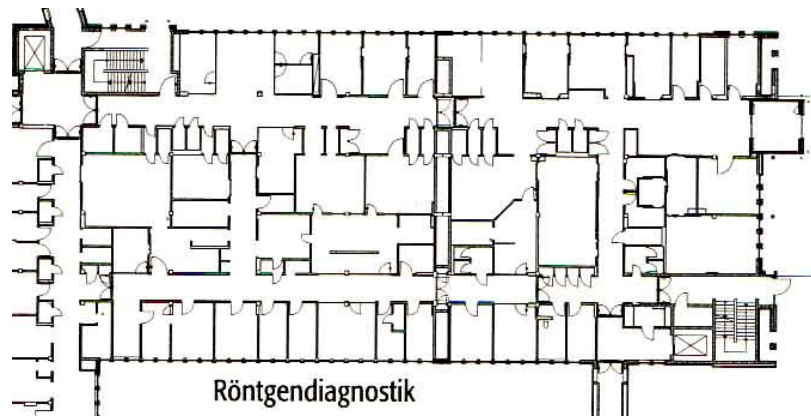
Şekil 4.9 Merkez plan örneği (AIA, 1996, s.81)

4.3.4 Küme Plan

Küme plan; merkez planla aynı özellikleri taşımakla beraber, merkez planın departman içinde çoğaltılmış şeklidir (Şekil 4.10 ve Şekil 4.11). Küme plan ayrıca, tek veya çift koridorlu plan tipolojileriyle karma olabilir. İşlem odalarının çeşitli kümelere ayrılmasını gerektiren, orta ve büyük ölçekli departmanlar için uygundur. Küme planda benzer özelliklere sahip işlem odaları aynı kümede yer alır. Örneğin bir departmanda; radyoloji ve floroskopi odaları, CT ve MRI odaları, PET ve nükleer tıp odaları ayrılarak üç farklı küme oluşturulabilir.



Şekil 4.10 Küme plan



Şekil 4.11 Küme plan örneği (Schirmer ve Meuser, 2006, s.180)

4.4 Görüntüleme Departmanında Alan Gereksinimleri

Alan gereksinimlerinin belirlenmesi; departmana yönelik strateji analizi, işletme kararları, tahmini kullanıcı sayısı gibi verilerin sonuçlarına bağlı olan zorlu bir süreçtir. Departmandaki her işlem türünün kendine bağlı destek alanları, dolayısıyla farklı alan gereksinimleri mevcuttur. Rostenberg'e (2006, s.219) göre; alan gereksinimlerinin belirlenmesinde fonksiyonel programlama ve alan programlaması büyük önem taşımaktadır ve bu detaylı programlamaların atlanması sonucu, tesis etkin bir şekilde faaliyet gösteremez ya da çok yakın bir tarihte maliyetli bir şekilde yenilenmesi gerekebilir.

Fonksiyonel programlama ve alan programlamasının, sağlık hizmeti tesislerinin tasarım ve planlamasından önce gelmesi gerekir. Fonksiyonel programlamada, personel, oda sirkülasyonu, alanın fonksiyonel yakınlıkları ve hizmet sunumu için mevcut ve gelecekteki işlevsel modelleri incelenir. Alan programlaması, fonksiyonel programlamadan sonra gelir ve fonksiyonel programı, alan gereksinimlerine dönüştürür. Her bir odanın ve departmanın büyüklüğünü, sayısını ve uzamsal özelliklerini belirler. Fonksiyonel ve alan programlaması; tasarımcılar, idari ve tıbbi kullanıcılarla yapılan mülakatlarla başlar. Aşağıdaki geçmiş ve bugünkü veriler incelenir (Rostenberg, 2006, s.220):

- İşlem karmaşıklık ve miktarı açısından iş yükü hacimleri,
- Ekipman gereksinimleri,
- Mevcut alanın, ekipmanın ve iş akışının yeterlilik derecesi,
- İşletim hedefleri, piyasa değişiklikleri ve teknolojiye ilişkin değişimler temelinde, gelecekteki eğilimlere ilişkin varsayımlar,
- Gelecekteki iş yüküne ilişkin alan gereksinimleri,
- Gelecekteki personel hacimlerini destekleyecek alan gereksinimleri,
- Gelecekteki ekipmanları taşıyabilecek alan gereksinimleri,
- Gelecekteki büyüme senaryolarını karşılayabilecek tahmini alan gereksinimleri,
- Fonksiyonel yakınlıklar,
- İş akışı ve trafik kalıpları.

4.4.1 Anahtar Alan Belirleyicisi

Anahtar alan belirleyiciler; personel sayısı, ekipman büyüklüğü ve ekipman modeli gibi verilerin bir göstergesidir. Görüntüleme departmanında, her mekan için anahtar alan belirleyiciler vardır. Örneğin, yeni görüntüleme cihazları daha hızlı bir şekilde görüntüleme işlemini gerçekleştirebilmektedir. Bunun sonucu olarak, gün içinde daha fazla hasta

görüntülenir ve hasta sayısının artmasına paralel olarak daha büyük hasta bekleme alanları, daha fazla hasta soyunma ve hazırlama alanları tasarlamak gerekir. Benzer bir örnek olarak, bazı MR tarayıcıları için işlem odasında daha fazla kalkanlama yapmak gerebilir. Kalkan kalınlığının artmasına paralel olarak, oda büyüklüğünde de artış olması gerekir. Bazı oda türleri birden fazla anahtar alan belirleyiciden etkilenebilir. Bu nedenle tasarım aşamasına geçmeden önce, anahtar alan belirleyicilerin hepsinin saptanması gerekir, çünkü her biri için farklı gereksinimler olabilmektedir.

4.4.2 Alan Türleri

Görüntüleme departmanları; aktivite, destek ve idare olmak üzere üç alan türünden oluşmaktadır. Aktivite alanlarında işlem odaları; destek alanlarında işlem odalarını destekleyen kontrol koridorları, hasta bekleme alanları, hasta tuvaletleri, soyunma odaları ve rapor okuma odası gibi mekanlar; idare alanlarında doktor ve personel ofisleri gibi mekanlar bulunmaktadır.

Aktivite (Çizelge 4.4), destek (Çizelge 4.5) ve idare alanlarını oluşturan mekanların her birinin, kendine özel alan gereksinimleri bulunmaktadır. İşlem odalarının büyüklüğü, görüntüleme cihazına göre belirlenir. Fakat, her bir cihaz firmasının farklı çalışma prensibi vardır. Bu nedenle işlem odaları planlanırken minimum boyutlar yerine, maksimum boyutlara göre tasarım yapılmalıdır. Her çeşit işlem odasına ait veriler toplanınca aktivite alanı oluşur. Aktivite alanlarının tümü, departman için alan belirleyicisidir, çünkü aktivite alanlarına göre gerekli olan destek ve idare alanları saptanarak, departmanın geneline ait bir alan belirlenmiş olur.

Çizelge 4.4 Aktivite alanı büyüklüğüne yönelik ilkeler (Rostenberg, 2006, s.222)

İşlem Odası	Minimum Boyutlar: Uzunluk x Genişlik (ft) (Tavsiye Edilmez)	Önerilen Boyutlar: (Uzunluk x Genişlik (ft))	Önerilen Tavan Yüksekliği	Açıklamalar
Göğüs odası	14x12 (4.27x3.66 m)	16x14 (4.88x4.27 m)	9'6" (2.89 m)	Kontrol hücresi dahil.
Genel radyografi-yatakta tedavi	16x12 (4.88x3.66 m)	17x15 (5.18x4.57 m) ila 20x16 (6.1x4.88 m)	9'6" (2.89 m)	Kontrol hücresi dahil. Sadece ayakta tedavi gören hastalar için kullanılırsa daha küçük olabilir.

				Acil hastalar için ayrıldıysa daha büyük olabilir.
Rutin floroskopi	16.5x12.5 (5.03x3.81 m)	17x15 (5.18x4.57 m) ila 20x16 (6.1x4.88 m)	9'6" (2.89 m)	
Genel R/F	N/A	20x16 (6.1x4.88 m)	9'6" (2.89 m)	
Girişimsel kardiyojoloji/ girişimsel radyografi	20x20 (6.1x6.1 m)	25x20 (7.62x6.1 m) ila 27x22 (8.23x6.71 m)	10'0" (3.05 m)	Kontrol odası ve elektronik ekipman odası hariç.
CT muayene odası	18x20 (5.49x6.1 m)	24x19 (7.32x5.79 m)	Değişir	Tarayıcının kontrol odası eksenine 30° açığa sahip olmasını sağlanmalı
Tek tam donanımlı tarama kameraya sahip nükleer tıp	18x16 (5.49x4.88 m)	20x16 (6.1x4.88 m) ila 20x20 (6.1x6.1 m)	9'0" (2.74 m)	
MRI	Değişir	28x18 (8.53x5.49 m)	Değişir	Manyetik türüne, saha gücüne ve imalatçıya bağlı olarak büyük ölçüde değişir.
Mamografi (dikey ünite)	9x11 (2.74x3.35 m)	10x14 (3.05x4.27 m) ila 12x12 (3.66x3.66 m)	8'0"- 9'0" (2.44-2.74 m)	Yatay ünite ile birleştirilebilir
Mamografi (yatay ünite)	12x12 (3.66x3.66 m)	16x14 (4.88x4.27 m)	8'0"- 9'0" (2.44-2.74 m)	
Ultrason	10x12 (3.05x3.66 m)	10x14 (3.05x4.27 m) ila 12x12 (3.66x3.66 m)	8'0"- 9'0" (2.44-2.74 m)	10x16 boyutlarında 2 bitişik oda kolaylıkla tek bir R/F odasına dönüştürülebilir.
PET/CT	26x16 (7.92x4.88 m)	28x20 (8.53x6.1 m)	9'0" (2.74 m) ya da daha yüksek	Kontrol odası ve ekipman odası hariç. İmalatçıya göre değişir.

Çizelge 4.5 Destek alanı büyüklüğüne yönelik ilkeler (Rostenberg, 2006, s.224-225)

Alan	Alan İlkeleri	Açıklamalar
Bekleme alanı (genel)	Koltuk başına 15-17 NSF (1.39-1.58 m ²); 10 koltuktan daha az koltuğa sahip alanlar için koltuk başına 20 NSF (1.86 m ²)	Rutin işlem odası için 3-4 koltuk varsayılmalı.
Bekleme (gecelikle)	Koltuk başına 15 NSF (1.39 m ²)	Soyunma alanları, işlem odasının bitişiğinde değilse; her bir rutin işlem odası için 1-2 koltuk varsayılmalı.
Resepsiyon	Konum (position) başına 60-75 NSF (5.57-6.97 m ²)	
Soyunma alanları	Tekerlekli sandalye ile erişilenler için 35 NSF (3.25 m ²); standart için 16-20 NSF (1.49-1.86 m ²)	En çok programlanan rutin işlemler için işlem odası başına 1-1,5 soyunma kabini; her bir göğüs odası için 5-6 soyunma kabini; her bir rutin floroskopi odası için 1-2 soyunma kabini varsayılmalı. Soyunma kabinlerinin bir arada kümelenendirilebilir.
Kontrol hücresi	25-35 NSF (2.32-3.25 m ²) (genellikle işlem odası alanının bir parçasıdır)	
Kontrol odası, kateterizasyon/IR	Ekipman ve personel ihtiyaçlarına bağlı olarak 100-180 NSF (9.29-16.72 m ²)	Paylaşılan kontrol odası için daha büyük. 9ft. (2.74 m) minimum genişlik
Kontrol odası, CT	Ekipman ve personel ihtiyaçlarına bağlı olarak 100-180 NSF (9.29-16.72 m ²)	Paylaşılan kontrol odası için daha büyük. 9ft. (2.74 m) minimum genişlik
Kontrol odası, MRI	Ekipman ve personel ihtiyaçlarına bağlı olarak 100-180 NSF (9.29-16.72 m ²)	Paylaşılan kontrol odası için daha büyük. 9ft. (2.74 m) minimum genişlik Ayrıca, giriş holü sağlanmalı.
Tuvaletler	Tekerlekli sandalye ile erişilen tekli tuvalet için 60-65 NSF (5.57-6.04 m ²)	R/F odası başına 1 tane; ultrason, CT ve MRI için en az 1 tane tasarlanmalı. Tuvaletlere açılan birden fazla kapı için ilave alan gereklidir.
Görüntü okuma hücresi/bilgisayarlı iş istasyonları	60-100 NSF/ iş istasyonu (5.57-9.29 m ²)	
Görüntü okuma hücresi/özel konsültasyon ofisi	100-130 NSF/ ofis (9.29-12.09 m ²)	

Bilgisayarlı iş istasyonları olan grup okuma odası	Kişi başı 65-80 NSF (6.04-7.43 m ²)	
Kat hizmetleri dolabı	40-60 NSF (3.72-5.57 m ²)	
Temiz malzeme odası	80-140 NSF (7.43-13 m ²)	Büyüklik, kısmen temiz çarşafların nasıl temin edilip saklanacağına bağlıdır. Ekipman deposu ile birleştirilebilir.
Kirli malzeme odası	80-140 NSF (7.43-13 m ²)	Büyüklik, kısmen kirlenen çarşafların ve çöplerin nasıl toplanacağına bağlıdır.
Hasta hazırlama/bekletme /iyileştirme	Konum (position) başına 80-120 NSF (7.43-11.15 m ²); her bir CT, MRI odası, IR, kateterizasyon işlem odası için 1-4 konum (position) (değişir)	Gaz ve soğurma ile hemşire çağırma ve interkom sağlanmalı. Bekleme alanlarının, hastaların etkin bir şekilde gözlemlenmesi için bir arada gruplandırılmasını düşünülmesi. Hemşirelerin ilaç depoların bulunduğu istasyonlarının, bekleme ve iyileştirme alanlarının yakınında olması gerekir. Not: Hızlı CT ve MR tarayıcıları için işlem odası başına daha fazla konum (position) gerekir. Kapıları olan kapalı alanların daha büyük olması gerekir.
Konferans odası	Kişi başı 20 NSF (1.86 m ²)	
Personel salonu	Kişi başı 10-15 NSF (0.93-1.39 m ²)	Yakınında personel tuvaleti sağlanmalı.
Sedye hücresi	10-20 NSF (0.93-1.86 m ²)	
Depo, radyoaktif bozulma	40-120 NSF (3.72-11.15 m ²)	Radyasyon koruması, sertifikalı fizik uzmanları tarafından belirlenir.
Depolama hücresi, taşınabilir röntgen cihazı	35-55 NSF (3.25-5.11 m ²) / taşınabilir röntgen ünitesi 50-80 NSF (4.65-7.43m ²)/ taşınabilir C-arm	Her bir 6-10 ICU yatağı için 1 taşınabilir ünite ya da C-arm düşünülmesi. Çoğu C-arm, ayrı operatör konsoluna sahiptir.
CR okuyucu hücresi	Değişir	Bazı tezgah üniteleri için 4-10NSF (0.37-0.93m ²) gerekir, ancak bazıları kata monte edilir ve ilave operatör konsolu gerekir, bu teknoloji hızla değişmektedir.
Sıcak laboratuvar	80-120 NSF (7.43-11.15 m ²)	Büyüklüğü, desteklenen nükleer tıp odaların sayısına bağlıdır.
Baryum mutfuğı (hücre)	20-40 NSF (1.86-3.72 m ²)	Önceden karıştırılan kontrast ortamı kullanılıyorsa gerekli olmayabilir.

Amerika Mimarlar Odası'nın (AIA), hastaneler ve sağlık hizmetleri tesislerine yönelik hazırladığı kılavuz ilkelerde, işlem odalarına ve bazı destek alanlarına ilişkin minimum alanlar belirtilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir (AIA, 2001):

- Anjiyografi işlem odası en az 400 fit kare (37.17 metre kare) olmalıdır (madde A7.10.B1.).
- Anjiyografi izleme alanlarının uzunluğu en az 10 fit (3.05 metre) olmalıdır (madde A7.10.B3.).
- Radyografi odaları en az 180 fit kare (7.43 metre kare) olmalıdır (göğüs X-ışını için ayrılan alan daha küçük olabilir) (madde A7.10.D1.).
- Tomografi ve Radyografi/Floroskopi (R/F) odaları en az 250 fit kare (23.23 metre kare) olmalıdır (madde A7.10.D2.).
- Mamografi odaları en az 100 fit kare (9.29 metre kare) olmalıdır (madde A7.10.D3.).
- Cihaz firması ve mıknaıtıs gücüne bağlı olarak MR görüntüleme odası 325 fit kare (30.19 metre kare) ile 620 fit kare (57.6 metre kare) arasında değişebilir (madde 7.10.E1.).
- MR kontrol odaları en az 100 fit kare (9.29 metre kare) olmalıdır. Ancak, cihaz firması ve mıknaıtıs gücüne bağlı olarak daha büyük olabilir (madde A7.10.E2.).
- Cihaz firması ve mıknaıtıs gücüne bağlı olarak MR bilgisayar odasının büyüklüğü 150 fit kare (13.94 metre kare) ile 380 fit kare (35.30 metre kare) arasında değişebilir. Normal koşullar altında kapalı iklimlendirme takviyesi gereklidir (madde A7.10.E3.).
- PET tarama odası en az 300 fit kare (27 metre kare) olmalıdır. Hem bir sıcak (radyoaktif) laboratuvarı, hem de soğuk (radyoaktif olmayan) laboratuvarı gerekli olabilir. Her biri en az 250 fit kare (23.23 metre kare) olmalıdır (madde A7.11.F.).

Rostenberg'in (2006) ve AIA'nın (2001), işlem odaları ve destek alanları için belirttikleri büyüklükler, bazı odalarda değişiklik göstermektedir. Bunun nedeni; zaman içinde aktivite, destek ve idare alanlarına yönelik farklı gereksinimlerin oluşmasıdır. Amerika'da bu tarz veriler sürekli olarak güncellenmektedir. Ancak, Türkiye'de böyle bir çalışma bulunmamaktadır. Daha doğru tasarım gerçekleştirilmesi için, Türkiye'de de bu tür çalışmalara yer verilmelidir.

Görüntüleme departmanında, işlem odalarının büyüklüğünün belirlenmesi dışında, sayılarının da belli kriterlere göre hesaplanması gerekir. Bu kriterler; tahmini yıllık işlem sayısı, oda başına tahmini yıllık işlem sayısı ve bir hastanın işlem odasında ortalama kalış süresidir. Rostenberg'e göre (2006, s. 228-229); her bir işlem için gerekli olan oda sayısı (örneğin, radyografi, anjiyografi, ultrason ve CT) aşağıdaki formülle hesaplanır:

Tahmini yıllık işlem sayısı ÷ Oda başına tahmini yıllık işlem sayısı=Gerekli işlem odası sayısı

Oda başına tahmini yıllık işlem sayısının, işlem süresi ile hazırlık ve temizlik süresini içeren gidiş geliş süresi ve odanın kullanıldığı her gün için saat sayısı dahil olmak üzere ortalama işlem süresinin bir fonksiyonudur. Gidiş-geliş süresi, bir hastanın odaya girmesiyle bir sonraki hastanın aynı odaya girmesi arasında geçen sürenin ortalama uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, temel röntgen muayenesinin ortalama süresinin 15 dakika ya da 0.25 saat (kurulum ve temizlik dahil) olduğunu ve temel röntgen muayenelerinin %70'inin Pazartesi ile Cuma arasında gündüz saatleri esnasında sekiz saatlik vardiya içerisinde (tesis yılda 365 gün, günde 24 saat açık olsa bile) gerçekleştirildiğini farz edersek, kullanım tahminlerinin zirve talep periyoduna göre belirlenmesi gerekir. Bu rakamlar temelinde, en zirvedeki vardiya başına her bir temel radyografi odası için ortalama potansiyel işlem sayısı aşağıdaki gibi hesaplanır:

Günde 8 saat ÷ İşlem başına 0.25 saat = En zirve 8 saatlik vardiya başına 32 işlem

En sakin zamanlar, kurulum ve temizlik için olanak sağlansa bile, programlama %100 etkili olmayacaktır. Odanın müsait olduğu ancak kullanılmadığı sürenin dikkate alınması için %85'lik bir etkinlik faktörü kullanılabilir. Bu nedenle, odanın kaldırabileceği en zirvedeki tahmini yıllık işlem sayısı şu şekilde hesaplanır:

Vardiya başına 32 işlem x 0.85 etkinlik faktörü x yılda 250 gün = 6800 işlem

Bu hesaplamalar, tahmin edilen temel röntgen işlem sayısının %70'ini temel aldığı için (sekiz saatlik zirve süre içerisinde işlemlerin %70'i gerçekleşir), bir odanın kaldırabileceği yıllık toplam işlem sayısı şu şekilde hesaplanır:

6800÷ 0.70= 9714 işlem

Asıl formüle geri dönersek, yılda 20000 temel işlem tahmin edildiğini varsayalım:

Yıllık 20000 işlem ÷ 9714 işlem/oda = 2.05 işlem odası

Bu nedenle, iki temel radyografi odasının programlanması gerekir. Gerçek iş yükü tahmin edilen rakamı aşarsa, personel sayısı ve çalışma saatlerindeki varyasyonlar bu farkı kaldırabilecektir.

İşlem odalarının sayısının hesaplanmasında kullanılan veriler, cihaz türüne göre değişebileceği için, doğru hesapların yapılabilmesi adına, verilerin sürekli güncellenmesi gerekmektedir.

4.4.3 Aktivite Kümeleri

Büyük ölçekli hastanelerde, çok fazla işlem odası bulunmaktadır. Böyle durumlarda benzer özelliklere sahip işlem odalarının kümelmesi, iş akışını arttırarak; hem personelin, hem de hastaların departman içinde fazla yol kat etmesini engellemektedir. Örneğin, CT ve MRI bir aktivite kümesi oluşturabilir. Ayrıca, her bir aktivite kümesi için ayrı destek alanları (hasta bekleme alanı, soyunma alanı vb.) oluşturarak, hasta yoğunluğu azaltılabilir. Nükleer tıp ve buna bağlı soyunma odaları, tuvaletler, doz hazırlama odası; radyografi ve floroskopi işlem odaları ile bunlara bağlı destek alanları; mamografi ve ultrason işlem odaları ile bunlara bağlı destek alanları diğer aktivite kümeleri olarak düzenlenebilir.

4.5 Görüntüleme Departmanında Mekan Türleri ve Özellikleri

Hastane planlamasının genelinde olduğu gibi görüntüleme departmanında da, mekan tasarımını etkileyen birçok değişken vardır. Bunlar; personel sayısı, hasta sayısı ve türü, görüntüleme işlemi türü, görüntüleme cihazı ve modeli, görüntüleme cihazını destekleyen yardımcı ekipmanlar, radyasyon koruması, radyo frekansları ve manyetik etkileşimlerdir. Mekan tasarımını etkileyen bu değişkenlere, gerekli konfor koşulları ve esnekliğin entegre edilmesi sonucu, yaşanan mekanlar oluşacak ve gelecekteki değişikliklerin de karşılanmasıyla birlikte departman etkinliği artacaktır.

Görüntüleme departmanında üç farklı alan türü bulunmakta ve bu türler, tasarım kararlarında birbirini etkilemektedir.

4.5.1 Destek Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri

İşlem odalarını (aktivite alanları) destekleyen bu alanlar; kontrol alanları, görüntü yönetimi alanları, hasta bekleme alanları, hasta tuvaletleri, soyunma alanları ve depo alanlarından oluşmaktadır.

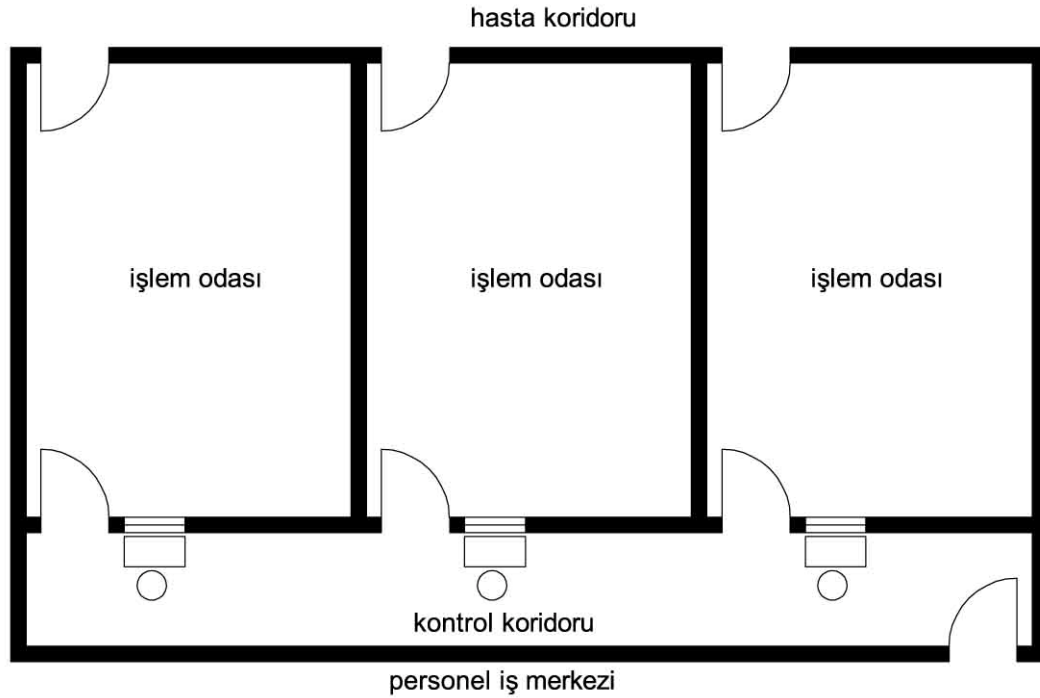
4.5.1.1 Kontrol Alanları

Kontrol alanı (kumanda alanı da denilmektedir), görüntüleme işlemi esnasında radyoloji personelinin, hastayı gözlemlediği ve gerekli görüntüleri aldığı mekandır. Kontrol alanı, farklı işlem türleri için farklı ekipmanlarla donatılmıştır ve dolayısıyla, personelin görev ve sorumlulukları da işlem türüne göre değişmektedir.

Kontrol koridoru, kontrol hücresi ve kontrol odası olmak üzere üç farklı tür kontrol alanı vardır ve bu üç tür için ortak tasarım kriterleri mevcuttur. Öncelikle kontrol alanından, hastanın ve odanın tamamının görülebilmesi gerekmektedir. Kontrol alanından, işlem odasında bulunan hasta ile iletişim kurulabilmeli ve hastaya gereken hallerde erişim sağlanabilmelidir. Kontrol alanında bulunan ekipman, iş akışını engellememelidir ve her türlü faaliyet için personele yeterli manevra alanı sağlamalıdır. İşlem odası ve kontrol alanı arasında gerekli mahremiyet koşulları, aynı zamanda kullanılacak ekipmanın ve işlemin türüne göre ışıklandırma, ses ve sıcaklık kontrolü sağlanmalıdır. Kontrol alanındaki ekipmanların ve radyoloji personelinin; radyasyon, manyetik etkileşimler ve radyo frekansı etkileşimlerine karşı korunması için gerekli çözümler tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

- **Kontrol Koridorları**

Kontrol koridoru; belli sayıdaki işlem odalarına bitişik, sürekli devam eden bir koridordan oluşan düzenlemedir (Şekil 4.12). Genellikle, görüntüleme işlemi için daha az kontrol ekipmanına sahip olan, radyografi (röntgen) odaları için uygulanabilir. Kontrol koridorlarıyla yapılan düzenlemelerde, görüntüleme işlemini gerçekleştiren tüm personel aynı mekan içinde bulunur ve personel arasındaki iletişim daha iyi sağlanabilir. Öte yandan, koridorda bulunan personelden dolayı çok fazla gürültü oluşabilir ve hasta rahatsızlık duyabilir. Kontrol koridoru konseptinde işitsel konforun sağlanması biraz zordur.

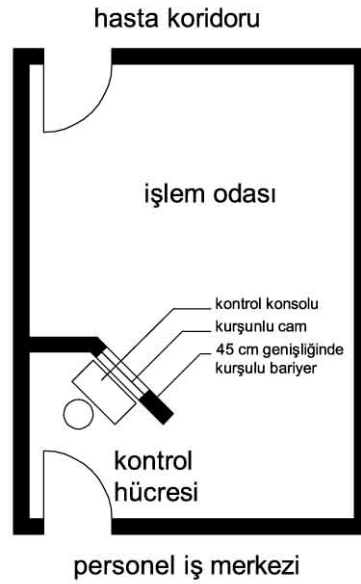


Şekil 4.12 Kontrol koridoru

• Kontrol Hücreleri

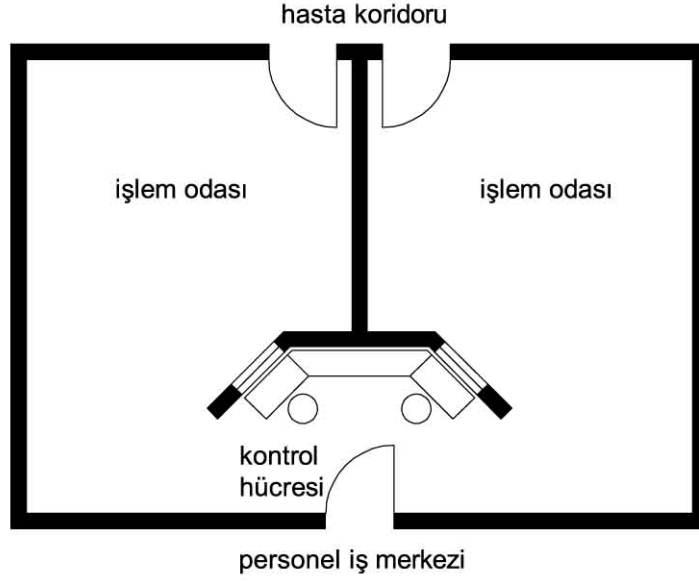
Kontrol hücreleri de, genel olarak radyografi odaları için uygulanabilir. Çünkü, röntgen odalarında diğer işlemlere göre daha az ekipman vardır ve personel hastaya daha fazla müdahale etmek durumunda kalabilir. Bu nedenle işlem odasına girişin kolay sağlanması için, az alan kaplayan kontrol hücreleri kullanılır.

Kontrol hücresi, işlem odasından kurşunlu bölme ile ayrılmış bir alana denilmektedir (Şekil 4.13). Kontrol hücrelerini işlem odasından ayıran kurşun kaplı bariyerler, işlem odasının döşemesinin yaklaşık olarak 7 fit (215 cm) yukarısına uzanmaktadır (Rostenberg, 2006, s.239). Bu bariyere, kontrol hücresinden hastanın görülebilmesini sağlayan pencere boşluğu açılır ve boşluk, kurşunlu camla doldurulur. Görüntüleme işlemini gerçekleştiren kontrol konsollarının pencerenin önüne yerleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, kontrol hücresinden işlem odasına giriş tarafındaki pencere kenarında kurşun kaplı bariyerin devam etmesi gerekmektedir. Bunun nedeni, radyoloji personelinin kontrol konsolunda otururken, radyasyondan tam olarak korunmasını sağlayabilmektir. AIA'ya (2001, madde 7.10.A2., s.47) göre, pencereden kontrol hücresi bariyerinin bitimine olan mesafe 45 cm'dir.



Şekil 4.13 Kontrol hücresi

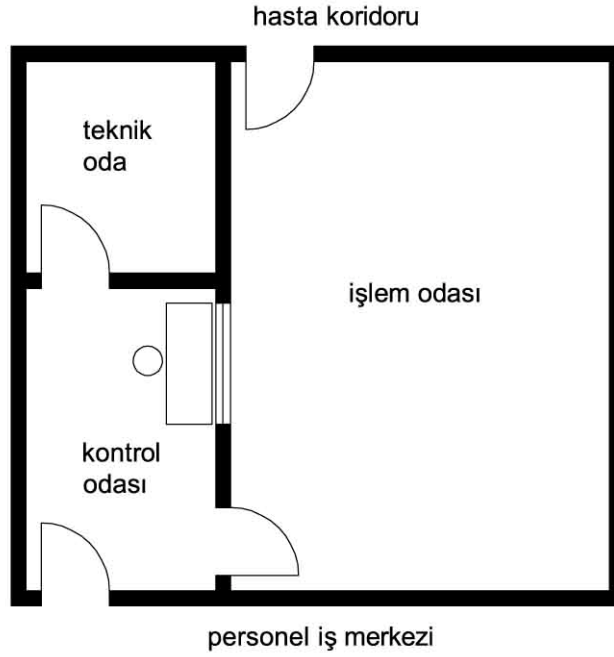
Kontrol hücreleri; bazen tek bir işlem odası için ayrılmıştır, bazı durumlarda da bir kontrol hücrelerini, iki işlem odası paylaşabilir (Şekil 4.14). İşlem odasının gereksinimlerine ve departman planlamasının geneline göre en uygun çözüm gerçekleştirilmelidir.



Şekil 4.14 Paylaşılan kontrol hücresi

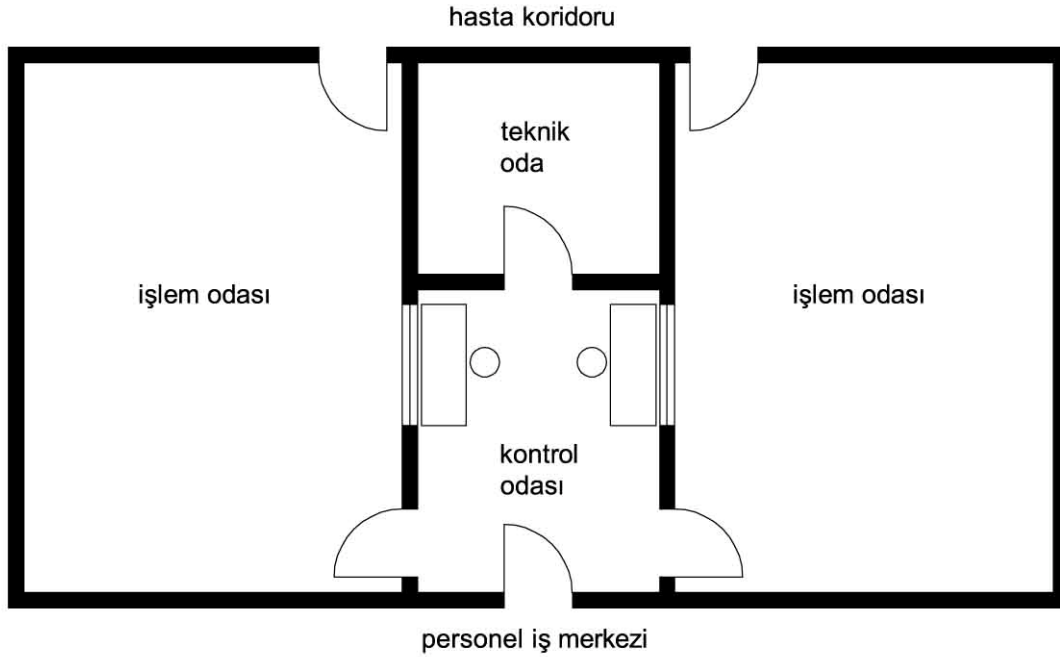
- **Kontrol Odaları**

İşlem odasını destekleyen ekipman sayısının ve teknik açıdan ekipman gereksinimlerinin arttığı, işlemi yöneten personel sayısının arttığı, işlem türüne bağlı gürültü düzeyinin artarak ses kontrolünün sağlanması gerektiği CT, MRI ve PET gibi daha karmaşık işlemlerin yapıldığı mekanlarda, işlem odasından ayrı kontrol odaları tasarlanmaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 Kontrol odası

Kontrol hücrelerinde olduğu gibi, bir kontrol odası, iki işlem odasını yönetebilir (Şekil 4.16). Ancak paylaşılan kontrol odaları, gerekli ekipmanı barındıracak ve personele yeterli sirkülasyon alanı sağlayacak büyüklükte olmalıdır ve paylaşılan kontrol odalarından, iki işlem odasının da tamamının görülmesi sağlanmalıdır. Kontrol odası ile işlem odası arasındaki görsel bağlantıyı sağlayan pencerelerin önüne, görüntüleme işlemi yöneten kontrol konsolu yerleştirilmelidir.



Şekil 4.16 Paylaşılan kontrol odası

MRI kontrol odaları, görüntüleme işlemi sırasında oluşan RF ve manyetik etkileşimlerden dolayı, diğerlerine göre biraz daha dikkat gerektirmektedir. Amerikan Radyoloji Birliği'nin MR güvenliğine ilişkin kılavuz ilkelerinde bildirildiği gibi; kontrol odası kısıtlı bir bölgedir ve bu odanın, eğitimli MRI personeli tarafından refakat edilmeksizin kişilerin bölgeye girmesini engelleyecek şekilde yapılandırılması gerekir (Kanal vd., 2002, s.1336).

4.5.1.2 Görüntü Yönetimi Alanları

Filme dayalı sistem, yerini dijital sisteme bırakmıştır. Dijital teknolojiyi kullanmak hastane iş akışında kolaylık sağlamaktadır fakat, bu alt yapıyı oluşturmak ekonomik olarak maliyetlidir. Bu nedenle, bazı hastanelerde hala filme dayalı sistem kullanılmaktadır. Dijital görüntü yönetimine geçen hastanelerde de görüntüler yine filme basılabilmektedir. Bunun nedeni; gereken hallerde hastanın eski filmleriyle birlikte kolay karşılaştırma yapılabilmesidir.

Dijital görüntü yönetimi sistemlerinde aşağıdaki bileşenler yer alabilir (Rostenberg, 2006, s.252):

- Bilgisayarlı görüntü alım cihazları,
- Görüntü izleme ekranı (görüntü kalitesini doğrulamak için),
- Veri saklama cihazları (ara saklama ve arşiv amaçlı saklama),
- Görüntü görüntüleme iş istasyonları (görüntüleme departmanı, yoğun bakım ünitesi, acil servis, ameliyat odaları, doktor ofisleri veya evleri),
- Bazı çıktı cihazları (filme, kağıda, CD, DVD veya diğer ortamlara görüntülerin kopyasının alınması),
- Görüntü iletim ağı,
- RIS (Radyoloji Bilgi Sistemi) ve/veya HIS (Hastane Bilgi Sistemi) ara yüzü (görüntü verisinin diğer hasta bilgileri ile birleştirilmesi için),
- Multimedya iş istasyonları (kullanıcıların PACS görüntülere erişebilmesi ve işlem sonrası işlemleri yapması ve RIS, HIS ve diğer bilgi sistemleri ile bir yerden bağlantı kurması).

• **Film Deposu (Arşivi)**

Filme dayalı teknolojiyi kullanan hastanelerde bulunmaktadır. AIA'ya (2001, s.49) göre üç çeşit film deposu bulunmaktadır.

- Aktif film deposu: Anında geri alma için hasta filmlerinin saklandığı raf ya da kabinin yer aldığı oda (madde 7.10.G7.).
- Aktif olmayan film deposu: Aktif olmayan film deposu için, bir oda ya da alan tahsis edilmelidir. Aktif olmayan film deposu, görüntüleme departmanı dışında ancak görüntüleme departmanının idari kontrolü altında olmalı ve kaybolma ya da herhangi bir zarara karşın filmin korunması için, uygun şekilde güvenliği sağlanmalıdır (madde 7.10.G8.).
- Boş film deposu: Boş film depolanmasına yarayan destek tesisleri, filmin zarar görmesine karşı korumalı olmalı ve sıcaklık, yanalarda yer alan ve kullanılan alanların hava sıcaklığından daha fazla olmamalıdır (madde 7.10.G9.).

• **Karanlık Oda**

Film deposunda olduğu gibi karanlık oda da, filme dayalı teknolojiyi kullanan hastanelerde bulunmaktadır. AIA'ya (2001, s.49) göre, normalde kullanılan işlem ekipmanları yükleme ve aktarma için, bir karanlık oda gerektiğini belirttiği sürece, film işlemleri için bir karanlık oda

tahsis edilmelidir. Gün ışığında işlem kullanılıyorsa karanlık odanın acil ve özel kullanımlar için asgari düzeyde tutulmasına müsaade edilmelidir (madde 7.10.G14.).

- **Kalite Kontrol Odası**

Film işlendikten sonra, görüntüyü kontrol etmek amacıyla kalite kontrol odasının bulunması gerekir. AIA'ya (2001, s.49) göre, tüm görme kutucukları aynı renk değerinde ışık ve birçok yakın filmle uygun şekilde karşılaştırılabilmesi için, yoğunluk sağlanabilmesi amacıyla aydınlatılmalıdır (madde 7.10.G15.).

- **Görüntü Okuma Odası**

Güvenli ve doğru teşhisin konulmasında, ileri teknolojiyi kullanan görüntüleme cihazları kadar, görüntülerin yorumlandığı odaların uygun şekilde tasarlanması da, çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Fakat çabaların çoğu cihazlar için harcanmakta ve dijital görüntüleme sistemleriyle birlikte doktor ofislerinde veya evlerinde, konferans salonlarında ya da işlem odalarında yorumlanan görüntülerin sonucunda, görüntü okuma odaları önemsenmemektedir. Uygun ışıklandırma, akustik ve ergonomik konfor koşullarını sağlayan görüntü okuma odaları, personelin rahatını arttıracak, görüntü yorumunu kolaylaştıracak ve doğru teşhis koymayı sağlayacaktır. Siegel ve Reiner'in de (2002, s.11) belirttiği üzere; görüntü yorumu, hem tıbbi bilgi yönetiminin hem de tıbbi bakımın sunulmasının bir bileşenidir. Radyologlar alanında bilgili kişilerdir ve bilgi kontrolünün fiziki kalbi, okuma odasıdır. Doğru tasarlanmış okuma odası, radyologların yorgunluğunu azaltmakla birlikte, görüntü yorumlamasındaki verimliliği ve doğruluğu arttıracaktır.

Merkezi bir görüntü okuma odası, geleneksel filme dayalı okuma odaları için yaygın bir modeldir, çünkü her bir görüntü için sadece bir film vardır ve film odasının yanına merkezi bir okuma odası yerleştirilmiştir. Bunun aksine, radyologlar, görüntüleri herhangi bir yerde okuyabilmektedir ve birden fazla kişi farklı yerlerden ortak bir görüntüyü inceleyebilmektedir. Merkezi okuma odalarına eskisi kadar ihtiyaç duyulmamaktadır (Siegel ve Reiner, 2002, s.12). Dijital okuma odalarının ve konferans odalarının ergonomik tasarımı, genellikle büyük ölçekli PACS ve görüntü yönetimi projelerinin uygulandığı işletmelerde dikkate alınmamaktadır (Amato vd., 2004, s.1264).

Önceleri filme basılan ve ışıklı panodan okunan görüntüler, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte farklı cihazlardan da görüntülenip yorumlanabilmektedir. Dakins' in (2001) bildirdiğine göre, görüntüler, aşağıdakiler dahil çeşitli cihazlar kullanılarak görüntülenebilir [6]:

- Bilgisayar iş istasyonları,
 - Geleneksel film göstericileri,
 - Motorlu multi görüntüleyiciler (bazen alternatörler olarak adlandırılır),
 - Video monitörleri,
 - Projeksiyon ekranları,
 - Multimedya görüntüleme sistemleri,
 - Kişisel dijital yardımcılar (PDAs).
- **Rapor Odası**

Görüntü okuma odasında yorumlanan radyografik görüntülerin, raporlarının yazıldığı odadır. Oda büyüklüğü, radyoloji personelinin sayısına göre belirlenir. Bazı tesislerde ayrı bir rapor odası bulunmamakta ve bu fonksiyon, görüntü okuma odasında çözülmektedir. Bu gibi durumlarda, hem görüntü okuma, hem de rapor yazma eylemleri için gerekli konfor koşullarının sağlanması gerekir.

4.5.1.3 Hasta Bekleme Alanları

Bekleme alanları, görüntüleme işlemi öncesinde hastaların bekledikleri ve işlem hakkında gerekli bilgiyi aldıkları mekanlardır. Bekleme alanlarının, resepsiyon bölümünde bulunan personel tarafından tamamının görülmesi, sürekli olarak gözetilmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu mekanlar, daha insancıl ölçekte olan küçük oturma gruplarının kümelenmesiyle, hastalar için daha konforlu hale getirilebilir.

AIA'ya (2001, s.48) göre, hasta bekleme alanları için bir takım tasarım kriterleri bulunmaktadır. Bunlar; alanda hasta trafiği olmamalıdır, alan çalışanların kontrolü altında olmalıdır ve işlevsel programa uygun bir oturma kapasitesi bulunmalıdır. Eğer ki departman rutin olarak, hastanede yatan ve yatmayan hastalar için aynı anda kullanılıyorsa bekleme alanları arasında görsel gizliliğin korunması için ayrı bekleme alanları sağlanmalıdır. Bekleme alanında hava yoluyla bulaşan enfeksiyon riskinin azaltılması için, özel tedbirler alınması gerekebilir. Bu tedbirler, genel havalandırmanın artırılması ve hava dezenfeksiyon tekniklerini içermektedir (madde 7.10.G1.).

Teknolojiyle birlikte gelişen görüntüleme teknikleri, daha karmaşık hale gelmekte ve bu karmaşadan korkan hastalar, muayene öncesinde endişe ve heyecana maruz kalmaktadır. Chesson vd.'ye (2002, s.477) göre; hızlı teknolojik gelişmeler, muayene ortamının niteliği ve hastaların kötü bir durumun teşhis edilmesine ilişkin akıllarındaki endişelerden dolayı, radyoloji işlemleri açısından hastaların bilgilendirilmesi ihtiyaçları oldukça yüksektir. Ayrıca 01.08.1998 tarihli ve 23420 sayılı Hasta Hakları Yönetmeliği'nde de belirtildiği üzere; sağlık

hizmetlerinin her safhasında, hastalara, onların bedeni ve ruhi durumları dikkate alınarak, hangi işlemin neden ve nasıl yapıldığı, yapılacağı ve bekletilmeleri söz konusu ise, bekletilmenin sebepleri hususunda gerekli ve yeterli bilgi verilmelidir (madde 39). Dolayısıyla, görüntüleme işlemi öncesinde bekleme alanında bulunan hastaların endişelerinin ve korkularının önüne geçmek ve onları işlem hakkında bilgilendirmek amacıyla, hasta bekleme alanına bağlı bir eğitim odası tasarlanmalıdır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Eğitim alanı (AIA, 1996, s.110)

4.5.1.4 Hasta Tuvaletleri

Görüntüleme departmanının geneline hitap eden tuvaletlerin dışında; floroskopi, ultrason, CT ve MRI işlem odalarına ait tuvaletlerin tasarlanması gerekmektedir. Çünkü bu özel işlemlerde, hastanın görüntüleme işlemi öncesinde veya sonrasında tuvalete gitmesi gerekebilir. Genel olarak çift kapılı tuvaletler tasarlanması uygundur. Böylece hasta, işlem odasından direkt tuvalete girer ve işlem odasına tekrar uğramadan departman koridoruna çıkar. İşlem odasına bitişik çözülen tuvaletlerde, gerekli tesisat detaylarının ustalıkla uygulanması gerekir.

4.5.1.5 Hasta Soyunma Alanları

Soyunma alanları departman büyüklüğüne göre, her işlem odasının yanında ya da merkezi bir soyunma alanı olarak düzenlenebilir. Merkezi bir düzenlemede dikkat edilmesi gereken, hastaların işlem odalarına kat edeceği mesafelerdir. Bu mesafenin fazla olması durumunda gerekli olan hasta mahremiyeti sağlanamadığından, hastalar rahatsız olabilir. Ayrıca merkezi düzenlemede, bay ve bayan soyunma kabinlerinin ayrılması gerekmektedir. Tekil soyunma kabinlerinde böyle bir düzenlemeye gerek yoktur.

Soyunma kabinleri küçük olduğunda, kabin bölmelerinin tavanın biraz aşağısında bitmesi (göz hizasından yukarıda) ve zemin seviyesinden 8 ila 12 inçlik (20-30 cm) bir yüksekliğe sahip kapı altı aralıklarının olması gerekir. Bu sayede, her bir kabin içerisine ayrı hava yayılımı gerekmeden havalandırma imkanı sağlanır (Rostenberg, 2006, s.264).

4.5.1.6 Depo Alanları

AIA'ya (2001, s.49) göre depo alanları dört farklı işlevde düzenlenebilir.

- Kontrast araçların hazırlanması alanı: Bu alanda lavabo, tezgah ve kontrast araçların karıştırılmasına uygun bir yer bulunmalıdır. Bir hazırlık odası, uygun şekilde yerleştirildiyse, her sayıdaki odaya hizmet sağlayabilir. Daha önceden hazırlanmış araçların kullanılması durumunda, bu alanın yerleşimden çıkarılmasına izin verilmelidir ancak araçlar için depo sağlanmalıdır (madde 7.10.G13.).
- Temizlik tesisleri: Uygun erişim ve kullanım açısından temizlik tesisleri departman içerisinde yer almalıdır. Burada, servis lavabosu ya da zemin haznesi ve aynı zamanda ekipman ve tedarikler için depo bulunmalıdır (madde 7.10.G16.).
- Temiz deposu: Temiz malzemeler ve çarşafların depolanması için gerekenler sağlanmalıdır. Uygun şekilde yerleştirildiğinde, deponun diğer bir departman ile paylaşılmasına müsaade edilmelidir (madde 7.10.G18.).
- Kirli deposu: Kirli deposu için gerekli tedarikler sağlanmalıdır. Kontamine olmuş kirliler için ayrı kurallar bulunmalıdır. El yıkama istasyonları sağlanmalıdır (madde 7.10.G19.).

4.5.2 İdare Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri

4.5.2.1 Doktor Ofisleri

Departmanda görevli olan radyolog sayısına göre ofisler bulunmaktadır ve ofislerde; çalışma, görüntü ve rapor okuma, meslektaşlarla konuşma gibi farklı işlemlerin yapılması muhtemel olduğu için gerekli görsel, işitsel ve ergonomik koşulların sağlanması gerekir. Meslektaşlarla beraber danışılarak, tartışılarak yapılması gereken işlemler için, doktor ofislerinin yanında ayrıca bir konsültasyon alanı sağlanabilir.

4.5.2.2 Personel Alanları

Radyoloji personelinin tamamının kullanacağı; tuvaletler, soyunma alanları, kilitli dolaplar ve dinlenme alanlarından oluşmaktadır. Personel mekanları, departmanın büyüklüğüne bağlı olarak tek bir merkezde toplanabileceği gibi, farklı yerlerde de kümelenebilir.

4.5.3 Aktivite Alanlarına İlişkin Tasarım Kriterleri

İşlem odalarından oluşan aktivite alanları, görüntüleme departmanının planlamasında en büyük etkiye sahip olan alan türüdür. Tüm mekanlar, işlem odalarının konumuna göre departmandaki yerlerini alır. Bazı görüntüleme işlemleri, hastane dışında römorklarda planlanmıştır. Cihazlar, büyük bir araç içindedir ve gereken hallerde hastaların evlerine veya başka hastanelere yönlendirilir. Bu uygulamalar yurt dışında görülmektedir.

Tüm işlem odaları için ortak tasarım kriterlerinden söz edilebilir. İşlem türüne ve ekipman türüne göre bu kriterler değişiklik gösterir. AIA'nın (2001, s.47) işlem odalarının geneli için belirlediği kriterler vardır. Zemin döşemesi; ekipman, hastalar ve personelle ilişkili yük koşullarını kaldırabilir nitelikte olmalıdır. Tavan yüksekliklerinin normalden daha yüksek olmasına izin verilmelidir. Tavana yerleştirilen ekipmanın, uygun şekilde tasarlanmış sert destek yapıları bulunmalıdır ve bunlar tamamlanmış tavan üzerine yerleştirilmelidir. Hazır tipte tavanlar kurulum, hizmet ve yeniden modellemenin kolaylaştırılması açısından kabul edilebilir (madde 7.10.A4.). Yerleşimler imalatçının tavsiyelerine uygun şekilde geliştirilmelidir çünkü, alan koşulları makineden makineye değişebilir. Teknoloji hızla ve imalatçıdan imalatçıya değiştiğinden dolayı, odalar zaman içinde ekipmanın güncellenmesine izin verecek büyüklükte tasarlanmalıdır (madde A7.10.A1.).

Oda içinde, personelin ve ekipmanın rahat hareket etmesini sağlamak ve gelecekte olabilecek değişiklikleri karşılayabilmek amacıyla yeterli alan sağlanmalıdır. Personel için gerekli olan ekipmanlara yönelik, uygunsa oda içinde veya çok yakın mesafede saklama alanı yapılmalıdır. Böylece, personelin merkezi personel bölgesine gitmeden, ihtiyacı karşılanır ve zaman kaybı önlenmiş olur. İşlem türüne göre, oda içinde kirlenen çarşaf, ekipmanlar ve zararlı atıklar oluşabilir. Bunlar hasta bölgelerine sokulmadan, uygun bir şekilde bertaraf edilmelidir. Ayrıca yine işlem türüne göre odalarda, el yıkama lavaboları gerekebilir. Su tesisatının, görüntüleme işlemini tehlikeye sokmadan güvenli bir şekilde çözülmesi gerekir.

İşlem odaları; hastaların endişelerini, korkularını azaltacak ve rahatını arttıracak şekilde, yeterli görsel, işitsel ve mekansal konfor koşullarını karşılamalıdır. Mümkün olan her yerde, özellikle hasta ve personel alanlarında doğal gün ışığı sağlanmalıdır. Ancak, gün ışığı bazı işlem odalarında istenmeyebilir. Böyle durumlarda, oda yine gün ışığını alacak şekilde tasarlanmalı fakat istendiği zaman gün ışığı, perdeleme ve panjur gibi sistemlerle kontrol altına alınabilmelidir. İşlem odalarında, ortamının soğukluğunu kırmak için loş ışık kullanılmalıdır. Cihaz bakımı ve temizliğinde, cihazı aydınlatan daha parlak ışık kullanılabilir.

İşlem türüne göre, görüntüleme cihazını destekleyen farklı elektronik cihazlar bulunabilir. Bu cihazların, işlem odasındaki sıklığı önlemek için farklı bir odada bulunması gerekir ve her türlü cihazın gerekli kontrollerden geçmiş olması gerekmektedir. 9 Ocak 2007 tarihli ve 26398 sayılı Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nin EK-I, I. Genel Gerekliler kısmında; cihaz kullanımı ve güvenliğine ilişkin birtakım gerekler bulunmaktadır:

- Cihazlar, kullanım amaçlarına ve şartlarına uygun olarak kullanıldığında hastaların klinik durumunu veya güvenliğini, kullanıcıların veya gerektiğinde diğer şahısların sağlığını veya güvenliğini tehlikeye düşürmeyecek şekilde tasarlanmalı ve üretilmelidir. Cihazların kullanımları ile ilgili riskler, hastaya olan faydaları ile kıyaslandığında kabul edilebilir olmalı ve sağlık ve güvenliğin yüksek düzeyde korunmasını sağlamalıdır.
- İmalatçı, cihazların tasarım ve yapımında, genel olarak benimsenen teknik yöntemleri ve çözümleri göz önünde bulundurarak, güvenlik prensiplerine uymalı ve tehlikelerin önlenememesi halinde gerekli alarm ve ikaz önlemleri alınmalıdır. Kabul edilen koruma tedbirlerinin yetersizliğine bağlı olarak kalan tehlikeler kullanıcıya bildirilmelidir.

4.5.3.1 Radyografi (Röntgen)

Genel radyografi, departmanda en çok kullanılan görüntüleme şeklidir. Hastaların büyük çoğunluğuna, röntgen çekimi ile teşhis koyulabilir. Röntgen cihazları, sabit ve hareketli olmak üzere iki farklı türdedir.

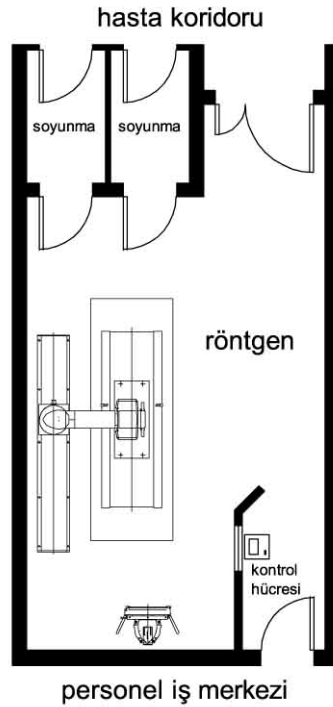
Sabit X-Işını Makineleri: Öncelikle radyoloji servisinde bulunurlar ancak, ameliyathane ve acil servis odaları gibi hastanenin farklı yerlerine de yerleştirilmiş olabilirler. Cihazlar, özel olarak kalkanlanan bir odada bulunurlar ve cihazın doğru kullanımı konusunda eğitim almış personel tarafından çalıştırılırlar (Bank vd., 1995, s.7).

Taşınabilir ya da Hareketli X-Işını Makineleri: Hareketli x-ışını makineleri, işlev açısından sabit makinelere benzerlik göstermektedir ancak, bunlar hareketlidir ve hareket ettirilemeyen hastalara taşınır. Hareketli makineler tipik olarak; ameliyat sırasındaki hastaları ya da ameliyat sonrası odalarda bulunan hastaları, acil servis odalarında travma geçiren hastaları, yoğun bakım ünitesinde ya da diğer yatağa bağlı hastaları incelemek amacıyla kullanılır (Bank vd., 1995, s.7).

Röntgen odaları en çok kullanılan işlem odaları olduğundan dolayı, hasta bekleme alanlarına yakın konumlandırılmalıdır. Ayrıca, acil servis, poliklinik ve hasta bakım ünitelerinden erişimi sağlanmalıdır.

Röntgen odalarında (Şekil 4.18) genelde, kontrol hücreleri kullanılmaktadır. Görüntüleme işlemini yöneten kontrol konsollarından, kurşun kaplı pencereler vasıtasıyla hastanın ve röntgen cihazının (Şekil 4.19) rahatlıkla görülmesi sağlanmalıdır. Röntgen, radyasyon yayan bir işlemdir ve radyasyon korumasının, sertifikalı bir uzman tarafından sağlanması gerekir. Çekim esnasında, yetkisi olmayan kişilerin işlem odasına girmesini önlemek için; kilitleme sistemi ve uyarı levhaları kullanılabilir. Mümkün olduğunca denetimin sağlanması gerekir aksi halde, işlem yarıda bırakılır ve hasta boş yere radyasyona maruz kalmış olur. Görüntüleme işleminde kullanılacak ekipmanın türüne göre yeterli alan ve ayrıca, zemin, duvar ya da tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için de, yeterli yapısal destek sağlanmalıdır.

Röntgen işlem odası ile benzer özellikler taşıyan kemik dansitometresi işlem odaları için de bu tasarım kriterleri geçerlidir. Kemik dansitometresi ile gerçekleştirilen görüntüleme, kemik ölçümü yapılmaktadır. Bu görüntüleme tekniğinde de, cihaz çalışırken radyasyon oluşmaktadır.



Şekil 4.18 Röntgen işlem odası

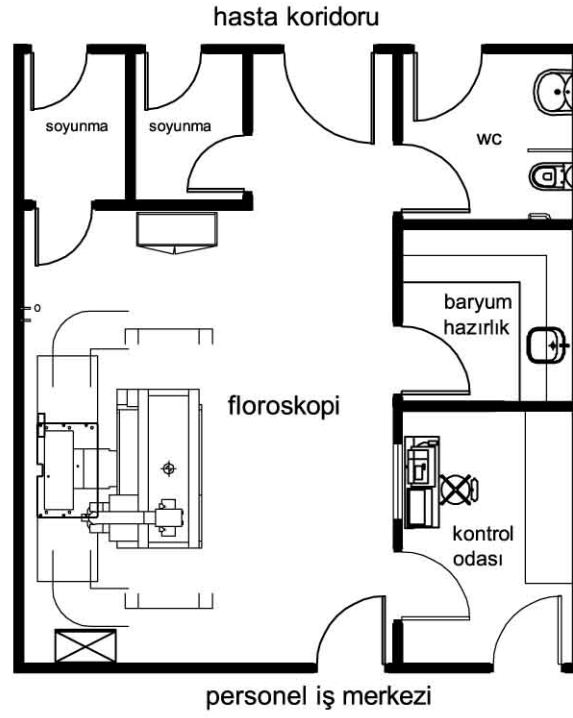


Şekil 4.19 Röntgen cihazı [19]

4.5.3.2 Radyografi/Floroskopi (R/F)

Bağırsak röntgeninin çekildiği görüntüleme türüdür. İşlem odası (Şekil 4.20) içerisinde ya da yakınında, baryum (vücuda verilen ve görüntülemeyi kolaylaştıran kontrast madde) hazırlama ve çalışma alanı sağlanmalıdır. Ancak, hazır baryum dozları yaygınlaştıkça, bir çalışma alanı sadece lavabodan ve küçük bir banko alanından oluşabilmektedir. Enjeksiyon ve uygulama için kontrast ajanlarının olması gerekir. Sedyelerin, kontrast ısıtıcıların, yardımcı muayene ışıklarının ve acil canlandırma ekipmanlarının kontrast ajanların kullanıldığı yerlerde hazır bulundurulması gerekir (Rostenberg, 2006, s.269). Enemalarını çıkaracak hastalar için floroskopi odasıyla bağlantılı (tercihen direk odadan girilen), tuvalet sağlanmalıdır. Ayrıca, gereken durumlarda lavman işlemi için, daha geniş çapta bir lavman odası sağlanmalıdır.

Floroskopi cihazının (Şekil 4.21) türüne göre, kontrol hücresi veya kontrol odası tasarlanır. Kontrol alanı ve işlem odasında radyasyon koruması sağlanmalıdır. Geise vd.'ye (1998, s.1) göre; görüntüleme cihazlarının, radyasyonun uygun kullanımına ilişkin özel eğitim almamış olan personel tarafından kullanılması, personelin ve hastaların aşırı radyasyona maruz kalma potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Hastaların ve personelin aşırı radyasyon düzeylerine maruz kalmasını engellemek amacıyla, floroskopiden kaynaklanan radyasyon kullanımının yönetilmesine ilişkin prosedürlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Floroskopi amaçlı kullanımın yönetilmesi, sadece radyasyon emniyeti uygulamaları ile sınırlı değildir. Kullanım yönetimi aynı zamanda cihaz performansı değerlendirmesini ve kalite kontrol testini, hastalara ve personele giden radyasyon dozlarının izlenmesi ve personelin eğitilmesini içermektedir.



Şekil 4.20 Floroskopi işlem odası



Şekil 4.21 Floroskopi cihazı [9]

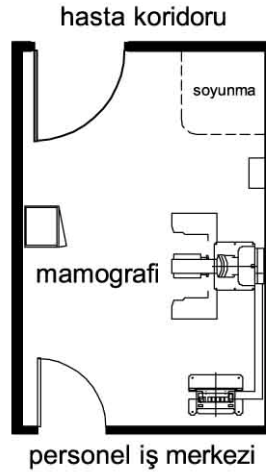
4.5.3.3 Mamografi

Mamografi, teknik açıdan en belirginleştirici radyografik işlemlerden bir tanesidir. Teknik ya da işlem faktörlerindeki küçük bir değişiklik, görüntü kalitesi ve göğüslere verilen radyasyon dozunda önemli farklılıklara sebep olmaktadır. Yüksek tanısal hassasiyet ve belirginlikle uyumlu en düşük dozda mamogramlar çekilebilmesi için; cihaz seçimine, hastaya verilen

konuma, görüntüleme tekniklerine ve etkili bir kalite kontrol programı oluşturulmasına özen gösterilmelidir (Yaffe vd., 1990, s.1).

Mamografi işlemlerinde mahremiyet önemlidir ve bu nedenle, mamografi için işlem odası yanında soyunma alanları sağlanmalıdır. Bu işlemler, kadınlara yönelik bir küme olarak ultrason işlemleriyle birleştirilebilir.

Mamografi işlem odalarında (Şekil 4.22) ayrı bir kontrol alanına gerek yoktur. Görüntüleme işlemi sırasında personel, mamografi cihazının (Şekil 4.23) bünyesinde bulunan kalkanlı bir bariyerin arkasında durarak çekimi gerçekleştirir. Yaffe vd.'ye (1990, s.47) göre; kontrol konsoluna yapışık bulunan, x-ışınlarından koruyucu kalkan; mekanik olarak sabit olmalıdır ve tercihen yere sabitlenmelidir.



Şekil 4.22 Mamografi işlem odası



Şekil 4.23 Mamografi cihazı [13]

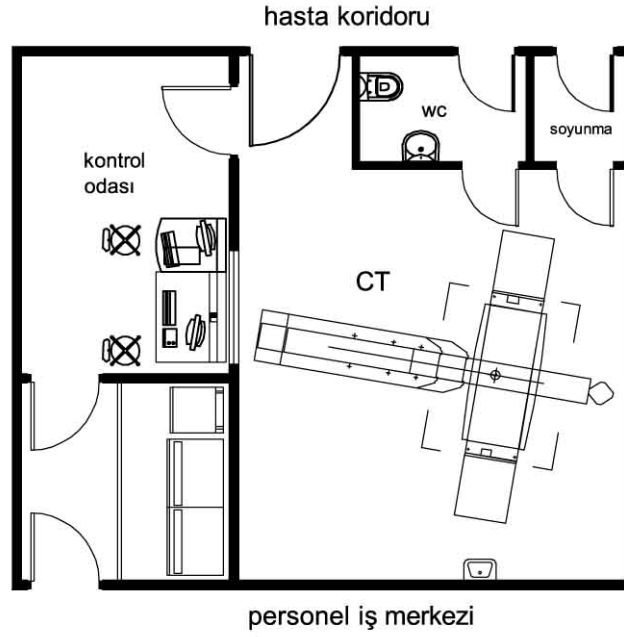
4.5.3.4 Bilgisayarlı Tomografi (CT)

Yaklaşık olarak 25 yıl önce ilk piyasaya sürülen CT tarayıcısının ortaya çıkışından bu yana, CT performansının evrimi zaman içerisinde büyük ölçüde değişmiştir. Tipik bir CT tarayıcısı; bir x-ışını kaynağından, detektör dizisinden, hasta destek masasından ve bilgisayar çalışma istasyonundan oluşmaktadır (Mutic vd., 2003, s.2768). TS EN 60601-2-44 numaralı (2003) Türk Standardı'nda da belirtildiği üzere bu kapsamlı cihaz; sinyal analizi ve gösterim donanımını, hasta desteğini, destek bölümlerini ve aksesuarları içerebilir (madde 2.101).

X-ışını kaynağı ve detektör elektronikleri, hastanın vücudunun masada uzanır vaziyetteyken transaksiyal olarak görüntüsünün alındığı halka şeklindeki bir haznenin içerisinde yer almaktadır. X-ışını üretiminin, masa duruşunun, veri alımının ve işleminin ve görüntülerin görüntülenmesinin koordinasyonu, birbirine bağlı bilgisayarların bulunduğu bir odanın kontrolü altında gerçekleştirilmektedir (Mutic vd., 2003, s.2768).

AIA'ya (2001, s.47) göre; hastanın tam olarak izlenebilmesi için bir izleme penceresi sağlanmalıdır. Kontrol ve ekipman kitle merkezi arasındaki açı, kontrol operatörünün hastanın başını göreceği şekilde ayarlanmalıdır (madde 7.10.C2.). Ayrıca kontrol odasındaki izleme penceresi büyük yapıldığı zaman, personelin işlem odasındaki görüş açısı artacak ve daha iyi gözlem yapılacaktır. Her türdeki işlem odalarına ait olan kontrol odalarında olduğu gibi CT kontrol odalarında da pencere parapetleri, kontrol konsolundan görüşü kısıtlamayacak şekilde yeterli yükseklikte olmalıdır. Bir kontrol odası, iki işlem odasına hizmet verebilir. Böyle durumlarda, işlem odalarında duran hastaların birbirini görmesini engelleyecek şekilde cihazlar konumlandırılmalıdır. Kontrol odası ile CT işlem odası (Şekil 4.24) arasında, herhangi bir duruma karşı bir iletişim sisteminin sağlanması gerekir (özellikle hastanın ihtiyacı olması durumunda).

AIA'ya (2001, s.47) göre; bir hasta tuvaleti tasarlanmalıdır. Hasta tuvaleti işlem odası açısından da uygun olmalıdır ve eğer ki, tarama odasından doğrudan erişilebilir olacaksa, hastanın tarama odasına yeniden girmeksizin tuvaletten çıkmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (madde 7.10.C4.). Bunun dışında; temiz ve kirli eşyalar için depolama alanları sağlanmalıdır. Görüntüleme işleminde, enjeksiyon ve uygulama için kontrast ajanlar (vücuda verilen ilaçlar) gerekebilir ve bunun için yeterli ekipman ve hazırlık alanı oluşturulmalıdır.



Şekil 4.24 CT işlem odası

CT radyasyon yayan bir görüntülemedir ve buna bağlı olarak radyasyon koruması sağlanmalıdır. Radyasyondan korunma miktarı ve kalkan gereksinimleri, CT cihazının (Şekil 4.25) modeline göre değişmektedir. İşlem odasında ve kontrol odasında; tavana, zemine ya da duvara monte edilmesi düşünülen ekipmanlar için yapısal destek sağlanmalıdır. Aksi halde taşıyamaz. İşlem odası içinde, ekipman ve personel sirkülasyonu için yeterli alan sağlanmalıdır ve oda gelecekteki gelişmeleri karşılayabilecek şekilde planlanmalıdır. Diğer karmaşık işlemlerde olduğu gibi, CT ortamında da sıcaklık kontrolü gerekebilir. Bunun için ayrı bir klimatizasyon yapılmalıdır.



Şekil 4.25 CT cihazı [24]

Diğer radyasyon üreten cihazlarda olduğu gibi, CT tarayıcılarında da acil durumlarda kapatma anahtarları bulunmaktadır. CT-tarayıcılarının acil durumlarda kapatma anahtarı, genellikle haznenin içerisinde ve kontrol konsolunda yer almaktadır. Acil durumlarda kapatma anahtarının kullanılması, CT tarayıcısını tahrip edebilir. Bu anahtarların tarayıcıya zarar vermeyecek koşullar altında test edilmesi gerekmektedir. Görüntü alımı esnasında taramanın kesintiye uğraması halinde, tüm taramanın baştan alınarak tekrarlanması gerekebilir. Bu durum hastanın gereksiz radyasyona maruz kalmasına neden olacaktır (Mutic vd., 2003, s.2770).

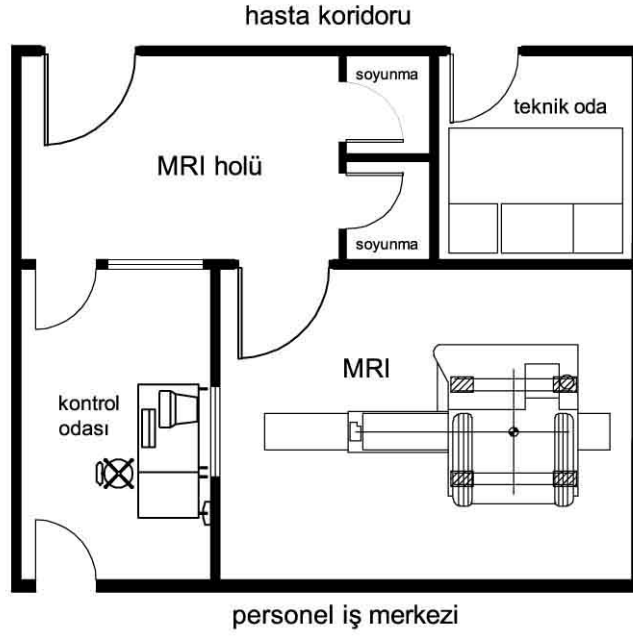
4.5.3.5 Ultrason

TS EN 60601-2-37 numaralı (2005) Türk Standardı'nın 2.1.145 numaralı maddesinde belirtildiği üzere; ultrasonik teşhis donanımı, tıbbî tanıya yönelik olarak vücut içi ultrasonik ve izlemeye yönelik inceleme amaçlı tasarlanmış elektrikli tıbbî donanımdır.

Ultrason cihazı (Şekil 4.26), ses dalgalarının değişik yoğunlukta dokular içinde farklı hızlarda ilerlemesi ve yansımaları prensibine dayanan bir mekanizma ile çalışır [17]. Dolayısıyla radyasyon söz konusu değildir. Ses dalgalarından yararlanılarak yapılan ekokardiyografi ve renkli doppler ile görüntüleme de, ultrason için gerekli olan planlama özelliklerine benzerdir. Bu üç görüntüleme, tek bir cihaz tarafından gerçekleştirilebilir. Değişen; farklı görüntüleme türüne göre, cihaza bağlı olan üç farklı probun (vücutta gezdirilen başlık) kullanılmasıdır.



Şekil 4.26 Ultrason cihazı [4]



Şekil 4.28 MRI işlem odası

MR cihazı (Şekil 4.29), görüntüsü gereği korkutucudur ve buna işlem sırasında çıkardığı sesler de eklenince, hastalar için MR görüntülemesi oldukça zorlu bir sürece dönüşmektedir. Özellikle kapalı alan fobisi olan hastalar çok zorlanmaktadır. MR'ın yarattığı endişeden dolayı randevularına gelmeyen hastalar bile olabilmektedir. Hastaların gerginliğinin azaltılması için MR ortamında, görsel ve işitsel konfor koşulları sağlanmalıdır. Işıklılandırma ile ortamın yumuşatılması, ses yalıtımıyla gürültünün önlenmesi veya tavana yerleştirilecek tablolarla hastanın dikkatinin dağıtılması alınabilecek ilk önlemler arasındadır.



Şekil 4.29 MRI cihazı [14]

MRI işlem odaları, iç içe geçmiş iki odadan oluşmaktadır. Birincisi, mimari proje çizimindeki oda; ikincisi, bu odaya kalkan firması tarafından MR ekipmanının modeline göre hazırlanmış olan kalkanlı odadır. MR odasında gerekli olan alan cihaz firması tarafından belirlenmektedir ve maksimum boyutlar kullanılmalıdır. Manyetik kalkan, RF (radyo frekansı) kalkanı ve zemin, duvar ve döşemeye yerleştirilecek ekipmanlar oldukça ağır olacağı için gerekli statik hesaplamaların, bu detaylar göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. MR cihazının (mıknatıs) kurulumu veya yenilenmesi durumunda, duvarda ya da tavanda çıkarılabilir paneller olmalıdır. Aksi halde mıknatısın normal hastane koridorundan işlem odasına gelmesi imkansızdır. Mıknatısı destekleyen ilave bilgisayar ekipmanları için, oda temin edilmelidir ve bu odada sıcaklık kontrolü gerekebilir.

Mıknatıs; gamma kamera, asansör, transformatör, saat, kamera, fotoğraf makinesi ve monitörler gibi çeşitli cihazlardan etkilenebilir ve bunu önlemek için, mıknatıs ile cihazların arasında belli mesafenin olması gerekmektedir. Mesafeler, mıknatıs modeline göre değişiklik göstermektedir. İşlem odasına metal nesnelerin girişi önlenmelidir.

3.0 Tesla gibi yüksek güçteki mıknatıslar, 1.5 Tesla mıknatısları için tasarlanan tüm mevcut ortamlara kolaylıkla uymayabilir. Genel hususlar şunlardır (Rostenberg, 2006, s.284-285):

- Tarama odası büyüklüğünün, güçlü mıknatıslar için daha fazla olması gerekebilir. Tipik olarak, 3.0 Tesla mıknatısının 5 gauss'luk (manyetik alan ölçü birimi) hattı, mıknatısın izomerkezinden 1.5 Tesla mıknatısının 5 gauss'luk hattından 1 m kadar daha uzaktadır. Bunun bir sonucu olarak 3.0 Tesla mıknatısları için güvenlik sınırları daha kapsamlıdır.
- 3.0 Tesla mıknatıs, daha fazla manyetik kalkanlama gerektirir.
- 3.0 Tesla mıknatıs, daha gürültülü ve titreşimli olacaktır. Dolayısıyla daha fazla ses yalıtımı gerekir.

Mıknatıs gücü ne olursa olsun, 5 gaussluk hattın, MRI işlem odası sınırı dahilinde yer alması gerekir. 1 gaussluk hattın civardaki alanlar üzerinde olumsuz etkiye sahip olmaması gerekir. İşlem odası dahilinde 5 gaussluk bir hattın yer alması için, ilave manyetik kalkan gerekebilir (Rostenberg, 2006, s.285).

4.5.3.7 Nükleer Tıp

Nükleer tıpta kullanılan radyoaktif maddeler; radyoaktif sıvılar, radyoaktif madde içeren kapsüller ya da gazlardır. Belirli bir organ ya da vücut sisteminin görüntüsünün elde edilmesi için bu radyoaktif maddeler, hastalara damar içinden verilebilir, hastalar tarafından yutulabilir

ya da solunabilir. Radyoaktif maddeler sürekli olarak radyasyon yayarlar ve bunlar kapatılamaz ve durdurulamaz. Radyoaktif madde, kabul edilebilir bir düzeyde çürüyene kadar ya da vücuttan doğal olarak atılana kadar, hasta geçici olarak radyoaktiftir. Buna bağlı olarak bu hastaların vücut sıvıları da radyoaktif olabilir ve bunlarla ilgili olarak gerekli tedbirler alınmalıdır (Bank vd., 1995, s.10).

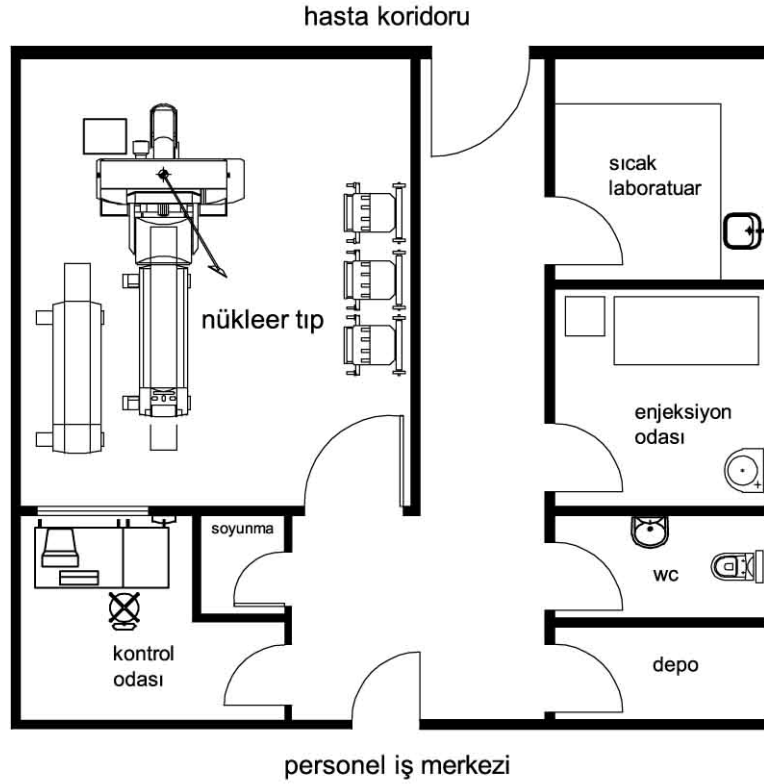
Nükleer tıp işlemleri, hastaya verilen radyoaktif maddelerin yaydığı radyasyonları tespit ve kayıt eden “gama kamera” adı verilen bir makinenin kullanımını içermektedir (Şekil 4.30). Gama kamera radyasyon yaymaz; tersine hastalara verilmiş olan radyoaktif maddelerin yaydığı radyasyonların dağılımını tespit ve kayıt eder (Bank vd., 1995, s.10).



Şekil 4.30 Gama kamera cihazı [21]

Gama kamera dışında, tek foton yaymalı bilgisayarlı tomografi (SPECT), yaygın bir nükleer tıp görüntüleme tekniğidir. Bazen, “SPECT” ve “gama kamera” terimleri birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak tüm gama kameraları SPECT kameraları değildir (Rostenberg, 2006, s.289).

Nükleer tıp servisi genel olarak; nükleer tıp işlem odası, kontrol odası, hot lab (sıcak laboratuvar) ve enjeksiyon odası (doz odası veya alım odası da denilmektedir) olmak üzere dört ana mekandan oluşmaktadır (Şekil 4.31). Nükleer tıp işlemleri için kontrol hücresi de kullanılmaktadır. Burada MRI ve CT’ de olduğu gibi, kontrol alanının işlem odasından tamamen ayrılması gerekmez. Kalp ile ilgili görüntüleme yapılan nükleer tıp işlem odalarında, işlem odası ile bağlantılı olan efor testi odası bulunmalıdır. Burada; hastanın koşu bandı üzerinde belli bir efora gelmesi beklenir, ardından enjeksiyon yapılır ve görüntüleme işlemine tabi tutulur.



Şekil 4.31 Nükleer tıp servisi

Servisin geneli için AIA'ya (2001, s.50) göre; zemin ve duvarlar radyoaktif serpintilere karşı kolaylıkla temizlenebilen materyaller kullanılarak yapılmalıdır. Tavan yüksekliklerinin 8'-0" den (2.44 m) daha yüksek olmasına izin verilmelidir (madde 7.11.C.). AIA'nın belirttikleri dışında, servis içinde personelin iş verimini arttırmak için, gerekli olabilecek malzeme ve ekipmanların saklanması amacıyla yeterli alan sağlanmalıdır. Kontrol odasından veya kontrol hücrelerinden, hastanın rahatlıkla görülmesi gerekir. Tarama odasında, el yıkama lavabosu temin edilmelidir. Zemine, duvara ya da tavana monte edilen ekipmanlar için, gerekli yapısal destek sağlanmalıdır. Özellikle işlem odaları, mevcut haliyle yeterli sirkülasyon alanı sağlamalıdır ve gelecekte olabilecek değişiklikleri kaldırabilecek kapasitede tasarlanmalıdır.

Nükleer tıp işleminden önce hastaya, radyoaktif madde enjekte edilir (enjeksiyon odasında) ve bu işlemle birlikte hasta radyoaktif hale geçer. Hastalar vücutta biriken radyoaktif maddeyi boşaltmak için tuvaletleri kullanır. Ardından görüntüleme işlemi gerçekleştirilir ve işlem bitiminde hastanın ya beklemesi ya da belli bir zaman sonra tekrar nükleer tıp servisine gelmesi istenir. Hastanın radyoaktif hali, verilen dozun miktarına göre değişmektedir ve çok uzun süre radyoaktifliği devam eden hastalar olabilmektedir. Bu nedenle nükleer tıp servisinin bekleme alanının ve tuvaletlerinin, görüntüleme departmanının bekleme alanından ve

tuvaletlerinden bağımsız olarak çözülmesi gerekir ve nükleer tıptan çıkan hastaların, görüntüleme departmanının içinden geçmeden, direk dış ortamla bağlantısı kurulmalıdır.

Nükleer tıp işlem odasında, çok kapsamlı bir radyasyon koruması gerekmez fakat enjeksiyon odasından, sıcak laboratuardan ve radyoaktif hastalardan yayılan radyasyon; çevredeki gama kameraları, diğer ekipmanları ve personeli olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, yer yer kurşun kaplı bölmeler (işlem türüne bağlı olarak bazen daha kapsamlı kalkanlama gerekebilir) ve personel için de kurşunlu önlükler kullanılabilir. Radyoaktif maddeler için gerekli saklama ve bertaraf etme koşulları sağlanmalıdır.

Birçok radyoaktif madde potansiyel bulaşma kaynağıdır ve bu nedenle “hot lab” adı verilen alanlarda muhafaza edilirler. Hot lab (sıcak laboratuvar), kullanılmadığı zamanlarda kilitlenmelidir ve gözetim altında olması gereken kısıtlı bir bölgedir. Rostenberg’in (2006, s.291) belirttiği üzere, sıcak laboratuvarında bulunması gerekenler aşağıdaki gibidir:

- Genellikle paslanmaz çelikten kapaklara sahip baz kabinleri, lavabolar, sürgülü çekmeceler ve yapısal güçlendirmeler,
- Kurşun kaplı set altı soğutucular,
- Kurşun kaplı taşıyıcılar veya radyoaktif malzemelerin saklanacağı bir kasa,
- Yüzde yüz egzoz radyoizotop kancası, özellikle bu amaçla tasarlanan (bazı durumlarda tercihe bağlı),
- Radyo aktif atıkların bozulması için kalkanlı bir alana dahil, onaylı radyoaktif atık toplama ve bertaraf sistemi. Radyasyon ile kirlenen çarşaf ve malzemeler, radyoaktif yarı yaşamları güvenli bir düzeye düşünceye kadar, sıcak laboratuvar yakınında ya da bitişiğindeki bozulma odasında bekletilmelidir.

Radyofarmasötiklerin (teşhis ve tedavi amacı ile kullanılan radyoaktif maddeler) vücuda uygulandığı doz odasında, aşağıdakilerin bulunması gerekir (Rostenberg, 2006, s.291):

- Hasta sandalyesi
- Muayene ışığı
- El yıkama lavabosu
- Onaylı radyoaktif atık toplama ve bertaraf sistemi
- Doz ayarlaması için küçük bir çalışma yüzeyi
- Gerekli yerlerde, ksenon gaz teslim sistemi

4.5.3.8 Pozitron Emisyonlu Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi (PET/CT)

PET ve PET/CT, nükleer tıp türleridir. Bu nedenle, yukarıda nükleer tıpla ilgili yazılanların büyük çoğunluğu geçerlidir.

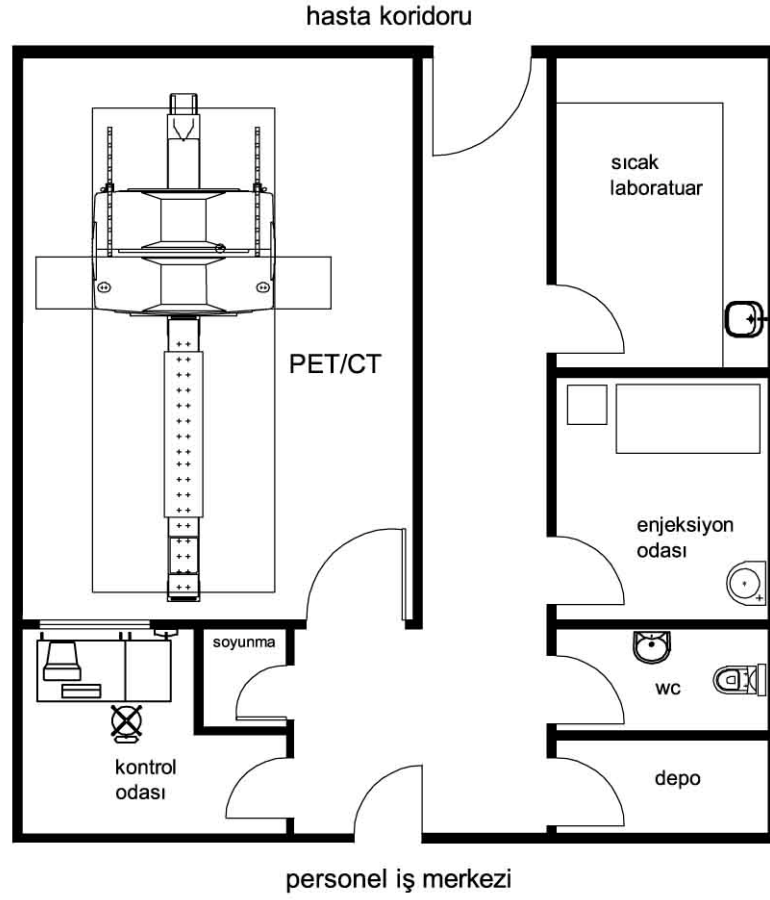
Pozitron emisyonlu tomografi (PET) birçok merkezde 20 yıldan bu yana mevcuttur, ancak PET kullanımı 5 yıl öncesine kadar yaygın olmamıştır. PET'in gücü, fizyolojinin çekimini yapabilmesi ve dolayısıyla anatominin yüksek çözünürlüklü resimlerinden elde edilemeyen oldukça önemli teşhise ilişkin bilgileri elde edebiliyor olmasından gelmektedir. Teşhis amaçlı görüntüleme şekli olarak PET'e olan ilgide son yıllarda yaşanan patlama üç sebepten kaynaklanmaktadır; güçlü radyo izleyiciler (radiotracers), çakışma tespiti ve çalışmanın karşılığının verilmesidir (yani masrafların sonradan geri ödenmesi) (Madsen vd., 2006, s.5).

PET/CT tarama odaları (Şekil 4.32), daha gelişmiş ve daha güçlü donanımlara sahip olduğu için, PET ya da CT tarama odalarından daha büyüktür. Buna bağlı olarak, gereken yerlerde daha fazla kalkanlama gerekir. Sayed' e (2004) göre, en fazla kalkanlama gereken mekanlar; tarama odası, enjeksiyon odası ve sıcak laboratuardır [12]. PET servisleri için gerekli olan kalkanlama miktarını etkileyen ve açıkça görünen birçok çeşitli faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında, görüntülenen hastaların sayısı, hasta başına kullanılan radyo izleyicilerin miktarı, her bir hastanın servis içerisinde kaldığı süre ve servisin konumu ve genel çevresi yer almaktadır (Madsen vd., 2006, s.7).

Yeni tesisler gerekli olan kalkanlama faktörlerini elde edebilmek için betonu etkin bir şekilde kullanmaktadır. Mevcut tesislerde, kurşun genellikle en iyi çaredir. Çok yoğun bir şekilde işgal edilen kontrolsüz alanların PET alım ve görüntüleme odalarından mümkün olduğunca uzağa yerleştirilmesi gerekmektedir. Kontrolsüz alanların, PET alım ve görüntüleme odalarının yukarısında ve aşağısında yer alması halinde, katlar arasındaki aralığın normalden daha fazla olması gerekmektedir. Eğer bu uygun değilse, katların ilave kalkanlarla bağlantılı olan ağırlığı destekliyor olabilmesi gerekmektedir. PET tarayıcısının, hasta bekleme ve alım odalarının, radyo izleyici deposunun ve doz uygulama alanlarının hassas sayım cihazlarından, mümkün olduğunca uzağa yerleştirilmesi için gerekli olan tüm çabaların sarf edilmesi gerekmektedir (Madsen vd., 2006, s.13). Yakın mesafede olması durumunda, kalkanlama miktarı artacaktır.

PET/CT tarayıcılarının (Şekil 4.33), aşağıdakiler gibi yüksek elektromanyetik etkileşim kaynaklarından belli bir mesafede tutulması gerekir (Rostenberg, 2006, s.295):

- MRI veya diğer büyük mıknatıslar,
- Transformatörler,
- Büyük elektrikli motorlar,
- Yüksek güçlü radyo sinyalleri.



Şekil 4.32 PET/CT işlem odası

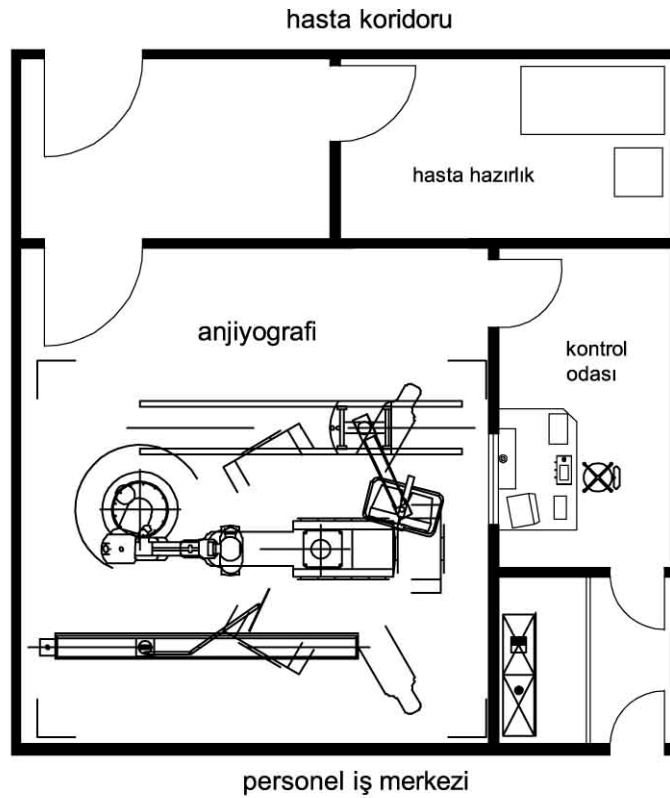


Şekil 4.33 PET/CT cihazı [15]

4.5.3.9 Anjiyografi

Anjiyografi; insan vücudundaki tüm damarların içlerine yüksek yoğunlukta bir madde verilerek grafilerinin çekilmesi anlamında, genel bir tanımlamadır. İnsan vücudundaki tüm organların (kalp, beyin, iç organlar, kol ve bacaklar dahil) damarları olduğu için anjiyografileri yapılmaktadır. Yapılan bu anjiyografiler sayesinde, damarlar ile ilgili birçok hastalığa sağlıklı biçimde tanı koymak olasıdır [8].

Görüntüleme işlemi sırasında, işlem odasına (Şekil 4.34) bağlı olan kontrol odasından hastanın tamamıyla görülmesi sağlanmalıdır. Personel için işlem odası girişinde, el yıkama lavaboları gerekebilir. Ayrıca görüntüleme işlemi öncesinde hastaya verilen kontrast maddelerin hazırlanması için bir alan temin edilmelidir.



Şekil 4.34 Anjiyografi işlem odası

Anjiyografi görüntülemesi esnasında radyasyon oluştuğu için, işlem odasında radyasyon korunması yapılmalıdır. Gerekli olan kalkanlama miktarı, anjiyografi cihazının (Şekil 4.35) türüne göre değişmektedir. Ayrıca işlem odası, personel ve ekipman sirkülasyonu için yeterli manevra alanını sağlamalıdır ve gelecekteki değişikliklere imkan verebilecek kapasitede olmalıdır.



Şekil 4.35 Anjiyografi cihazı [3]

Kardiyak kateterizasyon, anjiyografinin girişimsel şeklidir. Burada tıkanmış olan damara müdahale edilir. Bu nedenle daha fazla steril bir ortam sağlanması gerekmektedir. Kullanımının az olduğu durumlarda anjiyografi ile birleştirilebilir. AIA'ya (2001, s.50) göre; hasta hazırlık, durma ve istirahat odaları ya da alanları sağlanmalı ve buralar işlem öncesi ya da sonrası, görsel gözleme izin verecek şekilde düzenlenmelidir (madde 7.10.H7.).

4.6 Görüntüleme Departmanı Tasarımını Etkileyen Fiziksel Faktörler

Görüntüleme departmanında cihazların; boyutu ve ağırlığı, yaydığı radyasyon miktarı ve buna karşı olan korunması, cihazlarda RF ve manyetik etkileşimlere karşı yapılması gereken kalkanlama ve güvenlik koşulları, görüntüleme departmanında tasarımı etkileyen önemli kriterler arasındadır. Mekanların boyutları, konumları, malzemeleri ve daha birçok detay bu kriterlere göre belirlenmektedir. Doğru çözümler hem yapım aşamasında, hem de işletim sürecinde yapının sürekliliğini sağlamada etkin rol oynamaktadır.

4.6.1 Görüntüleme Ekipmanının Boyutu ve Ağırlığı

Görüntüleme ekipmanları; görüntüleme işlemini gerçekleştiren cihaz ve bu cihazı destekleyen yardımcı cihazlardan oluşmaktadır. Görüntüleme ekipmanları, özellikle daha karmaşık işlemleri olan MRI, CT, PET gibi cihazlar, genellikle büyük ve ağırdır. Ekipmanlar parçalıdır ve teslimatı da parçalı olarak yapılır. Tüm parçalar ilgili işlem odasına getirildikten sonra montajı yapılarak, tek bir cihaz haline getirilir. Fakat ekipmanlar irili ufaklı parçalar halinde olmasına rağmen, küçük bir parçanın dahi hareket ettirilmesi oldukça zordur.

Ekipmanlar, işlem odasına ve ilgili mahallere; çıkarılabilir duvar veya tavan panelleri ile oluşturulan boşluklardan ya da yeterli büyüklükteki pencerelerden geçirilerek yerleştirilir (Şekil 4.36). Ekipman taşınmasına ilişkin alt yapının oluşturulmaması halinde, hastane gereksiz yere tahrip olacaktır ve bunu önlemek için tasarım aşamasından önce; proje sahibi, mimar, yüklenici firma ve cihaz firması temsilcileri ile bir toplantı yapılarak, konu üzerinde gerekli bilgi alış verişinin sağlanması gerekir.



Şekil 4.36 Görüntüleme cihazının taşınması [18]

Görüntüleme ekipmanları ağır olduğu için, döşemelerin bu ağırlığı taşıması gerekmektedir. Uygulama projesi esnasında bu kriter göz önünde bulundurularak, gerekli statik hesap yapılmalıdır. Ayrıca, görüntüleme cihazlarını destekleyen bazı yardımcı cihazların, tavana ya da duvara monte edilmesi gerekebilir. Bu durumda tavana ya da duvara yapısal destek uygulanır. Rostenberg'e (2006, s.298) göre; ekipmanların desteklenmesi için büyük ölçekli metal dikmeler gerekmektedir. Duvarın bir parçası olarak özel destekleme plakaları kurulur ve alçıpanın arkasına gizlenir. Tavana monte edilen ekipmanlar için, ikincil yapısal montajlar genellikle kirişlere bağlanmaktadır. Duvar ve tavan yapısal destekleri için dikkatli koordinasyon gerekir. Destek sistemi genellikle yüklenici tarafından temin edilir ve kurulur. Ancak, ekipman imalatçısı tarafından belirtilen gereksinimlerin karşılanması gerekmektedir.

4.6.2 Radyasyon Koruması

Görüntüleme departmanında, hastaların güvenli bir şekilde işlemlerinin gerçekleşmesi ve personelin de iş hayatı boyunca radyasyondan kaynaklanan sağlık problemleriyle karşılaşmaması için, radyasyon koruması büyük önem taşımaktadır. Radyasyon koruması; tesis büyüklüğüne, kullanılan cihazların sayısına ve modeline göre değişmektedir.

Tesis büyüklüğü arttıkça, radyasyon güvenlik ihtiyaçları kaçınılmaz bir şekilde daha karmaşık hale gelecektir çünkü, radyasyon üretim alanlarına giriş çıkış artacak ve tesis çapında hastalar için kullanılan radyasyon kaynaklarının hareketliliği artacaktır (Nickoloff vd., 1991, s.10). Radyasyon kaynakları teşhis ve tedavi işlemlerinde kullanılmaktadır. Bank vd.'ye (1995, s.5) göre, radyasyonun teşhiste kullanım yerleri aşağıdaki gibidir:

- Hareketli (taşınabilir) birimler, fluoroskoplar ve CT tarayıcılar dahil X-ışını makineleri,
- Tanı amaçlı olarak nükleer tıpta kullanılan radyoaktif maddeler (kapsüller, sıvılar ya da gazlar),
- Kan, idrar ya da hücreler üzerinde hastalıklara tanı koyma amaçlı olarak laboratuarlarda gerçekleştirilen “in-vitro” ya da test tüpü çalışmalarında kullanılan radyoaktif maddeler.

İyonizasyona sebep olan nüfuz edici nitelikteki radyasyonlar, tanıda ve hastalığın tedavisinde fayda sağlamaktadır ve modern tıbbın temel taşlarından bir tanesini teşkil etmektedir. Ancak radyasyon, molekülleri iyonize edebildiği ve harekete geçirebildiği için canlı dokulara zarar verebilir (Bank vd., 1995, s.2). Shope 'un (1996) belirttiği üzere; iyonize radyasyonun belirleyici etkileri, hücrelerin ve dokuların ölümüyle sonuçlanmaktadır. Bu değişikliklerin, sadece belirli bir eşiğin üzerindeki dozlarda meydana geldiği ve verilen doza oransal olduğu tahmin edilmektedir. Medikal teşhis işlemlerinden kaynaklanan radyasyon dozları, genellikle bu eşiğin oldukça altındadır ancak, belirli işlemlerden sonra özellikle girişimsel işlemlerin ardından deri yanıkları gibi belirleyici etkiler rapor edilmiştir (Borgen vd., 2006, s.115). Radyasyon kullanımında, zararlar ve yararlar etkin bir şekilde belirlenmeli, yarar daha baskın olmadığı sürece radyasyon kullanılmamalıdır. TS EN 60601-2-45 numaralı (2004) Türk Standardı'nda da belirtildiği üzere; radyasyon ile ışınlamaları içeren hiç bir uygulama, radyasyon ile ışınlanan bireylere veya topluluğa yeterli bir fayda sağlamadıkça ve radyasyonun doğuracağı zararı dengelemedikçe benimsenmemelidir (madde 1.2).

Radyasyon kullanımında ve korunmasında bireyler, özellikle personel gerekli konularda bilgilendirilmelidir. TS EN 60601-1-3 numaralı (1999) Türk Standardı'nın giriş bölümünde de belirtildiği üzere; tıbbî teşhis amaçlı X-ışını cihazı kullanıcıları, iyonlaştırıcı radyasyona

karşı etkin koruma için bazı hususlarda uyarılmalıdırlar. Bunların bir bölümü aşağıdadır:

- Bileşenlerin uyumluluğu ve cihazın doğru kurulması,
- X-ışını cihazının kurulduğu yerdeki odaların koruyucu kuralları,
- Zamanla ve kullanmayla parçalarda meydana gelebilecek bozulmalara özel dikkat göstermeyle birlikte, bütün kullanım ömrü boyunca cihazın güvenliğinin ve etkinliğinin korunması ve izlenmesi için önlemler,
- Personelin giydiği koruyucu giyecekler için ve hastaların korunması için gerekli hallerdeki gereksinimler.

Radyasyon korumasında; cihaz tasarımı, kullanımı ve bakımı oldukça önemlidir. Cihazlar belli zamanlarda gerekli kontrollerden geçmelidir. 9 Ocak 2007 tarihli ve 26398 sayılı Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nde EK-I' in, "II. Tasarım ve Yapım ile İlgili Gereklere" kısmında; radyasyon yayan cihazlar hakkında birtakım gerekler bulunmaktadır:

- Cihazların tasarımında ve imalatında; radyasyona maruz kalan hastalar, kullanıcılar ve üçüncü kişiler üzerinde oluşabilecek etkiyi asgariye indirecek şekilde gerekli tedbirler alınmalıdır. Bununla birlikte cihaz, tedavi ve teşhis için belirtilen uygun dozların uygulanmasını kısıtlamayacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir (11.1.1.).
- Cihaz görülebilir ve/veya görülmeyen potansiyel radyasyon tehlikesi oluşturduğunda, görsel ve/veya sesli ikaz sistemleriyle donatılmış olmalıdır (11.2.2.).
- Cihaz, hastaların, kullanıcıların ve üçüncü kişilerin, istenmeyen, sapan veya serpinti halindeki radyasyon emisyonuna maruz kalmasını mümkün olduğunca asgariye indirecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir (11.3.1.).
- İyonlaştırıcı radyasyon yayan cihazlar, mümkün olduğu kadar, yayılan radyasyonun nitelik, nicelik ve geometrisini kullanım amacına göre düzenlenebilmesini ve kontrol edilebilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir (11.5.1.).

T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 13.08.2007 tarihli ve 17031 sayılı "Tıbbi Cihaz Hizmet Alımı" konulu genelgesinde; radyografi, bilgisayarlı tomografi, mamografi, floroskopi gibi tetkik amacıyla iyonlaştırıcı radyasyon kaynağı kullanan ikinci el cihazlarda, kurulum aşamasından sonra kalite kontrol testi yapılması ve kalite kontrol testinin tercihen Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite olmuş, uluslararası standart protokollere göre hizmet veren, satıcı ve alıcıdan bağımsız (3. kişi) özel veya kamu kuruluşları tarafından üstlenilmesi öngörülmüştür.

Radyasyon yayan cihazlarla yapılan görüntüleme işleminde, hasta sadece görüntüleme gerçekleşirken radyasyona maruz kalmaktadır. Fakat radyoloji personeli görevi gereği, sürekli radyasyon ortamında bulunmaktadır. Radyoloji personeli için, kabul edilebilir bir doz oranı vardır ve personelin belli zamanlarda doz oranı ölçülür. Personele etki eden radyasyon, kabul edilebilir limiti aşmışsa, personel belli bir süre hastane ortamından uzaklaştırılır. T.C. Sağlık Bakanlığı 06.05.1939 tarihli ve 4201 sayılı Radyoloji, Radyom ve Elektrikle Tedavi Müesseseleri Hakkında Nizamname'sinde de belirtildiği üzere; röntgen ve radyom laboratuvarlarında çalışan bütün müteahhas ve müstahdemlerin, senede iki defa kanları muayene edilerek küreyvatları sayılmak ve el vesair açık yerlerinin cildini muayene ettirmek mecburidir. Bu muayeneler neticesinde görülecek arızalar iyi oluncaya kadar o kimsenin çalışmasına müsaade edilmez (madde 23). Yeni teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan tıbbi teşhis cihazları, eskiye göre daha az radyasyon yaymasına rağmen; radyasyonun zararlı etkileri hakkında daha fazla bilgi edinildiği için, kabul edilebilir limitler de eskiye göre daha düşüktür. Bu nedenle, eskiye göre radyasyon koruması daha fazla önem taşımaktadır.

“JCI Hastaneler İçin Standartlar” kitabında, radyoloji hizmetlerinde radyasyon korumasına ilişkin AOP.6.2 numaralı standartta belirtildiği üzere; bir radyasyon güvenlik programı vardır, takip edilir ve belgelenir. AOP.6.2 numaralı standardın ölçülebilir bileşenleri aşağıdaki gibidir (JCAHO, 2003, s.58-59):

1. Bir radyasyon güvenlik programı olmalı, karşılaşılan risk ve tehlikelere karşı uygun olmalıdır.
2. Güvenlik programı, kuruluşun güvenlik yönetimi programı ile koordineli olmalıdır.
3. Yazılı politika ve prosedürler, ilgili standartlar, kanun ve mevzuatla uyumlu olmalıdır.
4. Enfekte ve tehlikeli maddelerin muamelesi ve atılımı ile ilgili politika ve prosedürler olmalıdır.
5. Uygun radyasyon güvenliği cihazları mevcut olmalıdır.
6. Radyoloji personeli, güvenlik programı prosedür ve uygulamalarına yönelmiş olmalıdır.
7. Radyoloji personeli, yeni işlemler hakkında ve tehlikeli malzemelerle ilgili eğitilmelidir.

4.6.2.1 Radyasyon Korumasına İlişkin Gereklilerin Belirlenmesi

1976 yılında, Ulusal Radyasyon Koruması ve Ölçüm Konseyi (NCRP), “Yapısal Kalkanlama Tasarımı ve 10 MeV’ e kadar olan X ışınlarının ve Gama Işınlarının Tıbbi Kullanımlarının Değerlendirilmesi” konulu 49 sayılı raporunu yayınlamıştır. Rapordan bu yana görüntülemeye ilişkin birçok yeni teknik ve cihaz geliştirilmesine rağmen, 1976 baskısı uzun yıllar boyu

radasyon koruması gereksinimlerinin belirlenmesinde birincil düzenleyici referans olarak kalmıştır. 2004 yılında, NCRP, 147 sayılı raporunu yayınlamıştır, bu rapor 49 sayılı raporun yerini almıştır (Rostenberg, 2006, s.301). Rapor No. 147 aşağıdaki konuların tartışıldığı bölümlerden oluşmaktadır (Kase, 2007, s.136):

- Medikal x-ışını görüntüleme tesislerinin kalkanlanmasına ilişkin temel hususlar,
- Kalkanlama tasarımının unsurları,
- Medikal x-ışını kalkanlama gereksinimlerinin hesaplanması,
- Kalkanlama hesaplamalarına örnekler,
- Radasyon koruması anketleri,
- Hesaplamalar için gerekli olan bilgilerin yer aldığı ekler.

Birincil radasyon, saçılan radasyon ve sızıntı radasyon olmak üzere üç tür radasyon çeşidi bulunmaktadır. NCRP' nin 49 sayılı (1976) raporunda belirtildiği üzere; birincil veya faydalı ışın, pencereden, apertürden, koniden veya kaynak gövdesinin diğer kolimasyon cihazından geçen radasyon olarak tanımlanır. Bu üç türden birincil radasyon, en yoğun olanıdır. Bunun sonucu olarak, daha fazla koruma düzeyi gerektirmektedir. Saçılan radasyon nesneden geçiş esnasında, yönünde sapma olan radasyon olarak tanımlanır. Saçılan radasyona, ekipmanın bir parçası ya da bir nesneden yansıyan birincil ışın neden olur. Sızıntı radasyon; kaynağın içinden ya da tüp gövdesinin içinden gelen, faydalı ışın dışındaki radasyon olarak tanımlanır. Sızıntı radasyon, radasyonun koruyucu kaynak veya tüp gövdesi ile gövde içerisinde üretilen, saçılan radasyon tarafından emilmeyen kısımlarını içermektedir (Rostenberg, 2006, s.304). Bu üç tür radasyon çeşidi hesap edilerek, radasyon koruması gerçekleştirilmelidir. Bank vd.'ye (1995, s.15) göre radasyon korumasının en etkili yöntemleri; zamanın asgari düzeye indirilmesi, mesafenin azami düzeye çıkarılması, kalkanlamanın azami düzeye çıkarılmasıdır.

• Zaman

Radasyon alanında geçirilen zaman arttıkça, alınan radasyonun dozu da artmaktadır. Bu nedenle, her türlü radasyon alanında geçirilen zamanın, asgari düzeye indirilmesi en iyi yöntemdir. Radasyon alanlarının içi ve çevresinde çalışmak kişinin görevinin bir parçası ise, bu kişinin işi, iyi bir şekilde organize edilmelidir ve radasyon alanındaki çalışma süresi sınırlanacak şekilde önceden planlanmalıdır (Bank vd., 1995, s.15).

• Mesafe

Bir radasyon kaynağına olan mesafe arttıkça, radasyona maruz kalma düzeyi buna bağlı olarak düşer. Kişi ile radasyon kaynağı arasındaki mesafenin iki katına çıkarılması, radasyona maruz kalma düzeyini dörtte bir (1/4) oranında azaltır. Ameliyathane ya da acil

servis hemşireleri, radyografi ya da floroskopi incelemelerinde her zaman için hastayı tek başına bırakamayabilirler ancak kaynaktan mümkün olduğunca uzak durarak kurşun elbiseler giyebilirler (Bank vd., 1995, s.16).

- **Kalkanlama**

Radyasyonu emen maddeye kalkan adı verilir. Kalkan ne kadar kalın olursa, radyasyona maruz kalma düzeyi o kadar azalır. Bazı maddeler diğerlerinden daha iyidir. X-ışınları ve gama-ışınlarının kalkanlanmasında en sık kullanılan maddeler kurşun ve betondur. Bunlar radyasyon ışınlarının durdurulmasında ya da bloke edilmesinde çok etkilidir (Bank vd., 1995, s.16). Kalkanlama miktarını; işlem odasındaki iş yükü, başka deyişle odada görüntülenen hasta sayısı, işlem odasına bitişik olan odaların işgal edilme süresi, odaların ne amaçla kullanıldığı ve görüntüleme cihazının türü etkileyebilmektedir.

NCRP' nin 49 sayılı (1976) raporunda belirtildiği üzere; uygun olan yerlerde, uygun kalkan koruması sağlamak amacıyla alternatif materyaller ve yöntemler kullanılabilir. İnşaat sonrasında ancak yapı kullanılmaya başlanmadan önce radyasyon çalışmasının yapılması gerekir. Çalışma; onaylanan tasarım amacından farklılıklar ve varyasyonlar olduğunu gösterirse, ya kurulan kalkanın ya da kurulan ekipmanın ve işletim değerlerinin değiştirilmesi gerekebilir (Rostenberg, 2006, s.302). Kalkan hesaplamaları ve kontrolleri, sertifikalı fizik uzmanı tarafından yapılmalıdır. Bu bağlamda, fizik uzmanı, hastanenin planlaması ve işletim sürecinde etkin görev almaktadır.

Görüntüleme programında medikal fizikçinin temel görevlerinden biri, nicel bir kalite kontrol programı geliştirilmesi ve denetlenmesidir. Analitik süreçlerdeki eğitim ve bilimsel ilkelerden dolayı, medikal fizikçi; görüntü kalitesi ve radyasyona maruz kalma düzeylerinin kontrolü, sistem ve politikaların geliştirilmesi, planlar ile uygulamaları arasındaki tutarlılığın gözden geçirilmesi ve problem çözmede önemli bir rol üstlenmektedir (Gray vd., 1994, s.7).

4.6.2.2 Radyasyona Karşı Tasarım ve Planlama Kriterleri

Radyasyon koruması, görüntüleme departmanının tasarım ve uygulama kararlarını etkileyen önemli kriterlerden biridir. Ayrıca bu kriterler hem tesis maliyetine, hem de güvenliğine etki eder. Çünkü, teknolojinin sunduğu daha yüksek maliyetli ürünler ve cihazlar, daha güvenli bir ortam sağlamaktadır. Burada tasarımcılara, yükleniciye, medikal fizikçiye ve cihaz firmasına düşen görev; departmanın gereksinimlerini, maddi ve güvenlik koşullar altında en iyi şekilde karşılayan kalkan tasarımı ve uygulamasını gerçekleştirmektir.

İmalatçılar ortalama tarama koşulları altında, radyasyona maruz kalma düzeylerini sunabilirler, bunlar genellikle izoekpozür (izomaruziyet) çerçeve sınırları şeklindedir. Silindir şeklindeki izoekpozür eğrileri, bir görüntünün taranması sırasında havadaki tarama başına maruziyet ölçümlerini göstermektedir. İzoekpozür (izomaruziyet) çerçeve sınırları, kalkanlama tasarımında doğrudan kullanılabilir ve bu durumda iki çizime ihtiyaç vardır, her ikisi de mimari plan ölçeğinde çizilir, bir tanesi yatay düzlemde (kat planı) öbürü ise dikey düzlemde (kesit) (Lin vd., 1993, s.4).

Radyasyon koruması, işlem odasına bitişikte bulunan odalardan ve bu odalarda yapılan faaliyetlerden etkilenmektedir. Sürekli olarak kullanılan odalara bitişik olan işlem odaları, seyrek kullanılanlara bitişik olanlara göre daha kapsamlı kalkanlama gerektirir. Aynı zamanda kalkanlamayı, işlem odasının alt ve üst katlarındaki mahallerde ilgilendirir. Örneğin, zemin katta olan bir işlem odasının altında başka bir mahal bulunmayabilir. Bu durumda daha az kalkan kullanılmaktadır.

Ultrason odaları ve mamografi odaları, bayanlara yönelik mahaller olduğu için, tasarım aşamasında kendi içinde ayrı bir küme oluşturacak şekilde düzenlenebilir. Fakat bu kümenin hamile bayanlar tarafından da kullanılacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla mamografi odaları için daha fazla kalkanlama gerekir.

Radyasyona karşı korunmada kullanılan malzeme genelde kurşundur. Kurşun genellikle oda bölmelerinin iç yüzeyine yerleştirilmesine rağmen, bazen dış tarafına da yerleştirilebilir. Bu uygulama, oda aksesuarlarının kurulumunu basitleştirir ve gelecekteki değişikliklerin kolaylıkla gerçekleşmesini sağlar. Çünkü duvara monte ekipmanlar veya aksesuarlar çıkarıldığında, yenilendiğinde ya da eklendiğinde, radyasyon bariyeri daha az etkilenecektir (Rostenberg, 2006, s.307).

4.6.3 MRI Kurulumlarına İlişkin Özel Kriterler

MRI kurulumları, kendinden kalkanlı ve eskiye göre daha hafif mıknatıslar sayesinde, son yıllarda daha basit hale gelmiştir. Ancak saha yerleşim gereksinimleri daha karmaşıktır. Saha yerleşimindeki zorluk en çok, 3.0 Tesla ve daha üzerindeki süper iletken mıknatıslarda görülmektedir. Farklı türdeki mıknatısların (magnetlerin), kendine özel kurulum gereksinimleri bulunmaktadır.

TS EN 60601-2-33 numaralı (2008) Türk Standardı'nın EK BB bölümünde belirtildiği üzere; magnetler genel olarak; süperiletken magnetler, rezistif magnetler ve kalıcı magnetler olarak

sınıflandırılır. Magnetlerin değişik tipleri, ferromanyetik maddelerin çekimi bakımından da aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (madde 6.8.2 ee):

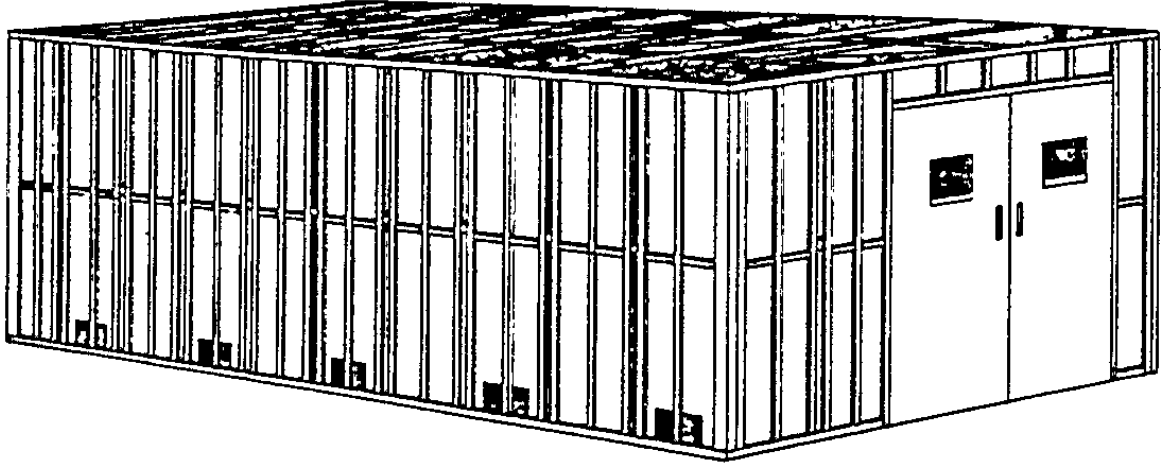
- Kendiliğinden zırlı olmayan tipteki magnetler: Bu tip magnet, en yoğun manyetik girişim alanına sahiptir ve bu nedenle en geniş tehlikeli bölgeyi oluşturur.
- Kendiliğinden zırlı tipteki magnetler: Manyetik girişim alanları kısıtlıdır. Bu yüzden tehlikeli bölge de sınırlıdır.
- Kalıcı magnetler: Manyetik girişim alan bölgesi en sınırlı olup sonuç olarak en küçük tehlikeli bölgeye sahiptirler.

MRI servislerinin konumlarını etkileyen, mıknatısın büyüklüğü ve ağırlığının dışında birçok faktör vardır. Mıknatısın oluşturduğu manyetik kuvvetler ve RF kuvvetleri, yeterli kalkan sağlanmazsa, özellikle demir içeren nesnelere etkilenerek, manyetik alanın bütünlüğü ve akabinde görüntü kalitesi bozulur. Otomobil, raylı araçlar, asansörler gibi hareket eden demirli nesnelere etkilenen manyetik alanın, homojenliği bozulabilir.

Detaylı bir kurulum süreci gerektiren MRI servisleri; RF etkileşimleri, manyetik etkileşimler ve MRI güvenlik koşullarının sağlanması sonucunda güvenli bir kullanıma açık olabilecektir.

4.6.3.1 Radyo Frekansı (RF) Etkileşimleri

MRI, iyonize radyasyon kullanmadığı için, X-ışını kalkanlaması gerekli değildir. Ancak, harici radyo sinyallerinin, hastadan gelen ve rezonans üreten hafif radyo frekansı emisyonlarını maskeleymesini engellemek amacıyla RF kalkanlaması gereklidir. Yakın mesafede bulunan ve aynı frekansta faaliyet gösteren iki ya da daha fazla mıknatısa sahip tesislerde, RF kalkanı çapraz etkileşimi engeller. Manyetik görüntüleme çeşitli radyo ve televizyon iletişimlerinde kullanılan sinyal ve frekansların aynılarını kullanır. MRI birimi çok güçlü bir güç vericisidir ve çok hassas bir radyo alıcısıdır (Rostenberg, 2006, s.307-308). MRI cihazının bu özelliğinden dolayı oluşturulan RF kalkanı (faraday kafesi), MRI işlem odasının tamamını kaplayacak şekilde tasarlanır ve uygulanır (Şekil 4.37 ve Şekil 4.38). Mıknatıs kurulumu sırasında, tavanda ya da duvarda panellerle oluşturulan boşluklar, cihaz oda içine girdiğinde tekrar kapatılıp, RF kalkanına dahil edilmelidir.



Şekil 4.37 Manyetik kalkan ile kaplanmamış RF kalkanı (Bronskill vd., 1986, s.44)



Şekil 4.38 Manyetik kalkan ile kaplanmış RF kalkanı [7]

Radyo frekansı kalkan materyallerinin iletkenlik oranlarının, çok yüksek olması gerekir. Birçok materyal bu amaca uygun olsa da, makul bir fiyat karşılığında çok yüksek iletkenlik sunacak yalnızca birkaç materyal bulunmaktadır. En etkili ve yaygın materyal saf bakırdır. Bakır kolaylıkla şekillendirilebilir ve RF ek noktaları için kolaylıkla birleştirilebilir. Bakır aynı zamanda iletken bir oksit oluşturarak, yıpranmayı engeller ve böylece RF bütünlüğünü korur. Galvanizli çelik de, ince tabakalar halinde yaygın olarak kullanılır. Bakırla karşılaştırıldığında, galvanizli çelik daha ucuzdur. Alüminyum RF kalkanları da mevcuttur. Ancak daha az kullanılır. Alüminyum, bakırdan daha ucuz olmasına rağmen (galvanizli çelikten daha pahalıdır), kolaylıkla yıpranır ve iletkenliğini kaybedebilir (Rostenberg, 2006, s.309).

RF kalkanının devamlılığının sağlanabilmesi için; işlem odasına yapılması gereken kapı, pencere ve tesisat boşluklarının, çok detaylı planlanması gerekmektedir. Çünkü boşluklar, oldukça hassas noktalardır ve en ufak bir hata, RF kalkanını etkisiz hale getirebilir.

RF koruması sağlayan çeşitli zemin yapıları mevcuttur. İki tür RF zemin yapısı yaygın olarak kullanılır. Bunlar aşağıdakileri içerir (Rostenberg, 2006, s.310):

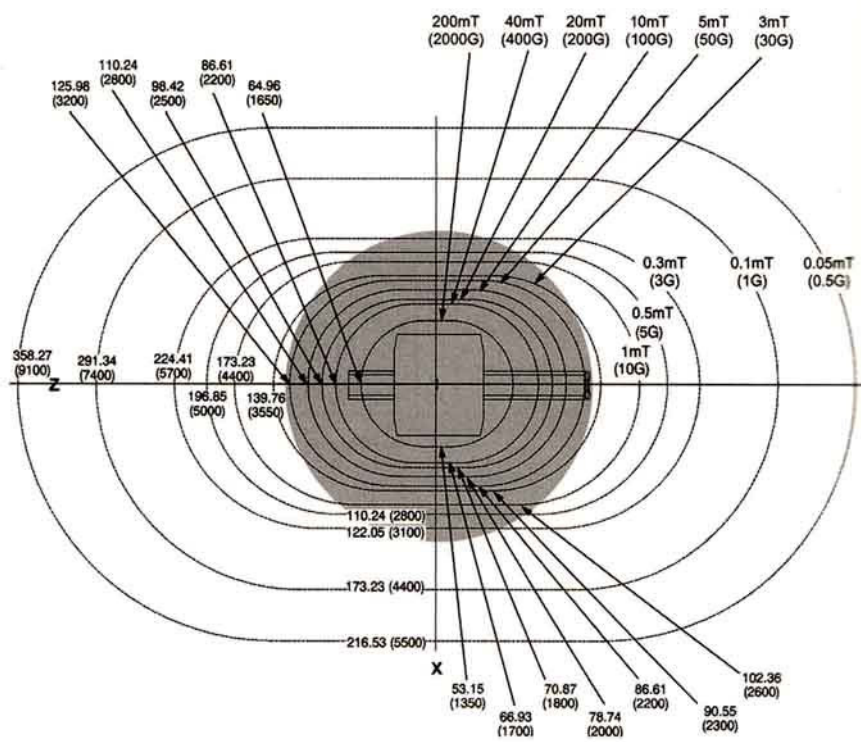
- Ana odayı nemden korumak ve kapalı alan için dielektrik (yalıtkan) yalıtım sağlamak amacıyla kullanılan epoksi kaplı zemin. Sonuçta ortaya çıkan tek parça yüzey, yüksek basınca dayanıklı ve güçlüdür.
- Galvanizli çelik ya da bakır kaplayan ahşap panellerden yapılmış ahşap çekirdek modüler sistem. Ancak, bu sistem tamamıyla su geçirmez değildir ve engebeli bir ana zemin üzerine kurulması zordur. Ancak, epoksi kaplı zemindense bu tür bir zeminin kurulması daha kolaydır ve diğerine göre daha ucuzdur.

RF kalkanlı kontrol pencereleri; tip 304 paslanmaz çelik tel örgü, bakır ya da pirinçten yapılan, birbirine ekli iki iletken kattan oluşmaktadır. RF kalkanı için sırlama gerekli değildir ancak; akustik, sıcaklık ve havalandırma kontrolü sağlanması için pencerenin açılan yerinin sırlanması faydalı olmaktadır. Farklı üreticilerin RF pencerelerinin görsel kaliteleri farklılık gösterir. Görsel kalitesi düşük olan RF penceresi çalışanları olumsuz etkiler (Rostenberg, 2006, s.310).

Kalkan üreten ETS-Lindgren adlı şirkete göre; kapı, RF kalkanlı kapalı alanın en kritik bileşenidir. Kapı, mekanik güçler, günlük yıpranma ve aşınmaya maruz kalan tek bileşendir (Rostenberg, 2006, s.311).

4.6.3.2 Manyetik Etkileşimler

MR cihazının oluşturacağı manyetik alanın, cihaz çizimlerinde olan gauss hatlarından belirlenerek, gerekli kalkanlamanın yapılması gerekir (Şekil 4.39). Çünkü manyetik alan, insanlara ve nesnelere zarar vermektedir. Her tür cihaz için, 5 gauss'luk manyetik alanın, işlem odası içinde kalması istenir. İşlem odasının sınırlarını aşması dahilinde ilave kalkanlama gerekebilir.



Şekil 4.39 Manyetik alan gauss hatları (Rostenberg, 2006, s.316)

MR işlem odasının manyetik olarak kalkanlanması için dört yol bulunmaktadır (Rostenberg, 2006, s.318):

- Çelikten yapılmış pasif oda kalkanı kullanılması
- Pasif kelepçeli ferro kalkan (mıknatıs yapımında entegre edilir) kullanılması
- Aktif elektronik mıknatıs kalkanı kullanılması
- Kalkan ihtiyacını ortadan kaldırmak için mesafenin kullanılması

Pasif oda kalkanlaması çeşitli şekillerde yapılabilir. Yeni mıknatıslar kalkanlandığından, çeliğin odanın yalnızca üstüne ya da bir kenarına kurulması yeterli olabilir. Ancak, daha eski mıknatıslarda genellikle tüm oda için manyetik kalkanlama ya da altı-kenarlı çelik kutu kapalı alanı gereklidir (Rostenberg, 2006, s.318).

Pasif kelepçeli ferro kalkanlar, cihaz firmasından tedarik edilebilir. Kelepçeli kalkan doğrudan mıknatıs üzerinde yer alır. Manyetik alanda, elektronik dolgu sorunu ya da gauss bozulmaları olmaması için kelepçeli kalkan eksiksiz yapılmalıdır. Kelepçeli kalkan ilk başta daha az alternatif varken daha popülerdi. Ancak günümüzde pasif oda kalkanlama ya da aktif kalkanlamaya göre daha nadir kullanılır (Rostenberg, 2006, s.319).

Aktif kalkan tipleri, iki mıknatısı tek mıknatıs halinde kullanır. Görüntüleme mıknatısı, çekirdeğin etrafında tek yönde döner. Diğer mıknatıs ise birincinin kenar alanını karşılamak

ve dengelemek için çekirdek etrafında ters yönde döner. Bu aktif kalkan, kalkansız mıknatısla karşılaştırıldığında 5 gauss'luk hattın boyutunu önemli düzeyde azaltır. Manyetik alanı pasif sisteme göre daha iyi sıkıştırır ve kuruluma onun kadar fazla ağırlık yüklemes (Rostenberg, 2006, s.319).

Manyetik kalkanlama için, kaynağın yakınındaki manyetik akım hapsedilir ve koruması tasarlanan nesneden uzak tutulur. Kalkanlama, manyetik alan hatlarını kendisine geçirimsizlik sayesinde çeker. Bu nedenle, manyetik kalkanlama materyalleri yüksek geçirimsizlik oranına sahip olmalıdır. Silikon çelik çoğu aktif kalkan sistemleri için en sık kullanılan materyaldir. Ancak, bu materyal entegre RF/manyetik kalkanlamada kullanılamaz. Tavlı düşük-karbonlu çelik manyetik kalkanların yapımında kullanılan diğer bir materyaldir. Genellikle, yüksek-alan-güçlü (7 Tesla) araştırma mıknatıslarında kullanılır. Tavlı düşük-karbonlu çelik, entegre RF/manyetik kalkanlamada kullanılabilir. Nikel alaşım, geçirimsizlik oranı çok yüksek bir materyaldir. Ancak, manyetik kalkanlarda nadiren kullanılır çünkü maliyeti fazla ve manyetik doyma seviyesi yüksektir (Rostenberg, 2006, s.319).

Kalkansız mıknatıs, mümkün olan en iyi görüntünün gerekli olduğu, araştırma ve klinik uygulamalar da kullanılabilir. Manyetik güç kalanını kontrol için, çelik yerine mesafe kullanılır (Rostenberg, 2006, s.320). MRI cihazlarının ilk zamanlarında, kalkanlama için kullanılan tek yöntem mesafe idi. Bu amaçla, işlem odaları hastanenin dışında konumlanmaktaydı. Ancak bir taraftan kalkanlama gereksinimi çözülmesine rağmen, diğer taraftan hastalar ve personel açısından erişim zorluğu yaşıyordu.

MR işlem odası, mimari çizimlerde oluşturulan bir ana oda ve bu odaya gerekli kalkanlama uygulanması sonucu oluşan ikinci odadan meydana gelmektedir. Kalkanlı oda, ana odanın içine yerleşir ve dolayısıyla ana odanın boyutları belli bir oranda azalarak, kullanılabilir alan ortaya çıkar. Rostenberg'e (2006, s.321) göre; ana oda, her bir yönden 4-10 inç (10-25 cm) azalmaktadır. Mimari proje safhasında, kalkan kalınlığı göz önünde bulundurulmalıdır.

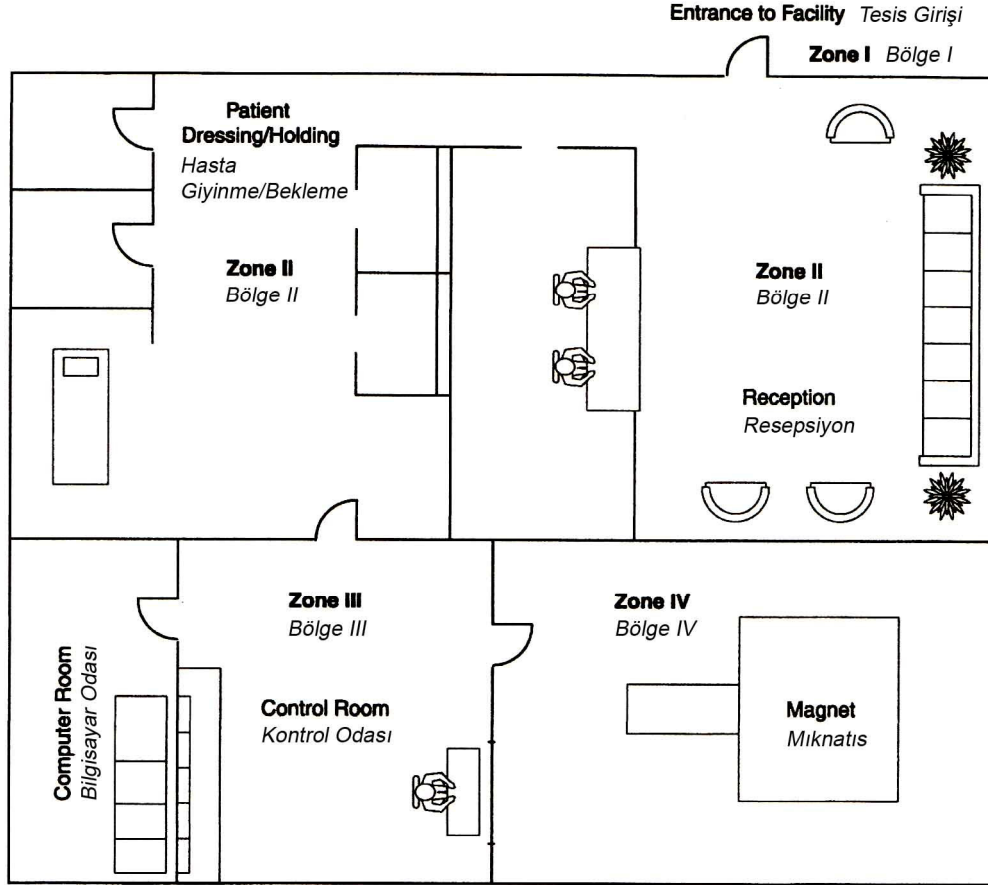
Kalkan kalınlığı cihaz türüne göre değişmektedir. Yıllar sonra yenilenmek istenen MR cihazı için, eski koşullar geçerli olmayabilir. Mevcut kalkanın, yeni kalkan gereksinimiyle bağdaşmaması dışında olabilecek büyük sorunlardan bir diğeri de, mevcut kalkanın manyetik kirlenmeye maruz kalmış olmasıdır. Manyetik kirlenme oda çevresindeki birçok cihazı da olumsuz etkilemektedir. Robb'a (2004) göre; manyetik kirlenme, alanda yeni olan kişiler ve hastalar için sorun teşkil edebilir. Örneğin, gelişmiş görüntüleme ekipmanı özellikle PET/CT birimlerinin görüntü kalitesi çevresel manyetik kirlenme sebebiyle zarar görebilir [22].

4.6.3.3 MRI Güvenliği

Amerikan Radyoloji Birliği (ACR); MR alanının gelişmesi ve olgunlaşmasıyla birlikte fayda sağlaması ve modern tıp tarihinde tanısıl işlemler çerçevesinde, en güçlü ve en güvenli hasta hizmetlerinin sunulması amacıyla, MR Güvenliği Kılavuz İlkeleri'ni geliştirmiştir. Bu kılavuz ilkelerine göre, MR alanının dört farklı güvenlik bölgesine ayrılması gerekmektedir (şekil 4.40) (Kanal vd., 2002, s.1336):

- **Bölge I:** Kısıtlı değildir. MR ortamının dışındadır; hastalar, sağlık personeli ve MR alanının diğer çalışanlarının MR ortamına erişiminin sağlandığı alandır.
- **Bölge II:** Kısıtlı bir bölgedir. Yetkili MR personeli tarafından gözetlenmelidir. Bu bölge, resepsiyon, bekleme ve soyunma odaları ile tuvaletleri kapsar.
- **Bölge III:** Çok kısıtlı bir alandır, ciddi yaralanmaların meydana gelebileceği bir yerdir. Bu bölge, MR kontrol odası, giriş ve bilgisayar odasından oluşur. III. bölge kapsamındaki yerlere, kamunun girişi fiziki olarak kısıtlanmalıdır. Örneğin; kapı kilitleri, şifreli geçiş sistemleri ya da MR personeli ile MR personeli olmayanları ayırabilecek her türlü güvenilir fiziki kısıtlama yöntemi kullanılabilir.
- **Bölge IV:** En çok kısıtlanan bölgedir. Bu bölge MR tarama odasından oluşmaktadır. En az iki yetkili ve özel eğitilmiş MR personelinin gözetiminde olmalıdır. IV. bölge açıkça işaretlenmeli ve çok güçlü manyetik alanların varlığı sebebiyle, potansiyel tehlike olarak belirtilmelidir. MR odası, ışıklı bir işaretle işaretlenmeli ve kırmızı ışıklı bir tabelada "mıknatıs devrede" yazmalıdır.

MR servisinin bölgelere ayrılması ve ayrılan bölgelere göre gerekli önlemlerin alınması; personel, hasta ve çevredeki cihazlar açısından daha güvenli ortam koşulları oluşturacaktır. MR genel olarak, hastaya ve personele zarar vermemektedir (örneğin radyasyon söz konusu değildir), fakat gerekli tedbirler alındığı sürece bu durum gerçekteşir. MR servisinin geneli çok kapsamlı bir tasarım, uygulama ve kontrol testinden geçmelidir.



Şekil 4.40 MRI bölgeleri (Kanal vd., 2002, s.1336)

MRI işlemleri gerçekleştirirken, kontrol odasında genel olarak iki personel tarafından gözetim yapılmaktadır. Acil hastalarda personel sayısı artabilir. Hasta işlem odasına alınmadan önce, MR güvenliğinin sağlanması amacıyla, güvenlik kontrolünden geçirilmelidir. Kontrolde, hastanın üzerindeki metal eşyalar ve cihazlar (takı, işitme cihazı, telefon, fotoğraf makinesi, elbise fermuarları veya düğmeleri, piercing, göz makyajı, vb) çıkarılır ve tercihen işletme tarafından tedarik edilen, hiçbir metal parça içermeyen kıyafet giydirilir. Vücudunda kalıcı olarak MR güvenliğini tehlikeye sokabilecek metal bileşenler olan hastalar veya özel durumları olan hastalar olabilmektedir. Bu tür durumlarda, MRI işlemi gerçekleştirirken özel bir dikkat gerekir. TS EN 60601-2-33 numaralı (2008) Türk Standardı'nın EK BB bölümünde belirtildiği üzere; özel uyarı gereken durumlar aşağıdaki gibidir (madde 6.8.2 aa - 6.8.2 bb):

- Vücut içine yerleştirilen cerrahi klipsler (hemostatik klipsler) veya diğer ferromanyetik malzemeler (manyetik alanın etkileyebildiği malzemeler) taşıyan hastalar,
- Kalıcı (dövme) göz kalemi veya yüz makyajı yaptıran hastalar (ağır gözkapağı tahrişleri rapor edildiğinden dolayı),

- Ferromanyetik malzemelerin kazara vücut içerisine girmesine yol açabilen meslek veya aktivitelerle meşgul olan hastalar veya askeri aktivitelerden dolayı vücuduna metal parçalar saplanan kişiler,
- Isı düzenleyici sistemlere ihtiyaç duyan hastalar (örneğin, yeni doğan bebekler, düşük kiloyla doğan bebekler, bazı kanserli hastalar),
- Metal implant taşıyan hastalar (bu implantlar manyetik alan bozunmasından dolayı tanı amaçlı görüntülerde bozulmalara yol açabileceğinden dolayı),
- Protez kalp kapakçığı taşıyan hastalar,
- Hamile hastalar (MR incelemesinin güvenliği embriyo ve fetüsler için tam olarak belirlenmediğinden dolayı). Uzman hekimlerin, MR incelemesinin klinik değerinin, taşıdığı risklere karşı daha ağır gelip gelmediğini belirlemelidir.
- Kalp durması ihtimalinin normalden daha fazla olduğu hastalar,
- Nöbet geçirme veya kapalı alan korkusu (klostrofobi) ihtimali olan hastalar,
- Kalp yetmezliği olan hastalar, ateşli hastalar,
- Bilinci yerinde olmayan, yüksek dozda sakinleştirici verilmiş veya zihni bulanık hastalar ile güvenilir iletişim sağlanamayan hastalar,
- MR donanımında bulunan işitsel iletişim kanalını kullanabilmesi beklenmeyen bebekler ve küçük çocuklar.

MRI görüntüsünün kalitesi, hastanın hareketsiz kalabilme kapasitesine bağlıdır. Hastaların çoğu endişeli ve kapalı alan fobisine sahip olduklarından ve doğru bir görüntünün alınması için 45 ila 60 dakikalık tarama süresi boyunca sabit kalamadıklarından dolayı, MRI işlemi boyunca hasta güvenliği ve rahatını sağlamak amacıyla genellikle sakinleştirme ya da genel anestezi yöntemi kullanılır (Kovac vd., 2002, s.247). Bu tür durumlarda, yukarıda belirtildiği üzere, özel dikkat gerekmektedir. Çünkü aşırı radyo frekansı depolanmasından dolayı yaralanmalar meydana gelebilir ve baygın olan hasta bu duruma tepki verememektedir.

MR taramasından önce gerekli kontrollerin yapılmaması sonucunda, MR taramasına alınan hastalardan hayatını kaybedenler ve sakat veya yaralı olanlar kaydedilmiştir. Örnek olarak; retinadaki metal yabancı cisim ile MR tarayıcı boyutsal statik alanların etkileşimi sonucu kör olan hasta, tüm MR tarayıcısında görüntülemeye girmiş ve tüm MR incelemesini sorunsuz olarak atlattır. Ancak, inceleme bitiminde MR tarayıcıdan çıktığında hasta kör olmuştur (Kanal vd., 2002, s.1343). Başka bir örnek olarak; gerekli önlemlerin alınmaması sonucu, New York hastanesinde bir çocuk hayatını kaybetmiştir (Shellock ve Crues, 2002, s.1349).

Hamile sağlık personeli ve hamile hastalar için de, MRI işlemlerine ilişkin birtakım gerekler bulunmaktadır. Hamile sağlık personeli, hamileliklerinin tüm evrelerinde MR ortamının çevresi ve içinde çalışmaya devam edebilirler. Çalışma koşulları; hastaların konumlandırılması, tarama, arşivleme, kontrast enjeksiyonu, acil durumlarda MR tarama odasına girişı içerir. MR ortamında ve etrafında çalışmalarına izin verilmesine rağmen, hamile sağlık personelinin, MR tarayıcı deliğine ya da IV. Bölgeye veri alımı/tarama sırasında girmemeleri istenir. Hamile hastalar için ise; MR personeli ve mevcut radyolog, hastanın risk/fayda oranı çalışmanın yapılmasını garanti ediyorsa, hamile hastaların hamileliklerinin herhangi bir devresinde MR taramasına girmesi kabul edilebilir. MR muayenesine giren hamile hastaların, yapılacak MR prosedürünün risk/faydalarını anladıkları, uygulanabilecek diğer alternatif tanı seçeneklerini bildikleri (varsa) ve yine de bu yolda ilerlemeye rızaları olduğuna ilişkin yazılı bir belge imzalamaları tavsiye edilir (Kanal vd., 2002, s.1340).

MRI ortamında, hastaların gerekli kontrolden geçmesinin dışında, kullanılan cihazların kontrolü de oldukça önemlidir. Bu cihazlar “MR uyumlu” ve “MR güvenli” olarak iki gruba ayrılır. MR-güvenli cihazın, MR ortamında kullanıldığında, hasta ya da diğer kişiler açısından ek bir risk taşımadığı görülmektedir ancak tanıya ilişkin bilgilerin kalitesinin etkilenmesi söz konusu olabilir. Cihazın test edildiği MR koşullarının “MR-güvenli” terimiyle bağlantılı olarak belirtilmesi gerekmektedir çünkü belirli koşullar altında güvenli olan bir cihaz daha uç nitelikteki MR koşulları altında güvenli olmayabilir. Cihaz MR-güvenli ise ve tanıya ilişkin bilgilerin niteliğini önemli ölçüde etkilemediği ve MR ortamında kullanıldığında işleyişinin MR cihazı tarafından etkilenmediği görülüyorsa söz konusu cihaz “MR-uyumlu” kabul edilir. Cihazın test edildiği MR koşullarının “MR-uyumlu” terimiyle bağlantılı olarak belirtilmesi gerekmektedir çünkü belirli koşullar altında uyumlu olan bir cihaz daha uç nitelikteki MR koşulları altında uyumlu olmayabilir (Shellock ve Crues, 2002, s.1350). Gilk’ e (2005) göre; 1.5 Tesla ortamı içerisinde MR güvenli ya da uyumlu olan bir araç, 3.0 Tesla ortamında güvenli ya da uyumlu olmayabilir ya da 5 gauss’luk hattın dışında uyumlu olabilir ancak bu alan içerisinde uyumlu olmaz [16]. Bu görüşe benzer bir şekilde belirtildiği üzere; mıknatıs yükseltilmeden önce MR salonu içerisinde uyumlu olabilir ancak mıknatısın performansı ya da özellikleri değişirse yükseltilmeden sonra uyumlu olmaz (Silverman vd., 1997, s.1467).

Kanan ve Gasson’a (2005) göre; MR güvenli bir cihaz, MR uyumlu olmayabilir. Bu nedenle, bir cihazın ya da nesnenin tarama odasına girmeden önce, hem MR güvenli hem de MR uyumlu olup olmadığının tespit edilmesi için test edilmesi gerekir. MR güvenli ya da MR uyumlu olmayan bazı cihazlar, cerrahi bir ortamda kullanılabilirdiğinden, girişimsel bir MR

salonunda bu cihazların güvenlik taramaları, sadece teşhis amaçlı MR salonunda olduğundan daha zor olabilir. Demir içermeyen manyetik oksijen tankları MR güvenli, MR ortamında kullanılmak üzere yapılan özel olarak tasarlanmış fizyolojik monitör MR uyumlu bir cihaza örnek verilebilir (Rostenberg, 2006, s.288).

MR güvenliği ayrıca, mıknatısın mekanik yapısına, gereksinimlerine ve bunun sonucunda uygulanacak detayların doğruluğuna da bağlıdır. Süper iletken bir mıknatıs, özel alaşımdan oluşan sarmalar içeren elektro mıknatıs içerir. Sıvı helyuma batırılmış alaşım, elektrik direncinin kaldırılması için çok düşük derecelerde tutulur. Mıknatısın, gereken yüksek manyetik alanı etkili bir biçimde sağlayabilmesi için çok soğuk (kriyojenik) derecelerde tutulması gerekmektedir. Süper iletken mıknatısın hemen kapatılması gereken hallerde, esaslı helyum miktarı buharlaşabilir. Bu ciddi bir sorundur ve mıknatısı imha edebilir ve güvenlik tehlikesi yaratabilir. Helyum yanıcı ve zehirli olmasa da, sağlığa zarar verebilir (Rostenberg, 2006, s.323). TS EN 60601-2-33 numaralı (2008) Türk Standardı'nın EK BB bölümünde belirtildiği üzere, helyumun hatalı taşınması sonucunda; soğuk yaralanma tehlikesi, havasızlıktan boğulma tehlikesi ve oksijen yoğunlaşması tehlikesiyle karşılaşılabilir (madde 6.8.2 ff).

Helyumun işlem odasına boşaltılmasını engellemek için, üretici şartnameleri doğrultusunda özel delikler açılmalıdır. Kriyojenik delikler (Şekil 4.41), mümkün olan en az kıvrıma sahip olmalıdır. Kıvrımlar, havalandırma sisteminde geri basınca sebep olabilir. Ayrıca, deliklerin artırılmış gaz basıncı ve hıza dayanıklı olması için yapısal olarak desteklenmesi gerekir. ETS/Lindgren firmasına göre; kriyojenik boşaltım sisteminin üç bileşeni bulunur (Rostenberg, 2006, s.323):

- Birinci bileşen, mıknatısı deliğe bağlar ve mıknatıs tedarikçisi tarafından tedarik edilir.
- İkinci bileşen, delikten kriyojene olan bağlantıdır ve RF kalkanlama yüklenicisi tarafından tedarik edilir.
- Üçüncü bileşen, kriyojeni binanın dışına kadar uzanan deliğe bağlı boruya bağlar ve yüklenici tarafından tedarik edilerek kurulur.

Borular binanın dışına kadar uzanmalıdır ve boşaltım noktası, insanların bulunabileceği yerlerden uzakta olmalıdır (Rostenberg, 2006, sf 323).



Şekil 4.41 Kriyojenik delik [10]

4.7 Görüntüleme Departmanı Tasarımını Etkileyen Temel Kriterler

Tüm yapı tipleri arasında, sağlık yapıları sadece karmaşık aletleri, kayıt sistemleri, oldukça çeşitli ve kalabalık çalışan grupları ile değil, kapıdan içeri giren pek çok sayıda yardıma muhtaç kullanıcıları ve ziyaretçileri ile özgün bir karaktere sahiptirler. Sağlık yapıları, yaşamın başlayıp sona erdiği, yaşamın iyileştirildiği mekanlardır. Lemprecht'e (1996) göre; bu bilgiler ışığında bakıldığında; sağlık yapılarının, farklı fonksiyonlara (teşhis-tedavi) hizmet etmesi, kullanıcıların farklı yaş gruplarından oluşması ve mekanın psikolojik olarak huzursuzluk veren bir ortam olarak bilinmesi kullanıcı gereksinimlerini belirleme çalışmalarını, diğer mekan kullanımlarından (alışveriş, okul, v.b.) daha zor ve karmaşık bir hale getirmektedir (Başkaya vd., 2005, sf 54).

Değişiklik gösteren kullanıcı gereksinimleri; iş akışı ve sirkülasyon, konfor, yol-yön bulma, esneklik ve ekonomi kavramlarının entegre edilmesi sonucu karşılanabilir. Bu beş kavram hem genel hastanede, hem de görüntüleme departmanında tasarımı etkileyen temel kriterleri oluşturmaktadır.

4.7.1 İş Akışı ve Sirkülasyon

İş akışı ve sirkülasyon; farklı aktivite alanları arasında tekrar eden hasta, personel, ekipman ve bilgi hareketlerinin şekillenmesini belirlediği için, departman tasarımı etkileyen temel kriterler arasındadır. Hasta koridorları, hasta bekleme alanları, personel alanları iş akışı ve sirkülasyon kalıplarına göre departman içindeki yerleri alırlar. Günümüzde, teknolojiye dayalı olarak kullanılmaya başlanan dijital görüntüleme sistemleri ve dijital görüntü yönetimiyle birlikte, iş akışı ve sirkülasyon kalıpları belli oranda değişikliğe uğramıştır.

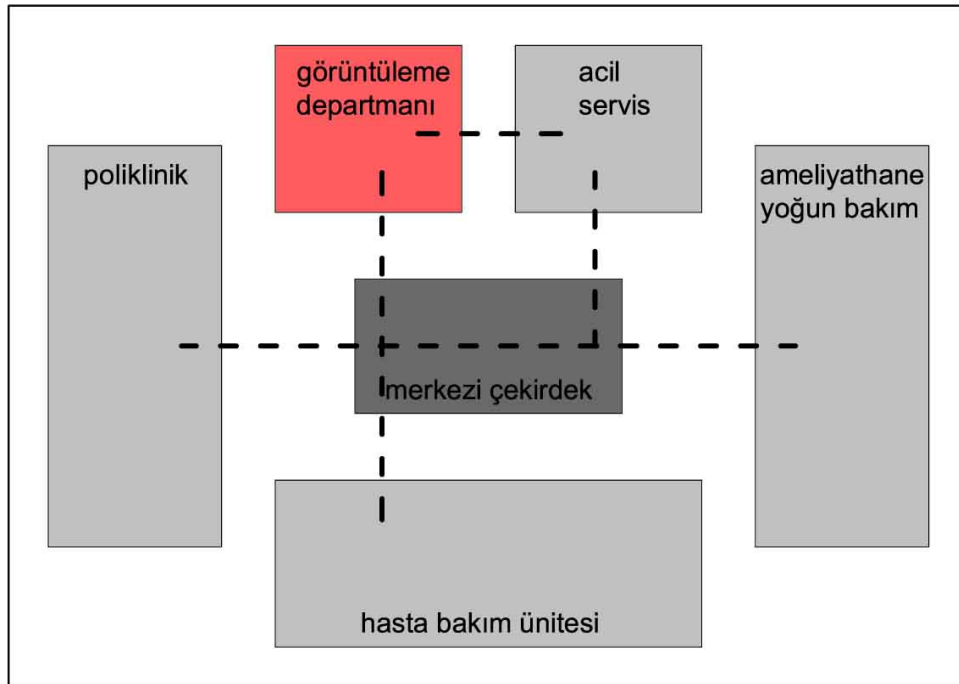
4.7.1.1 Teknolojinin İş Akışı Üzerindeki Etkisi

Filme dayalı görüntüleme departmanlarında, görüntü alındıktan sonra film banyosu yapılır ve film radyologlara teslim edilir. Radyologlar, görüntü okuma odalarında görüntüleri yorumlar ve rapor eder. Daha sonra rapor, ilgili doktora yönlendirilir. Tüm bu iş akışı elden gerçekleşmektedir ve dolayısıyla vakit kaybını önlemek için, mekanların birbirine yakın olması gerekmektedir. Ancak, dijital sistemler kullanılan departmanlarda, iş akışı ve sirkülasyon; mekanların birbirine yakın olmasından ziyade, sistem altyapısının gücüne bağlıdır. Gerekli altyapı kurulduktan sonra, görüntüler sadece bir tuşla ilgili yerlere ulaşabilmekte ve yorumlanabilmektedir.

Teknoloji ile birlikte, hasta sirkülasyonunda da değişiklikler yaşanmaktadır. Geçmişte yavaş görüntü alımı gerçekleştiren cihazlara kıyasla, günümüzde yüksek kapasiteli ve hızlı görüntü alan tarayıcıların kullanılmaya başlanması sonucu, departmanda daha fazla hasta görüntülenmekte ve dolayısıyla hasta sirkülasyonu artmaktadır. Buna bağlı olarak iş akışı kapasitesi artmakta ve daha fazla personele, destek alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

4.7.1.2 Üniteler Arası İş Akışı ve Sirkülasyon

Görüntüleme departmanının en çok ilişkide bulunduğu üniteler; poliklinikler, acil servis, ameliyathane ve hasta bakım üniteleridir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42 Görüntüleme departmanı ile diğer üniteler arasındaki sirkülasyon

- **Görüntüleme Departmanı – Poliklinik**

Görüntüleme departmanları, en çok poliklinik hastaları tarafından kullanılmaktadır. İki servis de, merkezi asansör ve merdiven holüne yakın konumlanmalıdır. Çünkü, ünitelerin farklı katlarda olması durumunda, sirkülasyon ana çekirdek ile çözülmektedir. İki servisin de aynı katta olması durumunda, polikliniklerde ayrılan iç hasta ve dış hasta koridorlarının mümkünse devamlılığı sağlanarak, hastalar görüntüleme departmanına ulaşmalıdır ve yine aynı koridorların departman içinde sürekliliği sağlanmalıdır.

EKG, EEG ve EMG görüntüleme teknikleri, tek cihaza bağlı olduğu için, bu tekniklere ait işlem odaları polikliniklerde çözülmektedir. Ayrıca kadın doğum polikliniklerinin muayene odalarında da, hamile hastaların görüntüleme departmanına yürüyerek yorulmalarının önlenmesi için, ultrason cihazları bulunmaktadır. Böylece, iki ünite arasındaki iş akışı ve sirkülasyon az da olsa rahatlamaktadır.

- **Görüntüleme Departmanı – Hasta Bakım Ünitesi**

Hasta bakım ünitesindeki hastaların, görüntüleme departmanına bağlantısı, merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır. Asansörden inen hastalar, iç hasta koridoruna bağlanmalı ve buradan görüntüleme departmanına ulaşmalıdır. Hasta bakım ünitelerinde, daha basit işlemler ve rutin kontroller için kullanılan bir röntgen işlem odası tasarlanabilir. Böylece, hastaların bir kısmının yatak katlarında görüntüleme işlemi gerçekleştirilir.

- **Görüntüleme Departmanı – Ameliyathane ve Yoğun Bakım**

Cerrahi işlemlerde görüntüleme giderek daha önemli hale geldiği için, iki servis arasında; personel, ekipman ve bilgiler sıklıkla sirkülasyon halindedir. Birçok görüntüleme işlemi girişimsel hale gelmiştir (görüntüleme esnasında müdahale gibi). Örneğin biyopsi gibi cerrahi işlemler, CT veya MRI odalarında gerçekleştirilebilir. Fakat böyle durumlarda ortam koşulları, normal görüntüleme işlemi gerçekleştirilen odalardan farklı olarak, daha çok ameliyathane ortamına dönüşmektedir.

Ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri, görüntüleme departmanına merkezi çekirdek ile bağlanır. Çok acil ve kritik durumlarda kullanılmak üzere ameliyathane ve yoğun bakımda taşınabilir görüntüleme cihazları bulunmalıdır ve cihazların boyutuna bağlı olarak yeterli alan sağlanmalıdır.

Yoğun bakım ünitesinde bulunan hastalar için, görüntülerin alınması, yorumlanması ve raporun tekrar yoğun bakıma bildirilmesi seri bir şekilde gerçekleşmelidir. Çünkü hastaya

uygulanacak tedavi, rapor sonuçlarına göre belirlenir. Rooney ve Ramponi'nin de (2008) belirttiği üzere; radyoloji faaliyetlerinde, ICU ile iletişim ve kritik sonuçların paylaşılmasına ilişkin iletişim süreci oldukça önemlidir.

Hastanede radyoloji bölümlerinin zaman zaman özel birtakım problemleri çıkabilir. Bazı yoğun bakım üniteleri hemşirelerini, hastalarıyla birlikte bu teşhis bölümlerine gitmek üzere görevlendirirler. Bazı hastaneler ise radyoloji bölümünde, bu hastalarla ilgilenecek hemşireler organize etmişlerdir. Bu hastanelerde yoğun bakım ünitesi hemşirelerinin, teşhis bölgelerindeki hemşirelerle, hastanın durumu ve ihtiyaçları konusunda iletişimde olmaları gereklidir (Taş, 2002, s.77).

- **Görüntüleme Departmanı – Acil Servis**

Acil servis ile görüntüleme departmanı, hasta ve personel trafiğini aza indirmek ve zaman kazanmak için birbirine yakın konumlandırılmalıdır. Büyük hastanelerin, acil servisleri kapsamlıdır ve acil serviste bazı temel görüntüleme cihazları (röntgen, ultrason) bulunabilir. Bu sayede, acil hastaya daha erken müdahale edilebilir ve görüntüleme departmanı ile acil servis arasındaki sirkülasyon rahatlar.

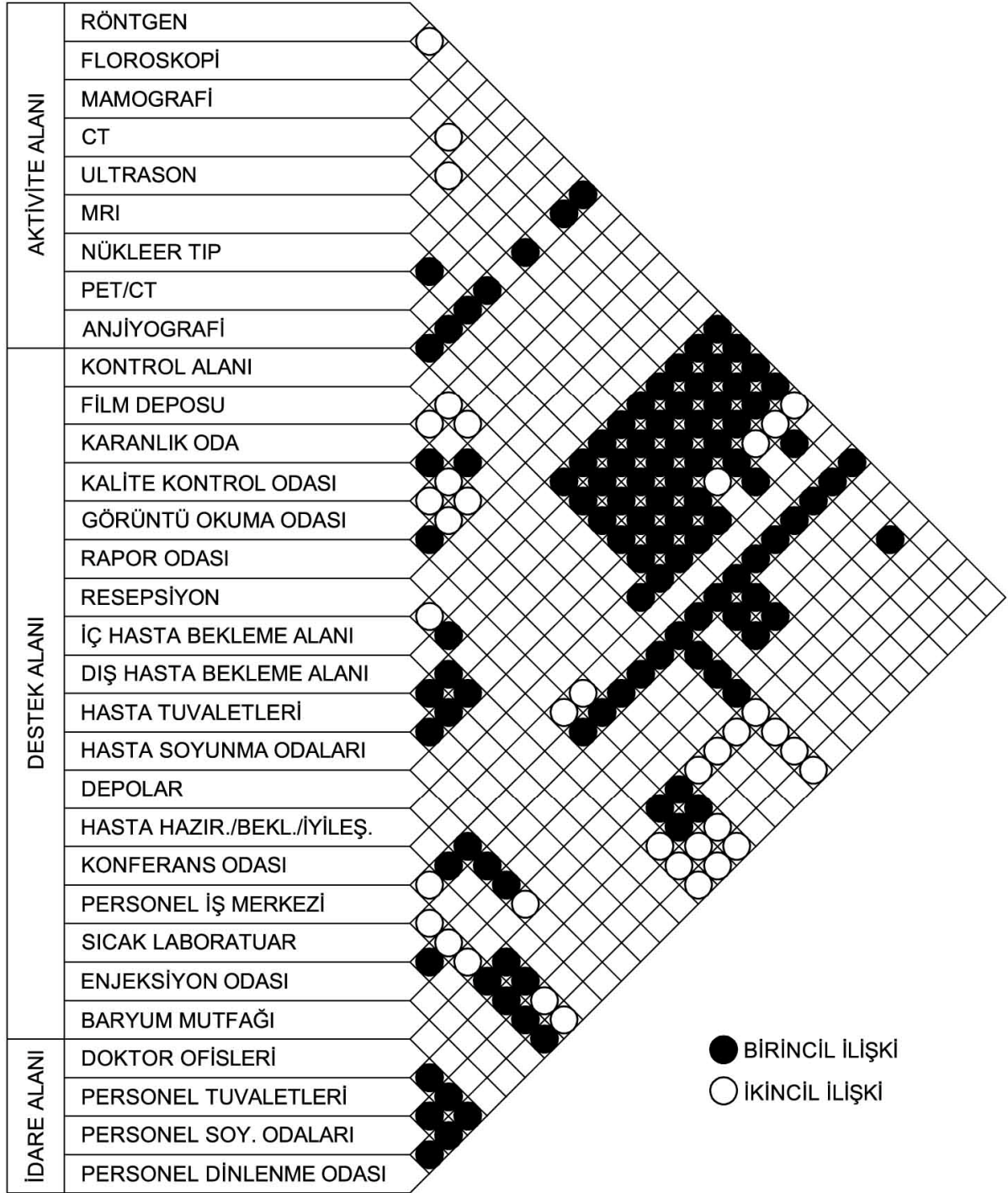
4.7.1.3 Departman İçi İş Akışı ve Sirkülasyon

Görüntüleme departmanında aktivite, destek ve idare alanlarını oluşturan mekanların her birinin, yakın ilişki içinde olduğu mekan ya da mekanlar bulunmaktadır. Dolayısıyla, departman tasarımı yapılırken bu mekanların birbirine yakın konumlanması gerekir. Bazı mekanların ise birbirine çok yakın konumlanması gerekmez.

Departman tasarımında kilit noktayı oluşturan mekan ilişkileri ve buna bağlı olarak mekan yakınlıkları Şekil 4.43'teki mekanlar arası ilişki matrisinde belirtilmektedir. Matriste birbiri ile doğrudan ilişkide olan ve departman planlamasında birbirine yakın konumlanması gereken mekanlar “birincil ilişki”, birbiri ile dolaylı ilişkide olan ve planlamada birbirine çok yakın konumlanması gerekmeyen mekanlar “ikincil ilişki” olarak gösterilmektedir.

Matris incelendiğinde iç hasta bekleme alanı, dış hasta bekleme alanı, hasta tuvaletleri ve hasta soyunma odaları ile aktivite alanını oluşturan tüm işlem odaları; personel iş merkezi ile idare alanı, görüntü yönetimi alanı, kontrol alanı ve işlem odaları; kontrol alanı ile ultrason ve mamografi hariç işlem odaları, hasta hazırlama/bekleme/iyileştirme alanı, personel iş merkezi, sıcak laboratuvar, enjeksiyon odası ve baryum mutfağı; depolar ile personel iş merkezi, sıcak laboratuvar, enjeksiyon odası ve bazı işlem odaları birincil ilişkilidir. Resepsiyon ile iç hasta

bekleme alanı, personel tuvaletleri, personel soyunma odaları ve personel dinlenme odası; konferans odası ile rapor odası, görüntü okuma odası, personel iş merkezi, personel soyunma odaları ve personel dinlenme odası; kontrol alanı ile karanlık oda, kalite kontrol odası ve idare alanı; doktor ofisleri ile kalite kontrol odası, karanlık oda, film deposu ve kontrol alanı ikincil ilişkilidir.



Şekil 4.43 Görüntüleme departmanında mekanlar arası ilişki matrisi

Görüntüleme departmanında benzer gereksinimleri olan işlem odaları, farklı kümeler halinde, departmanın uygun yerlerinde planlanmaktadır. Brogdon'a (1977) göre; kısa süreli ve yüksek cirolu işlemlerin yapıldığı odalar, departmanın ön taraflarına ve daha karmaşık uzun süreli işlemlerin yapıldığı odalar, departmanın arka tarafına yerleştirilerek radyoloji departmanları için, iş akışı kurumsal konsepti oluşturulabilir (Rostenberg, 2006, s.190). Bu şekilde gerçekleştirilen planlama, personel ve hasta trafiğini hafifletmektedir.

Hastalara rahatlık ve mahremiyet sağlanması için; hasta sirkülasyon mesafelerinin en aza indirgenmesi, yatakta (iç hasta) ve ayakta (dış hasta) tedavi gören hastaların bekleme hollerinin ve sirkülasyon koridorlarının mümkünse ayrılması gerekmektedir. Radyoloji personelinin; personel alanları, işlem odaları, kontrol alanları, hasta hazırlık ve bekleme alanları, görüntü okuma odaları ve diğer ilgili destek alanlarıyla ilişkisinin, zaman kaybını azaltmak ve iş verimini arttırmak adına, iş akışını kolaylaştıracak şekilde olması gerekmektedir. Personelin daha rahat çalışabilmesi için, ekipman ve malzeme sirkülasyonunun, mümkün olduğunca hasta koridorlarından ayrılması gerekir.

Hastane koridorları genel olarak 8 fit (2.50 m) genişliğinde olmalıdır. Personel için ayrılan, hasta ya da ekipman trafiğinin olmadığı geçiş yollarının 4 fit (1.20-1.25 m); hasta trafiğinin olduğu, ancak malzeme trafiğinin olmadığı koridorların en az 5 fit (1.50 m); biraz cihaz ve sedye trafiğinin bulunduğu hasta koridorlarının en az 6 fit (1.80 m) genişliğinde olması gerekir (Rostenberg, 2006, s.201).

Malzeme için depo alanlarının yetersiz kalması gibi bir durum oluştuğunda, ekipman ve malzemeler koridorlarda bekletilmektedir. Malzemelerin, bu şekilde yoğun sirkülasyonun bulunduğu alanlarda bekletilmesi güvenli değildir, koridorlarda alan kaybına yol açar ve görsel konfor koşullarına aykırıdır. Bu nedenle, yedek malzeme alanları sağlanmalıdır ve bu alanlar, personel bölgesine yakın konumlanmalıdır.

Departmanda; çarşaf, yeniden kullanılabilir malzemeler veya tek kullanımlık malzemeler bulunmaktadır. Her çeşit malzemenin; sterilizasyonun sağlanması ve gerekli olduğunda kolay bulunabilmesi için birbirinden ayrı depolanması ve kirlenmesi halinde ise güvenli bekletme alanlarının bulunması gerekir. Genel olarak, ultrason ve girişimsel işlemlerde, bu tür malzemeler kullanılmaktadır.

Görüntüleme departmanında; hasta, personel, ekipman ve malzeme sirkülasyonunu şekillendiren, aslında görüntüleme muayenesinin eylem akışı ve eylem akışının değişkenleridir. Bu değişkenler; hastanın görüntüleme ihtiyacının belirlenmesinden başlar,

tedavi ihtiyacının belirlenme sürecine kadar devam eder. Rostenberg'e (2006, s.193) göre; görüntüleme muayenesindeki eylem akışı aşağıdaki gibidir:

1. Muayene gereksinimi ya da göstergesi belirlenir.
2. Klinik problem acil değilse, bir randevu ayarlanır.
3. Hastanın kaydı hazırlanır.
4. Hasta radyoloji departmanına alınır (ya da personel ve taşınabilir cihaz hastaya getirilir).
5. Muayene gerçekleştirilir.
6. Görüntüler işlenir, kaliteli ve eksiksiz olmaları açısından incelenir.
7. Hasta evine, hasta bakım ünitesine ya da başka bir departmana gönderilir veya hastadan bir sonraki talimata kadar beklemesi istenir.
8. Görüntüler yorumlanır, teşhis konulur ve bulgular rapor edilir.
9. Sonuçlar sevk eden doktora rapor edilir ve hastanın tıbbi kaydına eklenir.
10. Takip görüntüleme değerlendirmeleri ya da tedavi gerekli olması halinde tarih belirlenir.

Görüntüleme muayenesinde gerçekleşen her eylemin, birden fazla değişkeni ve mimari gereksinimleri söz konusudur. Eylem akışı değişkenleri; hastanenin türüne, büyüklüğüne, işletme kararlarına, hastanede kullanılan cihazlara ve hastaneyi kullanan hastalara göre çeşitlilik gösterir. Görüntüleme muayenesinin eylemleri ve bu eylemlerin değişkenleri aşağıda belirtilmektedir.

1. Muayene İhtiyacı ya da Göstergesi Belirlenir.

Polikliniklere ve acil servise gelen hastanın tedavisi, hasta bakım ünitelerinde yatan hastanın rutin kontrolleri ve ameliyathaneye alınacak hastanın son durumunun gözlenmesi için gerekli hallerde görüntüleme işlemi istenir. Bu durumda; poliklinik, acil servis, hasta bakım üniteleri ve ameliyathanenin görüntüleme departmanı ile yakın ilişkide bulunması gerekir. Ünite içinde hastanın ihtiyacını karşılayacak görüntüleme tekniği varsa, hastanın görüntüleme departmanına yönlendirilmesine gerek kalmaz.

2. Klinik Problem Acil Değilse Bir Randevu Ayarlanır.

Manüel ya da bilgisayar üzerinde randevu tarihi belirlenir. Bazı acil durumdaki hastalar için randevusuz görüntüleme işlemi gerçekleştirilir. İşlem odalarının, bekleme alanlarının, soyunma alanlarının ve hasta hazırlık alanlarının kapasitesi belirlenirken, randevusuz gelebilecek hasta sayısının da düşünülmesi gerekmektedir.

3. Hastanın Kaydı Hazırlanır.

Hasta, kurumda ilk görüntüleme muayenesini gerçekleştirebilir ve bu hasta için yeni kayıt açılır. Hasta önceden farklı veya aynı tıbbi problem için, görüntüleme işlemine tabi tutulmuş olabilir. Bu hastanın önceki kayıtları çıkarılır ve yeni görüntüleme sonuçları gelene kadar, kıyaslanmak üzere bekletilir. Hastanın eski ve yeni görüntülerinin, doğru teşhis edilebilmesi için, görüntü okuma odalarının uygun koşulları sağlaması gerekir.

4. Hasta Radyoloji Departmanına Alınır.

Acil bir hasta, tıp ekibi eşliğinde, işlem odası hazır olduğunda görüntüleme departmanına getirilir. Hasta bakım ünitesinden gelen iç hasta, iç hasta bekleme holüne getirilir. Bazı durumlarda hastanın gözetilmesi gerekmektedir ve ilgili personel bu işi gerçekleştirir. Polikliniklerden gelen hasta ve yakınları, dış hasta bekleme holüne gelir ve işlem sırasını bekler. Bazı işlemlerde muayene öncesi hastanın hazırlanması gerekmektedir (nükleer tıp işleminden önce hastaya doz uygulanır). Hasta işlem odasına girmeden önce değerli eşyalarını, bekleme veya soyunma alanında bulunan kilitli dolaplara koyar. Bazı durumlarda işlem öncesi hastanın bilgilendirilmesi gerekebilir ve hasta eğitim alanına alınır.

5. Muayene Gerçekleştirilir.

Görüntüleme işlemi basit veya karmaşık, kısa veya uzun olabilmektedir. Karmaşık işlemlerde hastaya biri eşlik edebilir. Küçük çocuklara veya endişeli hastalara yatıştırıcı verilebilir. Muayenenin hastaya verdiği risk ve rahatsızlık boyutları değişkenlik gösterir. Bazı işlemlerde hastanın izlenmesi veya hastaya acil tıbbi destek verilmesi gerekebilir. Bazı muayenelerde hasta birden fazla radyoloji personeli tarafından gözlenmektedir. Gerekli görüntü kalitesi olmazsa, görüntüleme işlemi yinelenir.

6. Görüntüler İşlenir, Kaliteli ve Eksiksiz Olmaları Açısından İncelenir.

Görüntüler, dijital kopya veya basılı kopya olarak işlenebilir ve yerinde ya da farklı mekanlarda incelenebilir. Ayrıca görüntüler farklı yerlerde ve şekillerde saklanabilir.

7. Hasta Bir Yere Gönderilir.

Görüntüleme işlemi gerçekleştikten sonra hasta; hasta bakım ünitesine, acil servise, ameliyathaneye, görüntüleme departmanı bekleme holüne veya evine gönderilir. Departmandan ayrılmadan önce, yapılan işlemin ödeme koşulları görüşülür ve gerekli olması halinde ikinci bir görüntüleme işlemi için hastaya randevu verilir.

8. Görüntüler Yorumlanır, Teşhis Konular ve Bulgular Rapor Edilir.

Görüntüler, görüntü okuma odalarında, doktor ofislerinde, konferans salonlarında veya muayene odaları gibi farklı mekanlarda yorumlanır ve teşhis koyulur. Bazı işlemlerde radyolog tek başına teşhisi koymada zorlanabilir. Bu durumda çeşitli uzmanlarla görüşülerek teşhis konulur. Konulan teşhisin raporu yazılır.

9. Sonuçlar Sevk Eden Doktora Rapor Edilir ve Hastanın Tıbbi Kaydına Eklenir.

Raporlar, elden veya bilgisayar vasıtası ile ilgili yerlere gönderilir. Yoğun bakım ve acil servis hastaları için raporların oldukça hızlı iletilmesi gerekmektedir. Bilgilerin iletilmesi ve saklanması, hastane bilgi yönetimine göre değişiklik göstermektedir.

10. Takip Görüntüleme Değerlendirmeleri ya da Tedavi Gerekli Olması Halinde Tarih Belirlenir.

Hastaya uygulanan işlemin ve konulan teşhisin, hastanın iç veya dış hasta oluşunun durumuna göre, sayısız değişken bulunmaktadır.

4.7.2 Konfor

Konfor genel olarak; mekansal, görsel, işitsel ve termal açıdan iyi çözülmüş mekanların bir yansımasıdır. Gürültünün önlenmesi, renklerin kullanıcıyı rahatlatacak nitelikte olması, ortamın havalandırma ve temizlik koşullarının uygunluğu, gerekli aydınlık seviyelerinin oluşturulması, plan çözümlerinin gereken yerde mahremiyete veya sosyalleşmeye imkan sunması ve mekanların estetik açıdan zengin olması konfor koşullarının ana girdilerini oluşturmaktadır. Mekanlara doğru bir şekilde işlenen girdiler, tesis görüntüsü hakkında olumlu izlenimler oluşturarak hastaların, ziyaretçilerin ve personelin kendini daha rahat hissetmesini sağlayacaktır.

Sağlık kuruluşlarının tasarımı, verilen hizmet hakkında birçok ipucu sağlamakla birlikte, tesis kalitesinin bir göstergesidir. Bina dışından başlayarak, bina içinde en ufak noktaya kadar uzanan mimari detaylar, tesis görüntüsü ve hizmeti açısından güçlü bir araç olur ve iyi bir görüntü kullanıcılar üzerinde derin etki oluşturur. Özellikle görüntüleme departmanları gibi ileri ve oldukça yoğun bir teknolojinin kullanıldığı mekanlarda, görüntünün yansıtılması kullanıcılar açısından oldukça önemlidir. Bu durum, farklı konfor koşulları sayesinde gerçekleşir.

4.7.2.1 Mekansal Konfor

Mekansal konfor koşullarının, hasta işlem odasına girmeden önce başlatılması gerekir. Departman girişinde, bekleme ve soyunma alanlarında, eğitim odalarında, hasta tuvaletlerinde gerekli alan ve donatı sağlanmalıdır. Hasta, muayene, personel vb. bölgeler çeşitli şekillerde birbirinden ayrılarak (farklı renk kullanımı, farklı aydınlatma vb.), her mekanın kullanıcıları belirlenmelidir. Personel için, sık kullanılan alanların birbirine yakın düzenlenmesi gerekir. Aksi halde, gereksiz vakit harcanarak iş verimi düşecektir.

Hastalar ve ziyaretçiler, departman içinde vakitlerinin büyük çoğunluğunu bekleme alanlarında geçirirler. Uzun bekleme sürelerinin, hastada bıraktığı olumsuz etkiler, konforun sağlanması sonucu azalır. Sıra sıra koltukların yerine, küme halinde oturma grupları oluşturulması, daha ferah ve aydınlık bir çevrenin temini, gazete ve dergi gibi okuma aktiviteleri için ayrı alanların oluşturulması ve bekleme alanındaki resepsiyon ile görsel bağlantının kurulabilmesi bekleme alanındaki mekan bütünlüğünü ve uyumunu oluşturmaktadır (Şekil 4.45). Ayrıca resepsiyon masasının, hem personel hem de hasta için ergonomik olması gerekmektedir. Banko yüksekliği; personel otururken veya ayakta iken hasta ile yüz yüze iletişime mani olmayacak şekilde tasarlanmalıdır.



Şekil 4.45 Hasta bekleme alanı (AIA, 1996, s.53-s.54)

İşlem odalarının her birinde, farklı aktiviteler gerçekleştiği ve dolayısıyla farklı cihazlar bulunduğu için, her odanın kendine göre konfor koşulları bulunmaktadır. İşlem odalarında en çok dikkat edilmesi gereken MRI servisleridir. MRI, çok ses çıkardığından ve kapalı bir hazne içinde görüntü alındığından oldukça ürkütücüdür ve bundan dolayı, çoğu hastada muayenelere gelmeme veya işlemi yarıda kesme gibi durumlarla karşılaşmaktadır. Hastanın gerginliğini azaltmak, hizmetin ortam içinde verilme şekliyle hafifletilebilir. Bazı miknatıslar tamamen

kapalı değildir, açık olarak tasarlanan mıknatıslar bulunmaktadır (Şekil 4.46). Açık mıknatıslar, çoğu hastadaki klostrofobi hissini azaltmaktadır. Bunun dışında, sesi bastırmak ve hastanın muayene işlemine odaklaması önlemek amacıyla, işlem odasında görsel ve işitsel sistemlerin doğru tasarlanıp uygulanmasıyla birlikte, tam bir mekansal konfor sağlanabilir.



Şekil 4.46 Açık mıknatıs [20]

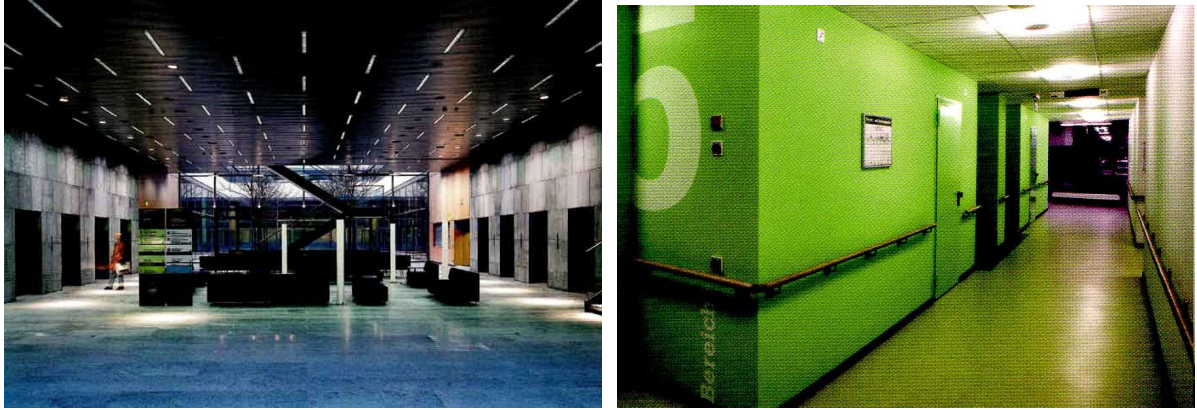
Melendez ve McCrank'e (1993) göre; MRI esnasında endişe ataklarının tedavi edilmesi için genel olarak kullanılan yöntemler; hasta eğitimi, müzik terapisi, pron duruşu (hastanın MRI'nın arka kısmını görebilmesi sağlanır bu duruşta), göz bağlama, rahatlama amaçlı nefes aldırıp verdirme, ilaçlarla sakinleştirmedir (Kovac vd., 2002, s.249).

Doğru teşhisin konulabilmesi için, görüntü okuma odasının uygun ergonomik koşullara sahip olması gerekmektedir. Okuma odaları, farklı zamanlarda farklı kişiler tarafından kullanılmaktadır. Bu nedenle, kullanılan donatıların ayarlanabilir olması gerekir, aksi halde el, bilek ve belde sağlık sorunları yaşanması muhtemeldir. Rumreiche ve Johnson'ın da (2003, s.269) belirttiği üzere; hareket edebilir, ayarlanabilir bilgisayar mobilyaları ve çalışma yüzeyleri; gün içerisinde çeşitli kişiler tarafından paylaşıldığı için ve dolayısıyla kullanıcılar, büyüklük, ağırlık, yaş ve görünüş açısından değişiklik gösterdiği için ankastre çalışma alanlarından daha fazla tercih edilmektedir. Radyologlar, dijital kopya (soft copy) ortamlarının; tekerlekli, arkalıklı, destekli, dönebilme kapasiteli ve ayarlanabilir yüksekliğe sahip koltuklarla donatılmasını önermiştir.

4.7.2.2 Görsel Konfor

Görsel açıdan uygun çevre koşulları; doğru renk seçimi, yeterli aydınlık seviyesi oluşturulması, parlama ve kamaşmanın önlenmesi, uygun yerlerde sanat eserleri, bitkiler ve su ögesinin kullanılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu sayede karmaşık ve endişeli bir ruh halinde olan hastanın dikkati, görüntüleme işleminden alınarak, çevreye yönlendirilmiş olur ve hasta kendini daha rahat hisseder.

Kırmızı ve canlı ana renkler duyguları harekete geçirir, stres ve yorgunluğa sebep olabilir. Açık kahveler sıkıcı, koyu renkler ise iç karartıcıdır. Tek bir rengin hakimiyeti insanı bunaltabilir ancak arka planda zıt bir renkle birlikte kullanılabilir (Şekil 4.47) (Monk, 2004, s.34). Ayrıca renk, aydınlık seviyesinde de etkilidir. Örneğin açık renkler, üzerine gelen ışığı yansıtarak, aydınlık seviyesinin artmasını sağlayabilir ve böylece koyu renk kullanılan mekana göre daha az enerji tüketilmiş olur. Fakat Bayar'a (1994, s.66) göre; yansıtma çarpanı yüksek olan renklerin seçilmesi, her zaman olumlu sonuç vermeyebilir. Bu nedenle, iç yüzeylerin yansıtma çarpanlarında ve yüzey renklerinde belli sınırlamaların konması gerekir.



Şekil 4.47 Farklı renk kullanımları (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.123-s.144)

Görüntüleme departmanında, diğer ünitelerde olduğu gibi, doğal ve yapay olmak üzere iki tür aydınlatma kullanılır. İki aydınlatma türünde de önemli olan, aza veya aşırıya kaçmadan yeterli seviyenin uygulanması, parlamamanın ve kamaşmanın önlenmesidir. Doğal ve yapay ışık, mekânlarda tek tek kullanılacağı gibi, gerekli aydınlık seviyesini oluşturmak için birlikte de kullanılabilirler (Şekil 4.48). Bayar'ın da (1994, s.57) belirttiği üzere; günışığı ile ilgili özelliklere bakıldığında günışığının; nicelik, nitelik ve ışıklılık bakımından değişken olduğu görülmektedir. Günışığının nicelik ve nitelik bakımından istenen koşulları sağlayamadığı zamanlarda, ya gün ışığı ile birlikte ya da yalnızca yapay ışık kaynakları ile istenen koşullar sağlanmalıdır.



Şekil 4.48 Doğal ve yapay ışığın birlikte kullanımı (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.54-s.67)

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, pencere büyüklüğü ile bağlantılı olarak iç mekana alınan gün ışığı miktarı ve pencereden görülen manzara, hastaların duygusal memnuniyetini farklılaştırarak, psikolojik durumlarını etkilemektedir (Başkaya vd., 2005, s.66). Yeterli gün ışığı ve nitelikli manzara, özellikle hasta bekleme alanlarında ve hasta koridorlarında gereklidir (Şekil 4.49). Çünkü hastalar en çok burada vakit geçirdiği ve buralar işlem odalarına alınmadan önce kullanılan ilk mekanlar olduğu için, hasta üzerindeki gerginlik ve korku, görüntüleme işlemine kadar mümkün olduğunca azalmış olur. Dolayısıyla daha verimli bir muayene gerçekleşir.



Şekil 4.49 Yeterli gün ışığı ve nitelikli manzara (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.78-s.201)

Görüntüleme işlemi esnasında, hastalar genellikle sırt üstü yatar durumda olduklarından, zamanlarının büyük kısmını tavana bakarak geçirirler. Bom boş ve sert bir yüzeye bakmak hastaların gerginliğini arttıracacağı için, tavan görüntüsünün yumuşatılması adına, tavana çeşitli resimler ya da değişik aydınlatma uygulanabilir (Şekil 4.50). Ayrıca işlem odalarının, özellikle görüntüleme sırasında daha loş aydınlatılması gerekir (Şekil 4.51). Kontrol odası ile işlem odası arasındaki ışıklandırma düzeyleri, kontrol penceresinin her iki tarafındaki parlamayı engelleyecek şekilde dengelenmelidir.



Şekil 4.50 İşlem odası tavan ve duvarlarında görsel öğeler [25]



Şekil 4.51 İşlem odasında loş aydınlatma [23]

MRI işlem odalarında aydınlatma kontrolü, hem işlevsel hem de estetik açıdan oldukça önemlidir. Hastanın gözlerinin kamaşmasını önlemek için mıknatıs oyuğu ve hasta yatağı çevresinde daha loş aydınlatma kullanılır. Bunun dışında, mıknatıs bakımının yapılacağı zamanlarda, daha yüksek seviyede aydınlatma tercih edilir. Ayrıca, özel işlemler için taşınabilir ışık kullanılması gerekebilir.

Aydınlatma düzeyleri, görüntü okuma odalarında da oldukça önemlidir. Özellikle hem dijital kopya (soft copy), hem de basılı kopya (hard copy) görüntülerin aynı anda okunacağı durumlarda aydınlatma daha büyük önem taşımaktadır (Şekil 4.52). Siegel ve Reiner'e (2002, s.14) göre; görüntü okuma sürecindeki dört ana hedef, okuma odasındaki ortam aydınlatması ihtiyaçlarının ve uygulamasının düzgün bir şekilde karşılanmasını sağlar:

- Bilgisayar görevlerinin genel aydınlatma düzeyleri,
- Yerel (sınırlı) ışık kaynakları kullanılarak okuma görevlerinin aydınlatılması,
- Kullanıcının görüş alanındaki parlaklık düzeylerinin dengesi,
- Monitör yansımalarının kontrolü.



Şekil 4.52 Dijital kopya ve basılı kopya görüntülerin birlikte yorumlanması (Ratip vd., 2000, s.1811-s.1812)

Okuma odasında iki farklı aydınlatma türü gereklidir. Loş ortam aydınlatması, dijital kopya (soft copy) görüntülerin okunması için eşit düzeyde dağıtılan düşük ortam aydınlatması sağlar. Ek aydınlatma, odadaki başka kişileri rahatsız etmeden yazı yazma ve kağıt işleri gibi manuel yapılan görevler için aydınlatma sağlar. Loş ortam aydınlatmasının, mümkünse geniş olarak yayılması ve dolaylı olması gerekir, ancak görev (ek aydınlatma) aydınlatmasının dar alana odaklanması gerekir. Bilgisayar iş istasyonlarına ilişkin ortam aydınlatmasının, ekran ile

çevredeki yüzeyler arasındaki zıtlığın karanlığa yol açmayacak şekilde tasarlanması gerekir. Genel olarak, parlak göstergeler, insanların görsel sistemlerinin daha fazla gri gölgeleri algılamasını sağlar. Bu da teşhis görüntülerinin yorumlanmasında oldukça önemlidir (Rostenberg, 2006, s.259).

4.7.2.3 İşitsel Konfor

Gürültü, her kişiye göre değişebildiği gibi; insanın sağlık durumuna, o anki psikolojik ortamına göre veya belirli bir zaman birimi içinde değişiklik gösterebilir. Hastanın kulağına gelen gürültü, hastane çevresinden gelen dış gürültü ve hastane içindeki kullanıcılardan, mevcut donatı ve sirkülasyondan gelen iç gürültüdür (Tokay, 1986, s.85).

Duvarlara ve tavanlara ses yalıtımının yapılması, gürültü düzeyini düşürerek ortamı yumuşatır ve hastalar için daha rahat, personel açısından da daha verimli çalışma koşulları oluşturur. Uygun akustik tasarım, hem ortamdaki doğan, hem de çevre mekanlardan ve katlardan gelen gürültünün kontrol altına alınması sağlar. Rostenberg (2004) tarafından bildirildiği üzere; Cornell Üniversitesi, Beşeri Faktörler ve Ergonomi Laboratuvarından Alan Hedge'e göre; "Tavan, akustik kontrolü için en önemli yüzeydir". Hedge, aynı zamanda, düzensiz bir biçimde şekillendirilen ve duvarları birbirine paralel olmayan odaların, bir duvardan diğerine yansıyan ses miktarını en aza indirgeyerek ses kontrolü sağlayacağını öne sürmektedir [5].

İdari ofislerde, görüşme odalarında, görüntü okuma odalarında, gürültülü işlem odalarında ve işlem odalarına bağlı kontrol odalarında daha dikkatli ses yalıtımı yapılmalıdır. İşlem odaları dışında kalan mekanlar, genellikle görüntülerin yorumlandığı ve mevcut raporların incelendiği veya raporlar hakkında karşılıklı yorumların yapılabildiği yerlerdir. Mahremiyetin sağlanması amacıyla, konuşmaların başka hastalar tarafından duyulması önlenmelidir.

MRI işlem odaları, cihazın çıkardığı gürültüden dolayı, diğer işlem odalarına kıyasla en fazla ses kontrolü gereken mekanlardır. TS EN 60601-2-33 numaralı (2008) Türk Standardı'nın EK BB bölümünde belirtildiği üzere; toplamda, hasta için gürültüye karşı işitsel koruma gerektiren üst gürültü düzeyi 99 dB(A)'dır (madde 6.8.2 dd). Junk ve Gilk'e (2004) göre; MR görüntüleme alanlarında, işitsel konforun ve buna bağlı olarak hasta mahremiyetinin sağlanması amacıyla bir dizi önlemler alınabilir. İşlem odası ile kontrol odası arasındaki görüş hattının kontrol edilmesi, hastaların kontrol odasına girmelerinin önlenmesi, gerekli olmadığı durumlarda hasta bilgilerinin ortadan kaldırılması ve bir hastanın, başka bir hasta hakkında yapılan yorumları duymasına engel olunması, alınacak önlemlerin başında gelmektedir [2].

4.7.2.4 Termal Konfor

Görüntüleme departmanında, sıcaklık kontrolü ile klima ve havalandırma tesisatı büyük önem taşımaktadır. Radyasyon kullanılan işlem odaları, klima ve havalandırma tesisatının işleyişi yönünden, üzerinde daha dikkatle durulması gereken mekanlardır. Çünkü radyasyon havayı iyonize etmekte ve iyonize havanın ortamdaki derhal uzaklaştırılması gerekmektedir. Aksi halde radyasyon kullanıcılarına, özellikle personele zarar vermektedir. Havalandırma tesisatı; dışarıdaki temiz havayı içeri alır, içerideki kirli havayı dışarı verir. Klima tesisatı ise, içeri giren havayı ortam koşullarına indirger.

Departmanın geneli için söylenebilecek belli bir sıcaklık derecesi yoktur. Farklı işlem odalarında farklı cihazlar kullanıldığı için ve cihazların kendine özel sıcaklık değerleri olduğu için, her mekana istenilen değerin uygulanabilmesi gerekir.

4.7.3 Yol - Yön Bulma

Yön bulma kavramı, insanın nerede olduğunu bilmesini ve nereye gideceğine dair ön fikir sahibi olmasını sağlarken, en uygun yönün seçilmesine yardımcı olur. Hastanelerde yön bulma davranışının incelenmesinde temel olan, hastanenin mimari kurgusu ve mekansal uyarım elemanlarının kullanımıdır. Bir hastanede yön bulma kolaylığının sağlanabilmesi için öncelikle gerekli olan koşul, mimari kurgunun hastane tasarımı ve kullanımı açısından doğru şekilde oluşturulmuş olmasıdır, öyle ki mimar tasarım aşamasında insanların hafızalarında var olan bazı şemaları ve kalıpları dikkate almak durumundadır. Hastanelerde işaretleme sistemleri, daha çok hastanenin mimari kurgusuna ve uyarım elemanlarının algılamayı ve kullanımı kolaylaştırması sonrasında, hastanenin büyüklüğüne bağlı olarak önemli olmaktadır (Ünver, 2006, s.25-26).

Fiziksel çevre ve insan davranışı ilişkileri incelendiğinde, insan ihtiyaçlarına tam uygunluk söz konusu olan mekanlarda – kullanıcılar yönlerini kolaylıkla bulduklarında – yön bulma kavramının önemi üzerinde düşünülmezken, kullanıcıların yönlerini şaşırma söz konusu olduğunda ortaya çıkan negatif sonuçlarla yön bulma kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Yönünü bulamama durumunun ortaya çıkardığı negatif unsurları şu şekilde özetlemek mümkündür (Ünver, 2006, s.25):

- Nerede olduğunu bilememe, nereye gidilmesi gerektiğini bulamama stresinin ve geriliminin, insanlar üzerindeki negatif fiziksel ve psikolojik etkisi açıktır. İnsanların

yönlerini şaşırdıklarında yaşadıkları gerilim ve panik, kan basınçlarının artmasına ve uzun yol kat etmelerine neden olur.

- İnsanlar yollarını bulmak konusunda, kendilerini düşünmekten daha çok yolu düşünmek zorunda kalmamalıdır yani zaman kaybına uğramamalıdır. Bu nedenle, mekanlarda yön bulmayı kolaylaştırıcı mantıklı mimari çözümler ve işaretlemeler bulunmalıdır.
- Mekanlarda yön bulamama nedeniyle bazı zararlı sonuçlar da görülebilir; bazı önemli etkinliklere geç kalınması, fırsat ve para kaybı gibi.

Rahat yol-yön bulma bina sınırlarının dışında başlar. Yönlendirme işaretlerinin, tabelaların, yolların ve peyzaj tasarımının hastane girişlerini vurgulaması gerekmektedir. Kullanıcılar bina içine girdikten sonra, ulaşmak istedikleri mekana gidebilmek için; mimari formlar, işaretler, yazılar, kullanılan malzemeler veya renkler ve nesnelere kullanıcıyı hedefine yönlendirmelidir (Şekil 4.53).

Görüntüleme departmanına gelen hasta, ilk olarak resepsiyon ile karşılaşmalıdır. Burada gerekli işlemleri yapıldıktan sonra hasta bekleme alanlarına yönlendirilir. Bekleme alanından soyunma odalarına, soyunma odalarından, işlem odalarına gider. Bu sirkülasyon hattı, gerekli yönlendirme koşulları sağlanarak, hastalar için oldukça açık olarak belirtilmelidir. Aksi halde gereksiz vakit kayıpları, hastaların yorulması ve belki de girmemeleri gereken yerlere gitmeleri sonucu departman içinde güvenlik sorunlarının yaşanması muhtemel bir durum olacaktır.



Şekil 4.53 Yönlendirme işaretleri (AIA, 1996, s.20)

4.7.4 Esneklik

Hastane tasarımının en zor aşamalarından biri, gelecekteki değişiklikler için esneklik sağlanabilmesidir. Tasarım esneklik sağlamadığı zaman, hastanenin kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda bile eskimesi ve günün şartlarına göre yetersiz kalması söz konusu olabilir. Bunun sonucunda kısa bir süre içinde yenileme girişimlerinde bulunulması, gereksiz yere para kaybına neden olacaktır. Genel olarak bakıldığında, gelecekte nelerin değişeceğini belirlemek zor olmakla birlikte, imkansız değildir.

Esnek tasarım, dış mekanda genişleme ve iç mekanda dönüşüm ile gerçekleştirilebilir. Dış genişleme; hastane plan şeması elverdiği sürece, hastane arsasında yeterli alanın olması ve bu alana yeni kütle eklenmesi ile sağlanır. İç dönüşüm ise, hastane içindeki mevcut kullanımın, farklı fonksiyonlara dönüşmesi veya oda yapılarılarının değiştirilmesi ile gerçekleştirilir. Yapısal, mekanik, elektrik ve iletişim sistemlerinin de, bu muhtemel büyümeyi karşılayacak şekilde planlanması gerekmektedir. Rostenberg'in (2006, s.173) belirttiği üzere; bazı danışmanlar, HVAC sistemleri için minimum %20 yedek kapasite ve elektrik sistemleri için de %50-100 arasında bir yedek kapasite ayrılmasını önermektedir.

Dış genişleme ve iç dönüşüm ile yapılacak esnek tasarımda öncelikle; merdiven, asansör ve makine daireleri gibi sabit öğeler belirlenmelidir. Tasarım, bu sabit öğelere uygun şekilde yapılmalıdır. Ayrıca mimari avan proje aşamasında, sabit öğeler de gelecekte olası genişlemeleri karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Görüntüleme departmanında yapılacak değişiklikler ile sabit öğeler arasında kurulacak bağlantının sorunsuz olması şarttır.

Departman içinde yapılacak değişiklikler birbiriyle bağlantılı olarak ilerlemektedir. Örneğin; hastanede kullanıcı sayısının artmasına paralel olarak yeni işlem odaları gereksinimi doğar. Yeni işlem odalarının eklenmesi durumunda, bu odaları destekleyen soyunma odalarının, hasta tuvaletlerinin ve hasta bekleme alanındaki oturma kapasitelerinin de artırılması gerekmektedir. Dolayısıyla iç dönüşümler, tasarım aşamasında önceden düşünülmelidir.

Dış genişleme de farklı şekillerde olabilmektedir. Örneğin; bazı hastanelerde nükleer tıp servisi, radyoloji departmanının içinde yer alır. Hastane kapasitesinin artırılması söz konusu olabilir ve nükleer tıp servisi için, onkoloji ile bağlantılı farklı bir bina tasarlanması gerekebilir. Bu durumda radyoloji departmanındaki nükleer tıp servisinin yerine, yeni görüntüleme odaları yerleştirilebilir. Bu sayede dış genişleme, iç dönüşüme olanak sağlamaktadır.

Esneklik sadece işlem odalarının artması veya yerlerinin değişmesi ihtiyacının haricinde, ilerleyen teknolojinin ürünü olan gelişmiş cihazlara ve sistemlere olan ilginin ve ihtiyacın artmasıyla da bağlantılıdır. Departman tasarımının, büyük fiziki değişiklikler gerektirmeden; yazılım, donanım ve iletişim sistemlerinin gelişmelerini karşılayacak yeterlilikte esnekliğe sahip olması gerekmektedir.

Çoğu durumda yazılım gelişimleri, mevcut görüntüleme malzemelerinin hızlarını arttırarak veya teşhis kabiliyetlerini güçlendirerek, kullanışlılığını yükseltebilir. Söz konusu geliştirme, bazı malzeme imalatçıların iddia ettiği üzere kurulması o kadar basit olmayabilir. Bu yeni kabiliyetler; elektronik dolapları, konsolları ve hasta bekleme alanları için ilave alan ya da işlem kapasitelerinin artışı gibi diğer destek alanlarını gerektirmektedir. Dolayısıyla, departman içerisindeki trafik kalıpları ve politikalar değişmektedir (Rostenberg, 2006, s.172).

Görüntüleme cihazlarının ve bu cihazları destekleyen yardımcı ekipmanların yenilenmesi daha karmaşıktır. Çünkü işlem odalarının, bilgisayar odalarının, teknik ve mekanik sistemlerin, olabilecek değişikliklere kapasite sağlaması açısından, minimum boyutlardan daha büyük tasarlanması gerekir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken, işlem odasının veya başka odaların aşırı büyük tasarlanması, pahalıya mal olmakla birlikte, mekanlara ulaşım süresi artarak departman içindeki iş akışı yavaşlamaktadır. Her türlü büyümenin oranlı olması gerekmektedir.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, dijital görüntü sistemleri gelişmekte ve eski filme dayalı teknolojiler yerini, dijital teknolojilere bırakmaktadır. Önceleri filme basılan ve zor koşullar altında saklanan görüntüler, günümüzde dijital olarak saklanmaktadır. Bu konudaki en son gelişme PACS olarak adlandırılan, “Resim Arşivleme ve İletişim Sistemi”dir. PACS, radyolojik görüntülerin dijital olarak elde edilmesi, arşivlenmesi ve iletilmesi sistemi olarak tanımlanabilir.

Hacimleri giderek büyüyen klinik verilerin toplanması, saklanması ve yönetilmesi; doktorların verilere herhangi bir zaman ve yerde güvenli erişim sağlaması; verilerin kaybedilmesine ya da verilere uygun olmayan yollarla erişilmesine karşı verilerin güvence altına alınması; sınırlı sermaye ve işletme bütçesi ile etkili veri yönetimi maliyetinin uyumlaştırılması gibi sağlık hizmeti sağlayıcıları için, verilerle alakalı çeşitli zorluklar bulunmaktadır (Lucier ve Wanchoo, 2002, s.20). Medikal görüntülerin sayısal olarak arşivlenmesindeki ihtiyacı gidermek için PACS sistemleri geliştirilmiştir. Medikal görüntüler, hastalıkların teşhisi açısından daima önemli bir yer teşkil eder. Doğru teşhis, daha ayrıntılı

medikal görüntülerle olur. Bir medikal resim, örneğin bir röntgen filmi ne kadar detay içeriyorsa, doktor hastalıklı bölgeyi o kadar kolay teşhis edebilir. PACS sistemlerinin sahip olma maliyetleri çok yüksektir. Küçük ölçekli bir hastane için ise imkânsızdır (Boyacı ve Ulaş, 2007, s.2-3).

PACS sistemi, dijital olarak elde edilen görüntülerin saklanması sağladığı gibi, bu görüntülerin bilgisayar ağları aracılığı ile sağlık merkezinin içinde yer alan herhangi bir bilgisayara veya başka merkezlere ulaştırılmasına da olanak tanımaktadır. PACS sisteminin gelişmiş ülkelerde 90'lı yılların ortalarından itibaren kullanılmaya başlandığını belirten Anadolu Sağlık Merkezi Radyoloji Uzmanı Dr. Murat Dökök, sistemin üç aşamadan oluştuğunu belirtiyor: “PACS sisteminin ilk aşaması Manyetik Rezonans, Bilgisayarlı Tomografi, Anjiyografi ve Ultrasonografi, Mamografi gibi değişik cihazlar aracılığı ile görüntülerin dijital olarak alınmasıdır. Alınan bu dijital bilgiler depolanmak üzere Jukebox ve Optik Disk adı verilen ana belleğe gönderilir. Yani hasta görüntüleri, DVD mantığı ile çalışan Jukebox ve Optik Disk'e işlenerek sistem içinde saklanır. Bunlar son derece geniş hafızası olan cihazlardır. Bu depolama işlemi gerçekleştirilirken, görüntüler bizim bilgisayarlarımıza ve hastanemiz içindeki diğer bilgisayarlara da dağıtılır. İşlemin ikinci aşaması, bu görüntülerin doktorlar ve radyologlar tarafından değerlendirilmesidir. Son aşama ise, görüntünün radyologlar tarafından raporlanıp işlemin sonlandırılmasıdır. Hospital Information System (Hastane Bilgi Sistemi), Radiology Information System (Radyoloji Bilgi Sistemi) ve PACS arasında kurulan bağlantı sayesinde radyolojik görüntülerin yanı sıra, görüntülerin raporları ve hastanın kayıtlı bulunan diğer bilgileri de intranet yoluyla gözlenebilir. Böylece hekim bir tuşa bastığında, masasından hastanın bütün bilgilerine ulaşabiliyor ve karşılaştırmalı değerlendirme yapabiliyor.” [1].

PACS'ın en önemli avantajlarından biri de dijital görüntülerin, dünyanın herhangi bir yerindeki sağlık merkezine gönderilebilmesidir. PACS sisteminde görüntüler, DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) olarak, yani değişik cihazlardan elde edilen medikal görüntüler, tüm dünyada kullanılan standart bilgi formatında saklanıyor. Böylece bu bilgiler hastane içinde başka bilgisayarlara iletilebildiği gibi, ülke içindeki başka merkezlere ya da yurtdışındaki merkezlere de aynı kalitede gönderilebiliyor [1].

Günümüzde, görüntüleme departmanının gelecekte alabileceği tüm şekillerin tahmin edilmesi zor olsa da, entegre elektrik bilgi yönetiminin sürekli olarak gelişimini göz önünde bulundurarak plan yapılması mümkün ve gereklidir. Örneğin, görüntülerin uzak bir yerden ziyade yerinde arşivlenmesine ilişkin karar, arşiv alanının tesis içerisine inşa edilip

edilmeyeceğinin, eğer tesis içerisine inşa edilecekse ne tür bir alana ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesini sağlar (Rostenberg, 2006, s.174). Lucier ve Wanchoo (2002, s.22) bazı hususları şu şekilde özetlemektedir: “Bazı hastaneler, verileri yerinde arşivlemeyi, dosyaları hastanenin veri merkezinde saklamayı ve bir kopyanın bir kutuda manüel olarak saklanması veya elektronik olarak ayrı bir yerde bulunan veri merkezine iletilmesi suretiyle yedeklemeyi tercih etmektedir. Diğer hastaneler, uzakta bulunan bir veri merkezi için ilave yedeklik sağlayan, uygulama servis sağlayıcı (ASP) modelini tercih etmektedir. Radyolojiye ilişkin günümüzün ASP çözümleri, bilgilerin uzak alanlara hızlı ve sorunsuz bir şekilde iletilmesini sağlamaktadır. Örneğin bir ASP, verileri hastanelerden güvenli bir veri merkezine taşıyan, doğrudan, geniş bantlı, fiber optik bağlantı sağlamaktadır. Bu yerdeki personel güvenli bir kutuda ya da bölmede saklanmak üzere verilerin kopyalarını yapabilirler.”

Görüntüleme departmanında esneklik faktörü, birçok açıdan karşımıza çıkmaktadır. Ancak tüm farklılıklar genel olarak, teknolojik gelişmelerden kaynaklanmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte; yeni görüntüleme cihazlarının ve yeni bilgi saklama sistemlerin tercih edilmesi sonucunda, departman genelinde mekanlar değişime uğramaktadır. Bu değişimleri sağlayacak alt yapının, tasarım aşamasında düşünülmesi ve projenin buna göre uygulanması; gelecekte departman içinde mekan açısından sıkıntı yaşanmamasını ve işlemlerin rahat devam etmesini sağlayacaktır.

4.7.5 Ekonomi

Ekonomik koşullar, sağlık kuruluşlarının türüne göre değişmektedir. Kapsamlı hastanelerde daha fazla yapısal, elektrik, mekanik ve teknik gereksinimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla maliyetler, gereksinimlere paralel olarak artmaktadır. Özellikle, teknolojinin kullanıldığı görüntüleme departmanı, hastane maliyetini etkileyen önde gelen alanlar arasındadır.

Görüntüleme departmanında, maliyeti etkileyen en önemli bileşen görüntüleme cihazlarıdır. İleri teknoloji sayesinde daha iyi hizmet veren fakat bu oranda da fiyatı artan cihazların seçimi, tasarım sürecinde belirlenmelidir ve mekanlar seçilen cihazların gereksinimlerine göre tasarlanmalıdır. İşletim sürecine geçtikten kısa bir süre sonra, görüntüleme cihazını değiştirmek gibi bir lüks yaratmak, oldukça para kaybına neden olacaktır. Doç. Dr. Mehmet Ekit ile yapılan görüşme (2008) sonucu edinilen bilgilere göre; bir MR cihazının taşıma sırasındaki nakliye maliyeti, cihazın maddi değerinin %10'u kadardır. Bu nedenle cihazı 10-15 sene kullanmak gerekmektedir.

Mimari avan proje aşamasında, yetkili organlarla veya kişilerle görüşülerek alınan ortak kararların doğru ve değişmez olması gerekmektedir ve tasarım bu kararlara göre şekillenmelidir. Alınacak kararlar arasında; mekan büyüklükleri, oda sayısı, görüntüleme cihazı seçimi, kullanılacak diğer donatı seçimi ve kullanılacak yapı malzemeleri bulunmaktadır. Tesis sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından, daha kaliteli donatı seçimi ve daha geniş mekan boyutlarının tercih edilmesi sonucu, ilerleyen yıllarda tesiste daha az değişiklik yapılacak ve dolayısıyla daha az para harcanarak, ekonomi dengelenecektir.

4.8 Bölüm Sonucu

Görüntüleme departmanı; hastalıkların teşhisi ve konulan teşhise göre tedavinin gerçekleşmesi açısından, hastane hizmetlerinde büyük öneme sahip olan bir departmandır. Son yıllarda, ileri teknolojinin ürünü olan yeni görüntüleme cihazlarının kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, daha güvenilir ve net görüntüler alınabilmekte ve kaliteli görüntüler, hastaların tedavi süresinin hızlanmasını sağlamaktadır.

Günümüzde hastane hizmetlerinde aktif rol almaya başlayan görüntüleme departmanları, kaliteli hizmet ve bunun sürekliliği için; hasta, personel ve işletme açısından belli hedef ve amaçlar doğrultusunda yönetilmelidir. Yeterli hizmet sunmak, ilgili kurumlar tarafından belli standartlara uymak, hasta güvenliğini sağlamak, radyasyon koruması sağlamak, RF ve manyetik etkileşimleri önlemek, hizmetlerin yetkili uzmanların gözetiminde yapılmasını temin etmek, hastane içindeki diğer ünitelerle veya başka hastanelerle gereken durumlarda işbirliği yapmak, departman genelinde teknik ve mekanik alt yapıyı oluşturmak, görüntüleme departmanın hedef ve amaçları olarak sıralanabilir.

Görüntüleme departmanında, ileri teknolojiye sahip cihaz kullanımı ve kaliteli hizmet sunumunun dışında; doğru tasarım, departman etkinliği ve veriminde büyük rol oynamaktadır. Tasarımda, departman konumunun belirlenmesinden, konfor koşullarına kadar her detay düşünülmelidir.

Görüntüleme departmanları; departmana ulaşımı kolaylaştırmak, gelecekteki genişlemeleri gerçekleştirmek, ekipman taşınmasını kolaylaştırmak ve gün ışığından faydalanmak amacıyla zemin katta konumlandırılmalıdır. Departman hastane içinde tek bir merkezde toplanabilir ya da kapsamlı ve büyük hastanelerde farklı yerlerde tekrar ederek, merkezi olmayan bir yapılanış gösterebilir. İki türlü yapılanışta da; hasta, muayene, merkezi personel, personel ve görüntü arşiv olmak üzere beş çeşit bölge bulunmalıdır. Bölgeler; tek koridorlu, çift koridorlu, merkez ve küme plan tipolojilerine göre departman içinde farklı farklı şekillenmektedir.

Departmanda; aktivite, destek ve idare olmak üzere üç farklı alan türü bulunmaktadır. Bu türler tasarım sürecinde birbirini etkilemekle beraber, her birinin kendine özel anahtar alan belirleyicileri vardır. Destek alanı, işlem odalarını destekleyen mekanlardan; idare alanı, destek alanını destekleyen mekanlardan; aktivite alanları da işlem odalarından oluşmaktadır. Aktivite alanları, hastane türüne göre değişmekle beraber, genel olarak; radyografi, kemik dansitometresi, floroskopi, mamografi, CT, ultrason, renkli doppler, ekokardiyografi, MRI, nükleer tıp, PET/CT ve anjiyografi işlem odalarından oluşmaktadır. Her mekanın kendine özel fonksiyonel, beşeri ve teknik gereksinimleri bulunmaktadır ve bunun için yeterli alan temin edilmelidir.

Departmanda tasarımı etkileyen; görüntüleme ekipmanının boyutu ve ağırlığı, radyasyon koruması ve de RF ve manyetik etkileşimlere karşı korunmayı kapsayan fiziksel faktörler bulunmaktadır. Bunların her biri tasarım kararlarını büyük ölçüde etkiler ve avan proje aşamasında yetkili kişilerle görüşülüp, alınan kararlara göre tasarım yönlendirilmelidir.

Görüntüleme departmanında mekan tasarımının, fiziksel faktörlerle beraber; konfor, iş akışı ve sirkülasyon, yol-yön bulma, esneklik ve ekonomi gibi temel kriterlerle birleştirilerek planlanması; hasta, personel ve diğer kullanıcılar için daha verimli ortam koşullarının oluşmasını sağlamaktadır.

Tasarımda tüm kuralların ve yöntemlerin iyi entegre edilmesi sonucu, doğru planlama gerçekleşir. İyi planlanmış bir departman, hem kendi içinde hem de hastanedeki diğer ünitelerle ilişkisinde sorun yaşanmadan, kaliteli hizmetin verilmesini sağlamaktadır.

5. GENEL HASTANE PLANLARINDA GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANLARININ TASARIM KRİTERLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Genel hastane bölümlerinden biri olan görüntüleme departmanı; hastalıkların teşhisinde ve bunun akabinde tedavisinde büyük rol aldığı için hem kullanıcılar, hem de sürekli değişim ve gelişim içinde olan bilim ve teknoloji açısından doğru tasarım kararlarının alınmasının zorunlu olduğu bir tasarım sürecini içermektedir. Gerekli tasarım kriterleri, mimari avan proje aşamasından başlayıp, yapının yapım aşaması boyunca sürekli olarak düzenlenmeli ve bu tür görevleri üstlenen planlı bir ekip çalışmasını gerektirmektedir. Doğru kural ve kalıplara göre inşa edilen sağlık yapıları, uzun yıllar boyunca sürekliliğini sağlayacaktır. Aksi halde, yapının ilk yılında dahi ihtiyaçlara cevap verememesi ve eskimesi muhtemeldir.

Tez çalışmasında; genel hastane üniteleri, ünitelerin birbiri ile ilişkileri ve özellikle görüntüleme departmanının tasarım kriterleri incelenerek, hastane tasarım sürecine katkıda bulunulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, tez kapsamında verilen bilgilerin pekiştirilebilmesi için, örnek incelemeleri yapılmıştır.

5.1 İncelemede İzlenen Yöntem

Genel hastane planlarında görüntüleme departmanları incelemesi için Türkiye’den 8 örnek, Almanya’dan 4 örnek ve Amerika’dan 4 örnek olmak üzere, toplam 16 örnek hastane projesi seçilmiştir. Almanya ve Amerika’dan seçilen hastane projesi örnekleri, çeşitli kitaplardan temin edilmiştir. Türkiye’den seçilen örneklere ise, proje bürolarından ulaşılmıştır.

Örnek proje seçiminde, hastanelerin son 15 yıl içinde hizmete açılmış olmasına dikkat edilmiştir. Türkiye’den ve Almanya’dan seçilen proje örneklerinden birer tanesi henüz yapım aşamasındadır. Türkiye’den seçilen başka bir örnek ise, 1995 yılında düzenlenen Tip 500 Yataklı Devlet Hastanesi Mimari Proje Yarışması’nda ödül almış projelerden biridir. Bu proje henüz uygulanmamıştır. Tip hastane projesinin tercih edilmesinin sebebi; bir dönem sürekli olarak bu tür hastaneler uygulandığı için, bu uygulamadaki olumlu veya olumsuz yönleri incelemektir. Yapım aşamasında olan hastanelerin tercih edilmesinin sebebi ise; görüntüleme departmanlarının yeni teknolojilere göre tasarım kriterleri değiştiği için, bu kriterlerin en yeni hastanelerde uygulanıp uygulanmadığının belirlenebilmesidir. Genel hastanelerde, devlet hastanesi veya özel hastane olarak ayırım yapılmayarak, her iki türden de projeler incelenmiştir. Ayrıca, hasta yatak kapasiteleri için de, herhangi bir kısıtlama getirilmemiştir.

Seçilen örnek projeler; konum, yapılış ve fonksiyonel bölgeler, plan tipolojisi, mekan büyüklüğü, mekan özellikleri ve ilişkileri başlıkları altında incelenmiştir. Çeşitli kitaplardan ve proje ofislerinden temin edilen projeler, öncelikle görüntüleme departmanının bulunduğu kat planı içinde incelenmiştir. Kat planında hastanenin diğer üniteleri belirlenmiş ve görüntüleme departmanı ile üniteler arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Ardından görüntüleme departmanının kendi içindeki planlaması analiz edilmiştir. İşlem odaları, hasta ve personel sirkülasyonları, idare alanları, görüntü yönetimi alanları veya diğer destek alanları, departman planında ifade edilmiştir. Her iki plan incelemesinde de lejantlar çıkarılarak, üniteler ve mekanlar belirlenmiştir. Türkiye’deki hastanelerden birinin sadece görüntüleme departmanının planı elde edilmiştir. Tüm kat planı incelenmemiştir.

Türkiye’den seçilen örneklerden izin alınabilen üç hastanenin görüntüleme departmanları yerinde incelenmiştir. Hastanelerde personeller ile görüşmeler yapılarak; personel iş akışı, hasta sirkülasyonu, personel çalışma alanları, hasta destek alanları ve işlem odalarında, hasta veya personel açısından sorunlar yaşanıp yaşanmadığı irdelenmiştir.

Türkiye’deki hastane projeleri incelenirken, etik açıdan doğru olmayacağı düşünüldüğü için hastane isimleri verilmeyerek, bu hastaneler “A, B, C...” olarak kodlanmıştır. Almanya ve Amerika’dan seçilen örnekler, kitapta basıldığı için, isim vermede sorun görülmemiştir. Örnek incelemesi kapsamında yararlanılan hastaneler aşağıdaki gibidir (Türkiye’deki hastane projeleri aşağıdaki sıralamaya göre düzenlenmemiştir):

Türkiye’den seçilen örnek projeler:

- Esenler Başakşehir Devlet Hastanesi,
(2006 yılında hizmete açılmıştır.)
- Arnavutköy Devlet Hastanesi,
(Yapım aşamasındadır.)
- Tip 500 Yataklı Devlet Hastanesi Mimari Proje Yarışması – Düz Arazi Bodrumlu Tip,
(Yarışma 1995 yılında düzenlenmiştir.)
- Anadolu Sağlık Merkezi,
(2005 yılında hizmete açılmıştır.)
- Kadıköy Florence Nightingale Hastanesi,
(2007 yılında hizmete açılmıştır.)
- Kadıköy Acıbadem Hastanesi,
(1991 yılında hizmete açılmıştır.)

- Bursa Acıbadem Hastanesi,
(2006 yılında hizmete açılmıştır.)
- Okmeydanı Memorial Hastanesi.
(2000 yılında hizmete açılmıştır.)

Almanya'dan seçilen örnek projeler:

- Unfallkrankenhaus (Schirmer ve Meuser, 2006, s.110-113),
(538 yataklı hastane, 1997 yılında hizmete açılmıştır.)
- Robert Bosch Krankenhaus (Schirmer ve Meuser, 2006, s.278-283),
(521 yataklı hastane, 2006 yılında hizmete açılmıştır.)
- Kreiskrankenhaus (Schirmer ve Meuser, 2006, s.284-287),
(525 yataklı hastane, 2004 yılında hizmete açılmıştır.)
- Ulm University Clinical Center (Nickl-Weller ve Nickl, 2007, s.16-19).
(315 yataklı hastane, yapım aşamasındadır.)

Amerika'dan seçilen örnek projeler:

- Mary Washington Hospital (AIA, 1996, s.76-79),
(310 yataklı hastane, 1993 yılında hizmete açılmıştır.)
- Baton Rouge General Health Center (AIA, 1996, s.84-85),
(90 yataklı hastane, 1994 yılında hizmete açılmıştır.)
- Memorial Hospital Addition (AIA, 1996, s.110-111),
(165 yataklı hastane, 1993 yılında hizmete açılmıştır.)
- Newton Medical Center (AIA, 1996, s.114-115).
(66 yataklı hastane, 1996 yılında hizmete açılmıştır.)

5.2 Türkiye'den Seçilen Örnek Proje İncelemeleri

5.2.1 A Hastanesi

• Konum

70 yataklı özel hastane iki ayrı bloktan oluşmaktadır ve katlar arasındaki bağlantı iki ayrı merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır. Görüntüleme departmanı bodrum katta konumlanmıştır (Şekil 5.1). Bodrum katta ayrıca, kadın doğum servisi bulunmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Hasta, muayene, merkezi personel, personel ve görüntü arşiv bölgeleri tam olarak ayrılmamıştır. Ultrason odasının yanında film okuma ve rapor odasının bulunması ayrıca, anjiyografi ve nükleer tıp işlem odalarının karşısında personel soyunma alanları bulunması, fonksiyonel bölgelerin ayrılmadığının bir göstergesidir. Ultrason odasını kullanacak hasta, odaya giriş ve çıkışta, görüntü okuma veya rapor okuma odasındaki bilgileri görebilecek veya bu odalarda geçen konuşmaları duyabilecektir. Personel soyunma alanları nükleer tıp ve anjiyografi işlem odalarının karşısında olduğu için, personel giriş çıkışı daha sınırlı hale gelecektir. Bu durumda kullanıcılar arasında gerekli mahremiyet sağlanamamaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Hastanede genel olarak merkez plan tipolojisi kullanılmıştır. Fakat merkez planın gereksinimleri sağlanamamaktadır. Personel ve hasta trafiğini ayırıcı herhangi bir önlem alınmamıştır. Ayrıca iç hasta ve dış hasta sirkülasyonu ve bekleme alanları da ayrılmamıştır. Nükleer tıp ve anjiyografi odaları, diğer işlem odalarından ayrılarak tek koridorlu plana göre düzenlenmiştir. Bu alanda da personel ve hasta trafiğinin karışması önemli bir sorundur.

- **Mekan Büyüklüğü**

Röntgen, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, anjiyografi işlem odaları ile CT ve MRI için ortak kullanılan kontrol odasının büyüklükleri, ilgili aktiviteyi gerçekleştirmek için yeterlidir. Nükleer tıp işlem odasının büyüklüğü sadece görüntüleme işlemi için kullanılması durumunda yeterlidir, ancak planda enjeksiyon alanı da bu odada çözülmüştür. Bu nedenle hem görüntüleme hem de enjeksiyon için oda büyüklüğü yetersiz kalmaktadır. Mide-kolon çekimi odası (floroskopi), ultrason ve mamografi işlem odaları da alan büyüklüğü olarak yetersizdir. İşlem odalarının dışında kalan destek ve idari alanları hem sayı olarak hem de mevcut mekanların büyüklüğü olarak yeterli kapasiteye sahip değildir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda röntgen, mide-kolon çekimi, MRI, CT, mamografi, ultrason, anjiyografi ve nükleer tıp işlem odaları ile; görüntü okuma odası, rapor odası, film-banyo odası, doktor dinlenme odası, temiz ve kirli malzeme deposu, bay ve bayan personel soyunma odaları, hasta bekleme ve soyunma alanları ve tuvaletler bulunmaktadır. Her çeşit işlem odasından bir tane tasarlanmıştır.

Kontrol alanları, oda ve hücre şeklinde çözülmüştür. CT ve MRI işlem odaları için ortak kontrol odası kullanılmaktadır. Kontrol odasından, iki işlem odasının tamamı görülebilmektedir. Fakat kontrol odası dışındaki işlem odalarına giriş alanında, acil müdahaleler için yeterli alan sağlanamamıştır. Anjiyografi işlem odasındaki kontrol hücresinden, görüntüleme cihazını destekleyen teknik odaya bağlantı kurulmuştur. Ayrıca MRI ve CT işlem odalarından da bu cihazları destekleyen teknik odalara bağlantılar vardır.

Departmanda görüntü yönetimi alanlarından film banyo odası, görüntü okuma odası ve rapor yazma odası bulunmaktadır. Film banyo odasına direk röntgen odasından erişilmektedir. Rapor yazma ve görüntü okuma odası bir kişinin kullanımı için uygundur. Ancak radyologlar arasında konsültasyon gereken hallerde yetersiz kalması muhtemeldir.

Hasta bekleme alanları farklı yerlerde konumlanmıştır. Merkezi çekirdeğin etrafında ana bekleme alanı; MRI, CT, röntgen ve mamografi işlem odaları için ayrı bekleme alanı; nükleer tıp ve anjiyografi işlem odalarının her biri için kendine özel bekleme alanları bulunmaktadır. Hasta bekleme alanlarının resepsiyon ile görsel bağlantısı kurulabilmektedir. Anjiyografi ve nükleer tıp işlem odaları için de ayrı bir resepsiyon düşünülmüştür. Bekleme alanlarının tümünde, personel ve hasta trafiğinin bu alanlardan geçmesi ile iç ve dış hastanın aynı bekleme alanını kullanması ortak sorunlardır. Bunun sonucunda hastalar için gerekli mahremiyet sağlanamamakta ve personelin sirkülasyonu zorlaşmaktadır.

Mide-kolon çekimi işlem odasına ait ve odadan girilen; MRI, CT, röntgen, mamografi ve ultrason odaları için ortak kullanılan; anjiyografi ve nükleer tıp odaları için de ayrı olmak üzere departmandaki hastalara hizmet eden üç tuvalet bulunmaktadır. Hastalar genel olarak tuvaletlere ulaşmak için oldukça mesafe kat etmektedir ve üç tuvalet departman için yetersizdir. Ayrıca nükleer tıp görüntülemesine tabi tutulan hastaların tuvaletlerinin ayrı olması gerekmektedir, fakat bunun için gerekli düzenleme yapılmamıştır.

Departmanda, hasta soyunma odaları da oldukça kısıtlıdır. Röntgen, CT, MRI işlem odaları için soyunma kabinleri tasarlanmış fakat diğer işlemler için gerekli alan sağlanmamıştır. Ortak soyunma alanlarının dışında, ultrason ve mamografi işlem odalarının kendi içinde, hastalar açısından mahremiyet sağlamak için, soyunma kabinleri çözülmüştür.

Departmanda personel alanları ve doktor ofisleri de kısıtlıdır. Tüm departman için sadece bir doktorun kullanabileceği ve hem çalışma, hem de dinlenme işlevini görmekte olan bir oda bulunmaktadır. Diğer personeller için ise, doğum bölümü ile ortaklaşa kullanılan; personel soyunma, wc ve duş işlemlerini hepsini bir arada barındıran bir oda bulunmaktadır.

Mide-kolon çekimi ve CT odalarının etrafında, kontrast maddelerin hazırlanması için gerekli olan düzenek kurulmamıştır. Ultrason, MRI ve CT işlem odalarında, gerekli olması halinde kullanılabilir el yıkama lavaboları tasarlanmamıştır. Ayrıca ultrason odası için, görüntüleme işleminde kullanılacak ekipmanları barındıran depo alanı bulunmamaktadır.

Nükleer tıp işlemleri için ayrı bir enjeksiyon odası yapılmamıştır. Enjeksiyon işlem odasında gerçekleştirilmektedir. Bu da işlem aksamalarına sebep olabilir ve görüntü alımını zorlaştırabilir. Ayrıca bekleme alanı hemen işlem odasının dışında olduğu için, radyoaktif hastalardan dolayı görüntü kalitesi düşebilir.

Departman geneline bakıldığında, küçük bir departman olmasına rağmen, gerekli tasarım kriterleri tam olarak sağlanamamıştır. Hasta ve personel sirkülasyonu karışmakta ve bu durum; hastalar için rahatsızlık verici, personel için ise iş verimini düşürücü bir etki yaratmaktadır. Departmanda gün ışığından faydalanılmadığı için hasta ve personel için uygun konfor sağlanamamaktadır. Ayrıca departman bodrum katta bulunduğu için, gelecekteki genişlemeleri ve değişimleri karşılaması oldukça zordur. Esneklik ancak iç dönüşüm ile gerçekleştirilebilir.

5.2.2 B Hastanesi

- **Konum**

150 yataklı özel hastanede görüntüleme departmanı bodrum katta konumlanmıştır (Şekil 5.2). Bu katta görüntüleme departmanı dışında; laboratuvar, tedavi ünitesi, çamaşırhane, sterilizasyon, genel depo, eczane, mutfak, personel yemekhanesi, morg, idare ünitesinin bir kısmı ve personel destek alanları (soyunma, wc, duşlar) bulunmaktadır. Ayrıca ünitelere hizmet eden servis avlusu ve servis girişi planlanmıştır. Servis girişinden bağlanılan servis koridoru ile departmana hizmet sağlanmaktadır. Departman merkezi merdiven-asansör holüne oldukça yakındır ve diğer üniteler ile bağlantı, merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Sadece anjiyografi işlem odaları, daha fazla steril bir ortam gerektirdiği ve girişimsel işlemler için de kullanıldığı için ameliyathane ve yoğun bakım ile beraber farklı bir katta planlanmıştır. Departman planına göre (Şekil 5.3), fonksiyonel bölgeler mümkün olduğunca birbirinden ayrılmıştır. Personel bölgesinin bir kısmı (soyunma kabinleri, kilitli dolaplar, wc ve duşlar), diğer ünitelerle ortak kullanılmak üzere, bodrum katta fakat departman dışında planlanmıştır. PACS sistemi kullanıldığı için, detaylı bir görüntü arşiv bölgesine ihtiyaç duyulmamaktadır. Gerekli yerlerde PACS odaları bulunmaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı, küme plan tipolojisine göre düzenlenmiştir. Tek bir personel iş merkezi bulunmaktadır ama işlem odaları kümeler halinde planlanmıştır. Röntgen ve floroskopi işlem odaları, ultrason ve mamografi işlem odaları, MRI ve CT işlem odaları, PET ve gama kameradan oluşan nükleer tıp servisi planlamada dört farklı aktivite kümesini oluşturmaktadır. Personel iş merkezi tek yerde bulunduğu için, personel ve hasta sirkülasyonunun bazı yerlerde karışması muhtemeldir. Çünkü personelin tek bir alandan tüm işlem odalarına ulaşması, departman büyüdükçe zorlaşmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Röntgen, panoramik röntgen, floroskopi, ultrason, mamografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, PET, gama kamera işlem odaları ile işlem odalarına bağlı kontrol odalarının büyüklükleri, ilgili aktiviteyi gerçekleştirmek için yeterlidir. Kemik dansitometresi işlem odası ile nükleer tıp servisinde bulunan sıcak laboratuvar alan büyüklüğü açısından yetersizdir. Özellikle sıcak laboratuvar, hem PET hem de gama kamera işlem odalarına hizmet ettiği için, alan darlığından dolayı sıkıntı yaşanabilir.

• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

Departmanda 2 röntgen, 1 panoramik röntgen, 1 kemik dansitometresi, 1 floroskopi, 3 ultrason, 1 mamografi, 2 MR, 1 CT, 1 PET, 1 gama kamera işlem odaları ile; kontrol odaları, teknik odalar, depolar, PACS odaları, hasta bekleme alanları, hasta tuvaletleri, soyunma kabinleri, radyolog odası, görüntü okuma odası ve rapor odası bulunmaktadır.

Görüntüleme departmanında, kontrol odaları ve kontrol hücreleri kullanılmıştır. Röntgen ve floroskopi odalarında kontrol hücreleri, PET ve MR 2 işlem odaları için kontrol odası kullanılmıştır. MR 1 ve CT işlem odaları için kontrol odası tam olarak oluşturulamamıştır. CT kontrol mahalli, görüntü okuma ve teknisyen odasının içinde çözülmüştür. MR 1 işlem odasının kontrol mahalli ise; röntgen, floroskopi, ultrason ve mamografi odalarına hizmet eden personel koridorunun içindedir. İki durumda da, kontrol alanında bulunan personelin gürültüden rahatsız olması ve görüntü alımının zorlaşması ihtimali yüksektir.

Departmanda dijital görüntü sistemleri kullanılmaktadır. Görüntü yönetimi alanlarından; rapor odası, görüntü okuma odası ve PACS destek odaları bulunmaktadır. Merkezi personel bölgesinde ve nükleer tıp servisinin kendi içinde olmak üzere iki tane rapor odası bulunmaktadır. Merkezi personel bölgesinde bulunan görüntü okuma odası, hem bireysel, hem de toplu konsültasyon yapmaya olanak verecek şekilde planlanmıştır.

Hasta bekleme alanları radyoloji giriş holüne; kemik dansitometresi, panoramik röntgen, röntgen ve floroskopi işlem odalarına; ultrason, mamografi, MRI ve CT işlem odalarına ve nükleer tıp servisine ayrı ayrı hizmet etmesi amacıyla dört farklı yerde konumlanmıştır. Bekleme alanlarının her birinin ayrı resepsiyonu bulunmakta ve resepsiyon personeli ile bekleme alanındaki hastalar arasında görsel bağlantı sağlanabilmektedir. Bekleme alanından MRI ve CT işlem odalarına olan mesafe, diğer işlem odalarına olan mesafeden daha fazladır. Bu durum MRI ve CT kullanıcıları rahatsızlık yaratabilir. Tüm bekleme alanları için ortak dezavantajlar, iç hasta ve dış hastanın bekleme alanlarının ayrılmayışı, departman bodrum katta konumlandığı için bekleme alanlarında gün ışığından faydalanılamaması ve alandaki oturma gruplarının sıra halinde planlanmış olmasıdır. Nükleer tıp servisi için planlanan bekleme alanı, yoğun sayılabilecek bir sirkülasyon hattının üzerindedir. Bekleme alanı radyoaktif hastalar tarafında da kullanılacağı için, diğer hastaların ve personelin hatta cihazların radyoaktiviteden etkilenmesi muhtemeldir.

Departmanda, tüm hastalar için ortak kullanılan ve bay, bayan ve engelliler için ayrı planlanan hasta tuvaletleri bulunmaktadır. Bunların dışında bazı işlem odaları için ayrı tuvaletler

tasarlanmıştır. Floroskopi ve CT işlem odalarının her biri için ayrı ve direk odadan girilen tuvaletler bulunmaktadır. Fakat bu tuvaletler çift kapılı olmadığı için iş akışında aksamalara sebep olabilmektedir. Ultrason ve mamografi işlem odalarından oluşan aktivite kümesine ait iki tane hasta tuvaleti vardır. Tuvaletlerin ayrı düşünülmesi bu odaları kullanan hastalar için, gerekli mahremiyetin sağlanması açısından oldukça iyi bir çözümdür. Nükleer tıp servisi için de ayrı bir tuvalet tasarlanmıştır. Fakat serviste hem gama kamera, hem de PET işlem odaları bulunduğu için, bir adet tuvaletin yetersiz gelmesi muhtemeldir. MRI 1 ve MRI 2 işlem odalarına hizmet eden ayrı tuvaletler bulunmamaktadır. Bu işlem odalarını kullanan hastalar, fazla mesafe kat ederek departman girişindeki merkezi tuvaletleri kullanmak durumundadır.

Departmanda genel olarak tüm işlem odaları için ayrı soyunma odaları veya kabinleri tasarlanmıştır. Kemik dansitometresi, floroskopi, ultrason ve mamografi işlem odaları için soyunma kabinleri; röntgen, CT ve MRI işlem odaları için soyunma odaları bulunmaktadır. Nükleer tıp servisi için sadece bir tane soyunma odası tasarlanmıştır. Servis iki işlem odasından oluştuğu için bir adet soyunma odası yetersiz kalmaktadır.

Departmanda bir kişinin kullanabileceği radyolog odası bulunmaktadır. Teknisyenler ise, görüntü okuma odasını kullanmaktadır. Görüntü okuma odası yeterli alana sahip olduğu için sirkülasyon açısından bu durum sorun teşkil etmemektedir. Ancak birden fazla işlemin tek mekanda gerçekleşmesinden kaynaklanan gürültü söz konusu olabilir. Personelin soyunma ve dinlenme alanları ise departman dışında planlanmıştır.

Floroskopi işlem odasında, kontrast maddelerin hazırlanması için bir alan düşünülmemiştir. Ancak yeni baryum dozlarının kullanılmasıyla beraber, kontrast maddelerin hazırlanması çok daha küçük mekanlarda yapılabilmektedir. CT ve MRI cihazlarını destekleyen teknik odaların, işlem odaları ile bağlantısı iyi kurulmuştur. Ayrıca MRI ve CT işlem odalarının dışında acil müdahaleler için yeterli alan bırakılmıştır. Fakat MRI 1 alanında, işlem odasına giriş çıkış ve kontrol alanından kaynaklanan olumsuzluklar görülmektedir. Kontrol alanında duran personelin, güvenlik gereği işlem odasına girişi görebilmesi gerekir. Fakat bu düzenlemede, yeterli görüş sağlanamamaktadır. Ayrıca hastanın işlem odasından çıkışı ve personelin kontrol odasından çıkışı aynı holde kesişmelidir. MRI 1 alanında bu gerekler yerine getirilememiştir.

Görüntüleme departmanı genel olarak fonksiyonel, teknik ve beşeri gereksinimlere cevap verebilmektedir. Bekleme alanlarının farklı yerlere ayrılması, benzer özelliklere sahip olan işlem odalarının kümelenmesi, personel için merkezi bir bölgenin oluşturulması, personel ve

hasta trafiğinin büyük oranda ayrılması ve diğer katlarla rahat iletişim kurabilmek için departmanın merkezi çekirdek holüne yakın konumlanması; personel ve hastaların konfor koşullarını arttırmakta ve sirkülasyonunu kolaylaştırmaktadır. Departman bodrum katta konumlandığı için, gelecekteki gelişmeleri karşılayabilmek ancak iç dönüşüm ile sağlanabilecektir.



Şekil 5.2 B hastanesi bodrum kat planı



Şekil 5.3 B hastanesi görüntüleme departmanı planı

5.2.3 C Hastanesi

- **Konum**

500 yataklı devlet hastanesinde görüntüleme departmanı birinci katta konumlanmıştır (Şekil 5.4). Bu katta, görüntüleme departmanı dışında; polikliniklerin bir kısmı, hasta bakım ünitelerinden kadın doğum ve jinekoloji servisi, laboratuvarlar ve eczane yer almaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Fonksiyonel bölgeler mümkün olduğunca birbirinden ayrılmaya çalışılmıştır. Personel bölgesine giren soyunma odaları, kilitli dolaplar ve duşlar, departman dışında ayrı bir katta çözülmüştür. Planda görüldüğü üzere (Şekil 5.5), diğer personel alanları ise görüntü arşiv bölgesi ile beraber aynı alanda çözülmüştür. Her iki alanı da personel kullanacağı için, bu bölgelerin ortak çözümlenmesinin bir sakıncası bulunmamaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Departmanda genel olarak çift koridorlu plan tipolojisi kullanılmıştır. Fakat planlama, bu tipolojiye göre yer yer farklılıklar göstermektedir. Koridorlar arasındaki alan işlem odalarına ayrılmıştır. Koridorlar, personel ve hasta sirkülasyonunu ayırmak için farklı görevler üstlenmektedir. Hasta koridorunun bir yanında işlem odaları bulunmakta, diğer yanında gün ışığından faydalanmak amacıyla her hangi bir alan bulunmamaktadır. Diğer koridor ise, personel alanlarına hizmet etmektedir.

- **Mekan Büyüklüğü**

İşlem odalarının büyüklüğü, aktiviteyi destekleyecek yeterli alana sahiptir. Ancak ultrason ve mamografi işlem odalarının sayısının yetersiz gelmesi muhtemeldir. Çünkü hastanede yatan hasta sayısı ve her alanda poliklinik hizmeti verildiği için dış hasta sayısı oldukça fazladır. Bu işlem odalarında muayene olmak için uzun bekleme kuyrukları oluşabilir. Departmana ait hasta tuvaletlerinin de sayısı yetersizdir. Hasta sayısı fazla olduğu için, tuvaletler için daha geniş alana ihtiyaç vardır.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Görüntüleme departmanında 5 röntgen, 1 floroskopi, 1 ultrason, 1 mamografi, 1 CT ve 1 MRI işlem odaları ile; kontrol alanları, büro, doktor ofisleri, görüntü okuma ve rapor odası, karanlık oda, film banyo odası, depolar, personel ve hasta tuvaletleri, soyunma odaları ve hasta bekleme alanları bulunmaktadır.

Departmanda, CT ve MRI işlem odaları için kontrol odaları, röntgen ve floroskopi işlem odaları için kontrol hücreleri kullanılmıştır. Kontrol hücreleri, hasta koridoru tarafında planlandığı için, personel iş akışı yavaşlamakta ve sirkülasyonu zorlaşmaktadır. Bu hücrelerin personel koridoruna bitişik olması personel açısından çok daha rahat olacaktır. MRI kontrol odasına, işlem odasından girilmektedir. Teknik açıdan bu şekildeki planlama uygun değildir. MRI işlem odasına ve kontrol odasına ortak bir holden girilmesi gerekir ve bu holünde acil müdahaleler için yeterli alana sahip olması gerekmektedir. CT kontrol odasına girişin de işlem odasından ayrı olması tercih edilir. Fakat MRI alanında olduğu gibi kesinlik söz konusu değildir.

Departmanda görüntü yönetimi alanları, filme dayalı teknolojiye göre planlanmıştır. Görüntü okuma ve rapor odası, film banyo odası, karanlık oda, arşiv ve film deposu bulunmaktadır. Görüntü yönetimi alanları birbirine yakın konumlandırıldığı için, sirkülasyon açısından sorun yaşanmamaktadır. Görüntü okuma ve rapor odası iki işleme hizmet verdiği için, çoklu kullanımlarda, kullanıcı konforu sağlanamayabilir ayrıca, alan da yetersiz gelebilir.

Departmanda iç hasta, dış hasta, MRI ve CT işlem odaları kullanıcıları, ultrason ve mamografi işlem odaları kullanıcıları için ayrı olmak üzere dört farklı bekleme alanı planlanmıştır. Polikliniklerde ayrılan, kat boyunca devam eden ve teşhis ünitesine gelen iç hasta ve dış hasta koridorları, görüntüleme departmanında iç ve dış hastanın bekleme alanlarının ayrılmasına olanak sağlamıştır. Bu sayede hastalar için mahremiyet gereksinimi karşılanmaktadır. İç hasta ve dış hasta bekleme alanlarındaki oturma düzeni, sıra halinde düşünülmüştür. Bu alanların daha insancıl ölçek hissedilebilmesi için küme halinde oturma grupları tercih edilmelidir. Dış hasta bekleme alanındaki resepsiyondan, hastalar ile görsel bağlantı kurulabilmektedir. MRI ve CT işlem odalarına ortak hizmet eden bekleme alanında da resepsiyon ve kayıt planlanmıştır. Bu sayede alandaki hastalara gerekli bilgiler verilebilir. Aynı şekilde ultrason ve mamografi işlem odalarının bekleme alanında da resepsiyon ve kayıt alanı bulunmaktadır. Fakat bekleme alanı hasta sayısının fazlalığından dolayı yetersiz gelebilir.

Hasta tuvaletleri, tüm hastalar için ortak kullanılmak üzere, tek bir merkezde planlanmıştır. İşlem odaları için ayrı tuvaletler düşünülmemiştir. Sadece floroskopi işlem odası için ayrı bir tuvalet ve lavman bulunmaktadır. Fakat burada hasta, işlem odasının dışından tuvalete ulaşmaktadır. Merkezi hasta tuvaletleri, ultrason ve mamografi işlem odalarına yakındır. Diğer işlem odalarını kullanan hastalar için, merkezi tuvaletlere ulaşım konfor koşullarına aykırı olmakla birlikte, departman içinde de fazladan sirkülasyon ağı oluşmaktadır.

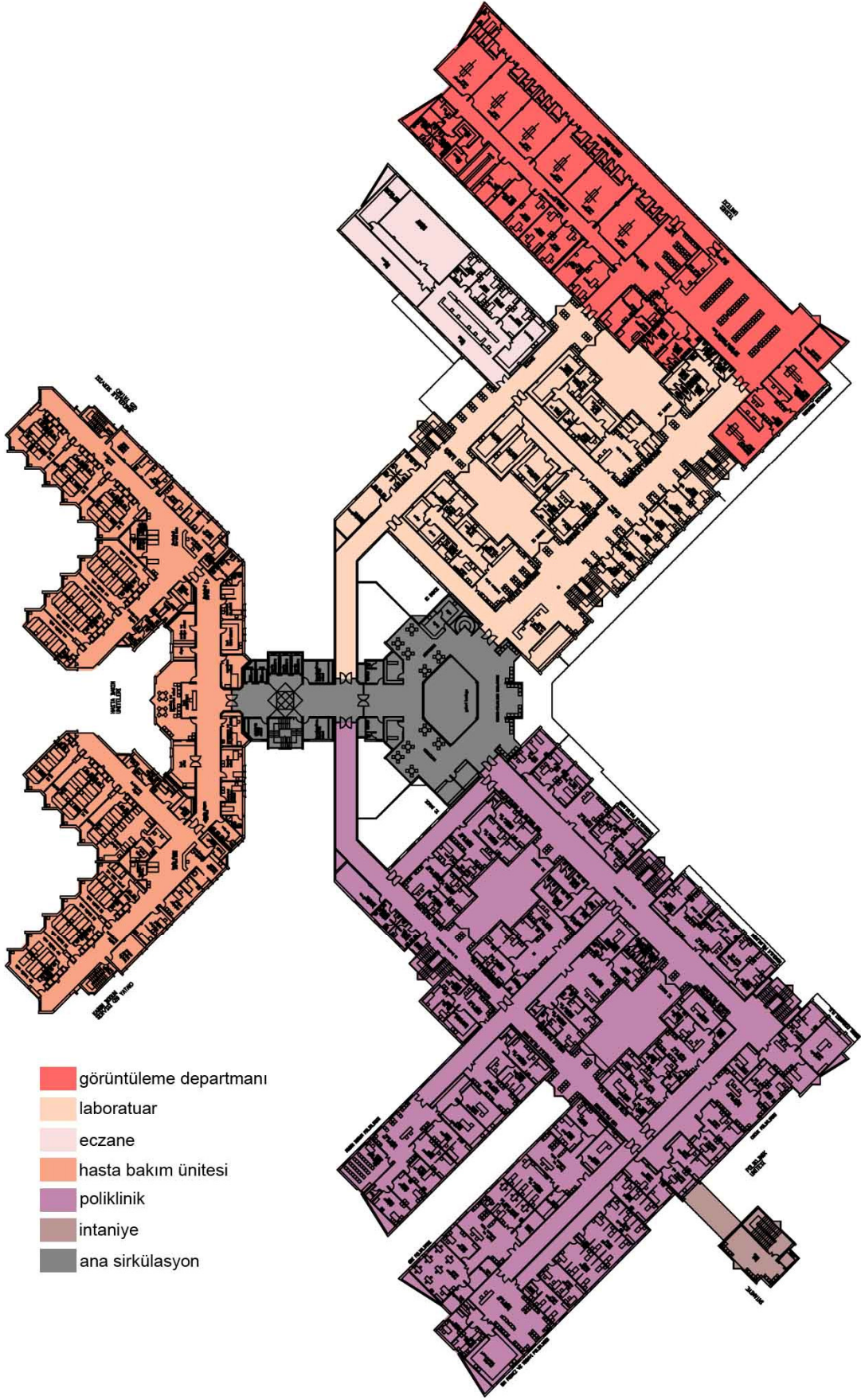
Röntgen ve floroskopi işlem odalarının her biri için 2 tane hasta soyunma odası planlanmıştır. Röntgen odalarındaki soyunma odalarına, hasta koridorundan girilebilmektedir. Floroskopi işlem odasındaki soyunma odaları ise, sadece içerden kullanılabilir. Planlamada, MRI ve CT işlem odaları için, soyunma alanlarına yönelik bir çözüm görülmemektedir.

Görüntüleme departmanında idari alanlar; doktor ofisleri, büro ve doktor tuvaletlerinden oluşmaktadır. İdari alanlar, görüntü yönetimi alanları ile aynı alanda çözüldüğü için, personel sirkülasyonunun rahatlaması ve iş veriminin artması muhtemeldir.

Departmanda, görüntüleme teknolojisinde büyük öneme sahip olan, nükleer tıp ve anjiyografi işlem odaları bulunmamaktadır. Ayrıca, CT ve MRI işlem odalarındaki görüntüleme cihazlarını destekleyen yardımcı ekipmanlar için, teknik oda planlanmamıştır. Departman genelinde kullanılmak üzere, gerekli olan depo alanları da planlamada bulunmamaktadır.

Görüntüleme departmanı ile diğer üniteler arasındaki bağlantı, merkezi merdiven-asansörler ve teşhis ünitesinde bulunan diğer küçük ölçekteki merdiven-asansörler ile sağlanmaktadır. Merkezi çekirdek holüne gelen iç hastalar, birinci kattaki iç hasta koridoruna bağlanarak departmana ulaşmaktadır. Polikliniklerle bağlantı ise, dış hasta koridoru ile sağlanmaktadır.

Hastane, günümüz gereksinimlerini tam olarak karşılayacak çözümlere sahip değildir. Ancak, hasta bekleme alanlarının ve hasta koridorunun gün ışığı ile bağlantısını; iç hasta ve dış hasta bekleme alanlarının ayrılmasını ve de personel trafiğinin hasta trafiğinden ayrılmasını sağlayan konfor, iş akışı ve sirkülasyon kriterlerine göre oluşturulan planlamanın, kullanıcılar üzerinde olumlu etkisinin olması muhtemeldir.



Şekil 5.4 C hastanesi birinci kat planı

5.2.4 D Hastanesi

- **Konum**

100 yataklı devlet hastanesinde görüntüleme departmanı, zemin katta yer almaktadır (Şekil 5.6). Bu katta ayrıca; idare, sağlık kurulu, polikliniklerin bir kısmı ve acil servis bulunmaktadır. Departman kat planında merkezde konumlandığı için, diğer ünitelerden ulaşım kolaylaşmaktadır. Farklı katlarda bulunan üniteler ile bağlantı ise merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Hasta, muayene, personel ve görüntü arşiv bölgeleri departman planlamasında (Şekil 5.7) birbirinden ayrılmamıştır. Dolayısıyla, hasta ve personel sirkülasyonu birbirine karışmaktadır. Departmanda, iş istasyonunu oluşturan merkezi personel bölgesi bulunmamaktadır. İş istasyonu bulunmadığı için personel, işlem odalarına hastaların kullandığı koridorlardan ulaşmaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Departman çift koridorlu plan tipolojisine göre düzenlenmiştir. Koridorların yanlarında işlem odaları, destek ve idari alanlar yer almaktadır. Koridorların ortasında iç avlu ve daha çok destek alanları oluşturulmuştur. Departmanı oluşturan iki koridorun uçlarından, departmana giriş verilerek, her noktadan ulaşım sağlanmıştır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Görüntüleme departmanında; röntgen, ultrason ve mamografi işlem odaları gereken alandan fazlasına sahiptir. Bilgisayarlı tomografi odası ve bu odaya hizmet eden kontrol odası ise, gereken alandan oldukça küçüktür. Röntgen işlem odalarına ait kontrol odalarının büyüklüğü uygundur. Ayrıca röntgen ve CT odalarında bulunan soyunma odaları da yeterli alana sahiptir. Destek alanlarından kirli malzeme deposu, temiz malzeme deposu, görüntü yönetimi alanları ve ilaç hazırlama mahallinin alanları yeterlidir. Teknisyen odası, doktor odası, personel odası ve hasta bekleme alanlarının yeterliliği kullanıcı sayısına göre değişir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda; 3 röntgen, 1 CT, 1 mamografi ve 1 ultrason işlem odaları ile kontrol odaları, soyunma odaları, temiz ve kirli malzeme deposu, film banyo odası, arşiv, ilaç hazırlama alanı, görüntü okuma odası, rapor odası, teknisyen odası, personel odası, doktor odası ve hasta bekleme alanı bulunmaktadır.

Röntgen ve CT işlem odalarının ikisinde de kontrol odası tasarlanmıştır. İki röntgen işlem odası için, paylaşılan kontrol odası tasarlanmıştır. Diğer röntgen odası ile CT odasının ayrı kontrol odaları bulunmaktadır.

Departmanda filme dayalı teknoloji kullanılacağı için, film banyo odası ve arşiv bulunmaktadır. Diğer görüntü yönetimi alanları ise rapor odası ve görüntü okuma odasıdır. Görüntü okuma ve rapor odasında, iç avlu sayesinde gün ışığından faydalanılmaktadır. Görüntü yönetimi alanları, planlamada birbirine çok yakın konumlanmamıştır fakat departman küçük olduğu için aradaki mesafe sorun teşkil etmemektedir.

Departman için tek bir hasta bekleme alanı planlanmıştır. Hasta bekleme alanı ve koridorlar, iç avlular sayesinde gün ışığından faydalanmaktadır. İç hasta ve dış hasta için ayrı bekleme alanları düşünülmemiştir. Alandaki resepsiyon ve kayıt, hastalarla görsel iletişim kurabilecek şekildedir. Poliklinik tarafından departmana giriş yapacak hastalar için, bekleme ve kayıt alanı, girişe uzaktır. Bu durum hastaların gereksiz yere mesafe kat etmelerine, dolayısıyla hem zaman kaybına hem de departman koridorunda kalabalığa neden olacaktır.

Departman içinde hasta tuvaletleri bulunmamaktadır. Hastalar tuvalet ihtiyaçları için, merkezi çekirdekte bulunan tuvaletleri kullanmaktadır. Bu çözüm, hasta konforu açısından uygun değildir. Hasta soyunma alanları, işlem odaları içinde çözülmüştür. Röntgen ve CT odalarının her biri için iki adet soyunma odası tasarlanmıştır. Soyunma odalarının biri tek kapılı, diğeri koridora da açılmayı sağlayacak şekilde çift kapılı olarak düzenlenmiştir. Mamografi ve ultrason işlem odalarında soyunma alanlarına yönelik bir çözüm bulunmamaktadır.

Departmanda idari alanlardan; doktor ofisi, personel odası ve teknisyen odası bulunmaktadır. Doktor odası ve personel odasında, doğal aydınlatma sağlanabilmektedir. Aynı şekilde mamografi ve ultrason işlem odalarında da, iç avlu sayesinde doğal aydınlatma mevcuttur. Röntgen ve CT işlem odaları iç avlu yanında konumlanmasına rağmen, bu odalarda gün ışığından faydalanmak için pencereler oluşturulmamıştır.

Görüntüleme departmanı, günümüz teşhis teknolojilerini barındıran bir kapasiteye sahip değildir. Nükleer tıp, anjiyografi, floroskopi ve MRI görüntüleme teknikleri kullanılmamaktadır. Mevcut kapasitenin hem iç hastaya, hem de dış hastaya hizmet vermesinde sorunlar yaşanması muhtemeldir. Departman planlamasında konfor ve iş akışı-sirkülasyon gerekleri sağlanamamaktadır. Nitekim hasta ve personel aynı koridorları kullanmakta, işlem odalarına aynı yerlerden giriş yapmakta, tek bir hasta bekleme alanında hem iç hasta hem de dış hasta bekleme eylemini gerçekleştirmektedir. Bu nedenle personel ve



Şekil 5.7 D hastanesi görüntüleme departmanı planı

5.2.5 E Hastanesi

- **Konum**

128 yataklı devlet hastanesinin görüntüleme departmanı, birinci bodrum katta yer almaktadır (Şekil 5.8). Bu katta ayrıca; laboratuvar, diyaliz, mutfak, yemekhane, morg, çamaşırhane, teknik servisler, sığınak ve otopark bulunmaktadır. Departmanın, diyaliz ve laboratuvar dışındaki ünitelerle ilişkisi olmadığı için, bağlantısı sınırlandırılmıştır. Poliklinik, acil servis, ameliyathane ve yatak katları ile bağlantı merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Fonksiyonel bölgelerden, personel iş istasyonunu oluşturan merkezi personel bölgesi ve görüntü saklama alanlarını oluşturan görüntü arşiv bölgesi departman planlamasında (Şekil 5.9) bulunmamaktadır. Bunların dışında kalan hasta, muayene ve personel bölgelerinin mekan gereksinimleri tam olarak karşılanamamış ve planlamada birbirinden ayrılmamıştır.

- **Plan Tipolojisi**

Departmanda belli bir plan tipolojisi kullanılmamıştır. Ancak, departman girişinden sonra devam eden tek koridorun etrafına mekanlar yerleştirilmiştir. Bu nedenle planlama, tek koridorlu plan tipolojisine benzemektedir. Koridor çevresinde aktivite, destek ve idare alanları belli bir düzene göre yerleştirilmediği için, sirkülasyonda sıkıntı yaşanması muhtemeldir.

- **Mekan Büyüklüğü**

Departmanda resepsiyon alanı, doktor ofisi, hasta soyunma odaları, karanlık oda, röntgen odası ve bir ultrason odasının büyüklüğü yeterlidir. Diğer ultrason odası işlemi gerçekleştirmek için yeterli alana sahip değildir. Mamografi işlem odası gereken alandan fazlasına sahiptir. Rapor odasının büyüklüğü, sadece bir kişilik kullanım için uygundur. MRI, özellikle CT işlem odası ve CT ve MRI için ortak kullanılan kontrol odası, ilgili aktiviteyi gerçekleştirmek için yeterli alana sahip değildir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda 1 röntgen, 1 mamografi, 2 ultrason, 1 CT ve 1 MRI işlem odaları ile; resepsiyon alanı, 1 doktor ofisi, 1 rapor odası, soyunma odaları, karanlık oda ve kontrol odası bulunmaktadır.

Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans odası için ortak kullanılan kontrol odası tasarlanmıştır. İki işlem odası için kullanılan kontrol odası, cihazları destekleyen ekipmanların

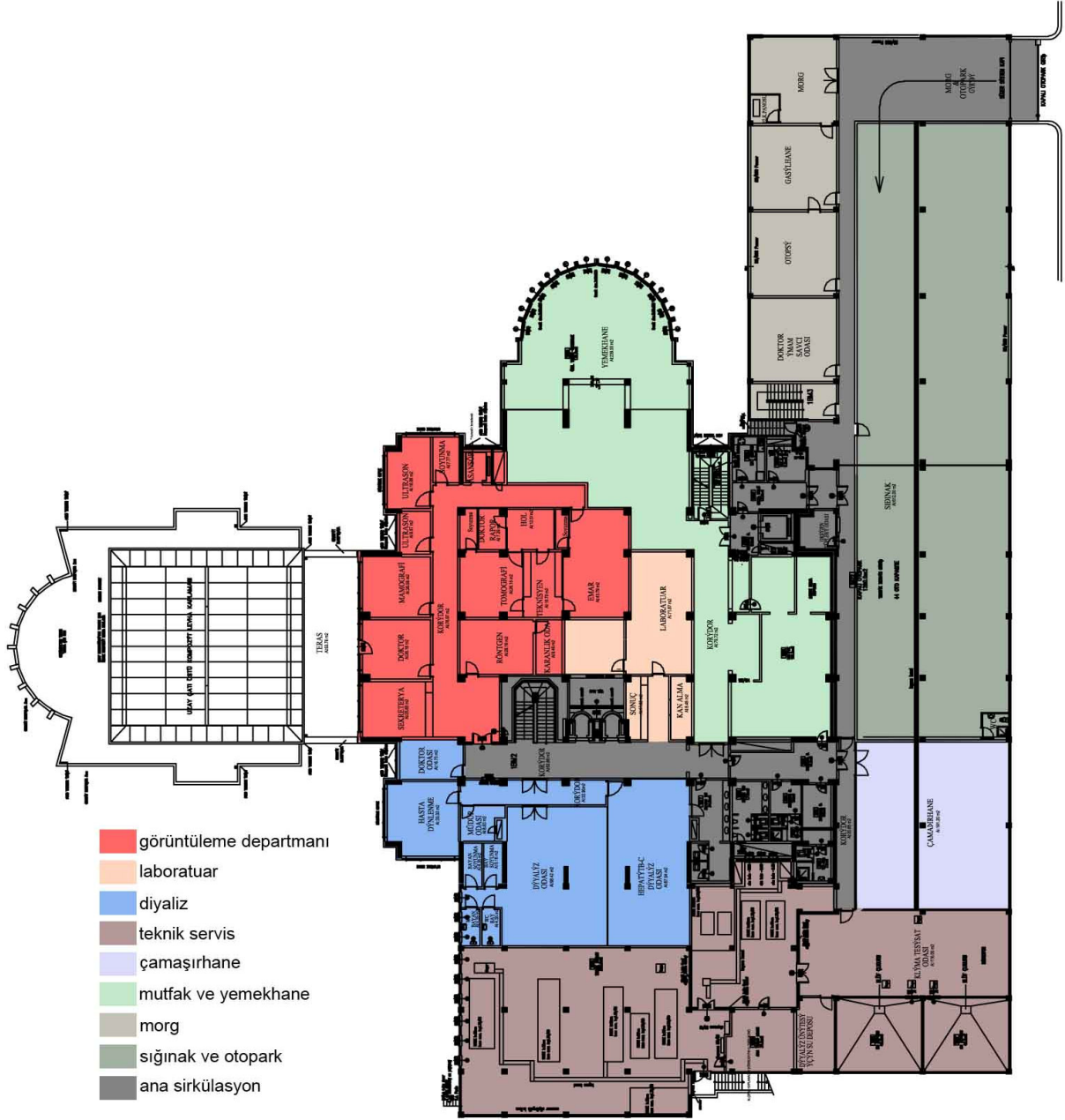
yerleşimi açısından yetersizdir. Personel için MRI odasına, direk kontrol odasından giriş verilmiştir. Teknik açıdan incelendiğinde, bu şekildeki planlama hatalıdır. Hem hastanın, hem de personelin ortak bir holden MR odasına giriş yapması gerekir.

Departmanda görüntü yönetimi alanlarından sadece, röntgen odasından girilen karanlık oda ve rapor yazma odası bulunmaktadır. Görüntülerin saklanması için arşiv ve depolar; yorumlanması için de görüntü okuma odası tasarlanmamıştır. Doğru teşhisin konulmasında okuma odasının öneminin büyük olmasına rağmen gerekli çözüm sağlanamamıştır. Görüntü okuma eyleminin doktor ofisinde olması muhtemeldir.

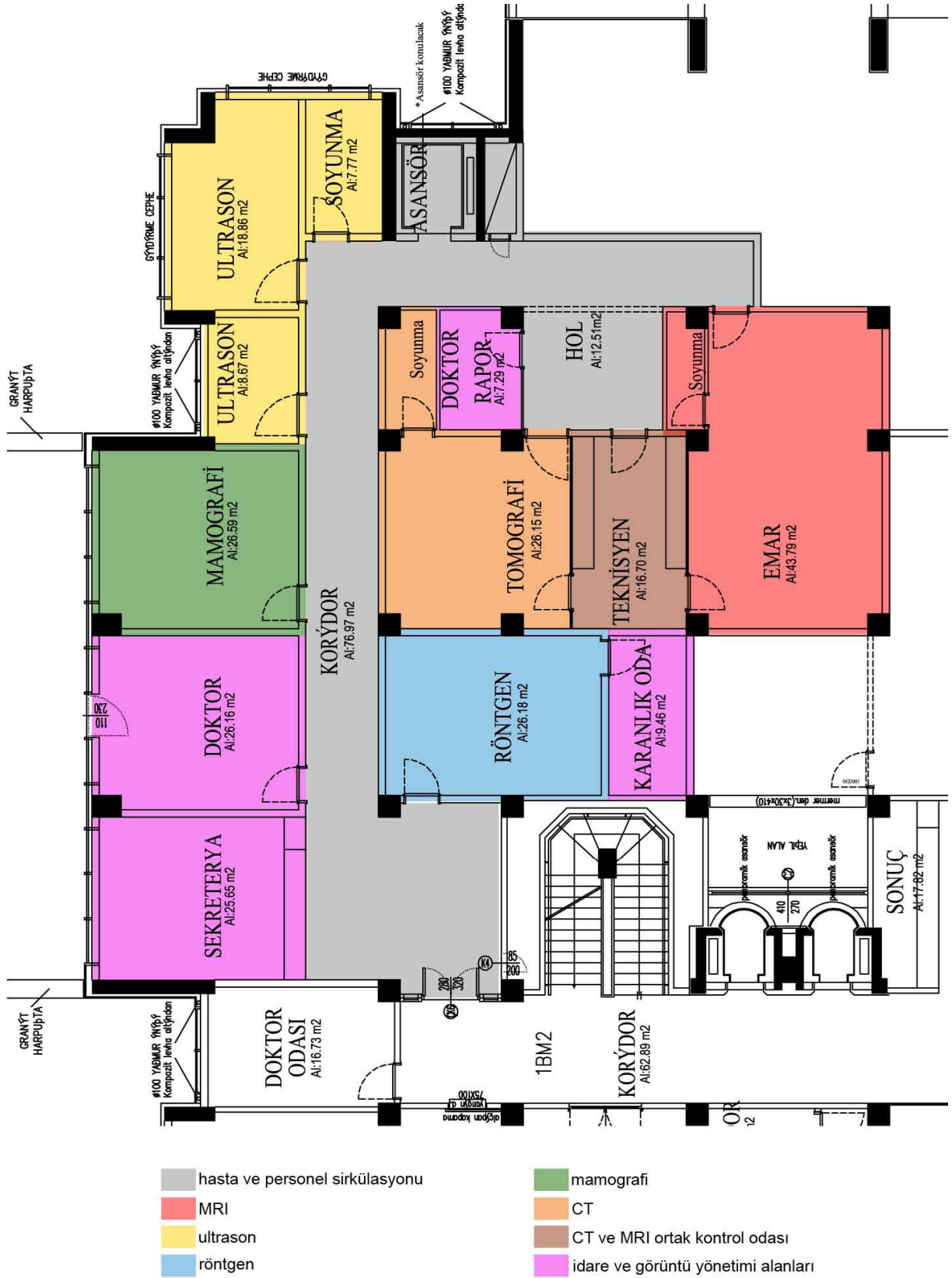
Hasta bekleme alanları için özel olarak ayrılan bir alan bulunmamaktadır. Bu durum, hastaların işlem odalarının önünde kuyruklar oluşturarak beklemelerine sebep olacaktır. Hasta tuvaletleri için de bir tasarım söz konusu değildir. Departmandaki hastalar ancak, tüm kata hizmet veren ortak tuvaletleri kullanmaktadır. Hasta soyunma odaları da sayı olarak sınırlıdır. Mamografi ve ultrason odaları için ortak kullanılan bir tane soyunma odası tasarlanmıştır. Röntgen odası için planlamada bir çözüm bulunmamaktadır. MRI ve CT odaları için sadece oda içinden kullanılan birer tane soyunma odası düşünülmüştür.

İdare alanlarından sadece doktor ofisi bulunmaktadır. Personel dinlenme ve çalışma odası tasarlanmamıştır. Departmanda, artan sağlık sorunlarının teşhisini kolaylaştıracak floroskopi, nükleer tıp ve anjiyografi görüntüleme teknikleri de kullanılmamaktadır. Mevcut işlem odaları ise, kullanıcı ve teknik gereksinimleri karşılayacak nitelikte değildir. MRI ve CT cihazını destekleyen yardımcı cihazlar için teknik oda planlanması gerekir fakat, departman planında bu tasarım yapılmamıştır.

Departman genelinde, mekanların fonksiyonel, beşeri ve teknik gereksinimleri mevcut planlama ile karşılanamamaktadır. Hasta ve personel sirkülasyonunun ayrılması, destek alanlarını oluşturan hasta bekleme alanlarının, tuvaletlerin, soyunma odalarının, görüntü okuma odalarının yeterli sayıda ve düzende bulunmayışı, hastalar ve personel açısından gerekli konfor ve sirkülasyon koşullarının sağlanamadığını göstermektedir. Bu şekildeki bir görüntüleme departmanının uzun yıllar hizmet verebilmesi mümkün değildir. Gelecekteki değişimler planlamaya göre ancak, iç dönüşüm ile sağlanabilir.



Şekil 5.8 E hastanesi birinci bodrum kat planı



Şekil 5.9 E hastanesi görüntüleme departmanı planı

Yerinde yapılan incelemeler sonucu, görüntüleme departmanında, yapım aşamasında bazı değişiklikler yapıldığı gözlenmiştir. Departmana giriş kapısının önünde bir hol oluşturulmamış, direk uzun bir koridora bağlantı yapılmıştır. Resepsiyon alanının yanında bulunan doktor odasının yerine, hasta bekleme alanı düzenlenmiştir. Resepsiyon ile hasta bekleme alanı arasında kısa bir koridor oluşturularak, resepsiyon alanının arkasına yapılan teknisyen odasına giriş verilmiştir. Ultrason odasının girişi ana koridor üzerinden yapılmamış, bu odaya giriş için, departman içinde bulunan asansörün hizasında oluşturulan koridordan giriş sağlanmıştır. Proje uygulaması esnasında, MRI odası yapılmamıştır. Plan çiziminde MRI ve CT işlem odalarına erişimi sağlayan koridor kapatılmıştır. CT odasına ana koridordan giriş verilmiştir. Planlamada CT işlem odası bulunmasına rağmen, henüz CT cihazı alınmadığı için, hastanede tomografi görüntülemesi gerçekleştirilmemektedir. Departmanda sadece bekleme alanları ve koridorların gözlemlenmesine izin verilmiştir. İşlem odalarına girilememiştir. Bekleme alanlarında, mekansal ve görsel konfor koşulları sağlanamamıştır. Kümelenmiş oturma gruplarının yerine, sıra halinde koltuklar tercih edilmiştir (Şekil 5.10). Bekleme sürecinde hastaların dikkatini dağıtmak ve onları hastane ortamından uzaklaştırmak amacıyla kullanılabilecek resimler, heykeller, süs havuzları veya bitkiler gibi nesnelere mevcut değildir. Departman içinde ve dışında yol-yön bulmayı sağlayan tabelalar kullanılmıştır. Ancak bunlar, konfor koşulları olmadan tek başına yeterli değildir.

Hastane başhekim yardımcısı ile yapılan görüşme sonucu edinilen bilgilere göre, görüntüleme departmanının işleyişinde ve sirkülasyonunda bazı sorunlar yaşandığı belirlenmiştir. En önemli sorun; görüntüleme tekniklerinin kısıtlı sayıda olmasından dolayı, hastalara yeterli hizmet verilememesidir ve bunun sonucu olarak, hastalar başka hastanelere sevk edilmekte, dolayısıyla teşhis ve tedavide zaman kaybına uğranmasıdır. Mevcut görüntüleme tekniklerine ait sınırlı sayıda işlem odası olduğu için, hastanenin yoğun olduğu zamanlarda gün içinde yapılması gereken işlemler tamamlanamadığı için, ertesi güne sarkmaktadır. Bu durum personel açısından iş verimini düşürmekte, hastaların ise bekleme süresinin artmasına yol açmaktadır. Personel için yeterli destek alanı bulunmamasından dolayı, hasta ile personel aynı ortamları paylaşmaktadır. Bu nedenle radyoloji personelinin iş akışında sorunlar yaşanmaktadır.

Departmanda yapılan inceleme ve başhekim yardımcısı ile yapılan görüşmeden, departmanda yaşanan sıkıntıların en çok maddi yetersizlikler yüzünden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınırlı imkanlardan dolayı, gerekli planlama ve işletme sağlanamadığı için, yeterli hizmet verilememektedir.



Şekil 5.10 E hastanesi görüntüleme departmanının resepsiyon alanı, hasta bekleme alanı ve koridorları

5.2.6 F Hastanesi

• Konum

200 yataklı özel hastanede görüntüleme departmanı, hastane giriş katının (lobi katı) bir alt katında yer almaktadır. Bu katta ayrıca; ameliyathane, genel yoğun bakım ve reanimasyon, göğüs-kalp-damar cerrahisi yoğun bakım, anjiyo laboratuvarı ve servisi bulunmaktadır. Departmanın, sürekli ilişki içinde olduğu bu servislerle aynı katta bulunması, iş akışını büyük oranda rahatlatmaktadır. Diğer üniteler ile bağlantı, merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştıdır. Ancak hem teşhis hem de tedavide kullanılan nükleer tıp servisi görüntüleme departmanı dışında, lobi katında konumlanmaktadır. Anjiyografi görüntüleme tekniği, görüntüleme departmanında bulunan bir cihaz ile hizmet vermektedir. Departman dışında, girişimsel işlemler için, ayrı bir anjiyo servisi bulunmaktadır.

Departmanda hasta, muayene, merkezi personel, personel ve görüntü arşiv bölgelerinden oluşan fonksiyonel bölgeler mümkün olduğunca birbirinden ayrılmıştır (Şekil 5.11). Departmanda iki ayrı merkezi personel bölgesi oluşturulmuştur. Bunlardan bir tanesi anjiyografi, CT, mamografi, panoramik röntgen ve röntgen odalarına; diğeri floroskopi, MRI, ikinci röntgen ve ultrason odalarına hizmet vermektedir. Personel iş istasyonlarının (merkezi personel bölgesi) çevresinde; doktor ofisleri, personel odası, toplantı odası, görüntü okuma-rapor odası ve personel tuvaletlerinden oluşan personel bölgesi ile görüntülerin saklandığı odalardan oluşan görüntü arşiv bölgesi oluşturulmuştur. Departman koridorları genel olarak hasta sirkülasyonu içindir ve hasta bölgesinin içindedir. Diğer hasta bölgesini oluşturan hasta tuvaletleri ve hazırlık alanlarının bazıları muayene bölgesine bağlı olarak konumlanmaktadır. Bu sayede hastaların mahremiyet gereksinimi büyük oranda sağlanmaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Departman, küme plan tipolojisine göre planlanmıştır. Fonksiyonel bölgeler konusunda da belirtildiği üzere, iki ayrı personel iş merkezi bulunmakta ve her merkez farklı işlem odalarına hizmet etmektedir. Kümeleri oluşturan işlem odalarından bazıları (panoramik röntgen, röntgen, mamografi, ultrason), iş merkezinin dışında kalmaktadır. Bunun sonucu olarak, hasta ve personel aynı kapıdan işlem odasına girmek mecburiyetindedir. Bu alanlarda hasta ve personel sirkülasyonu karışabilmektedir.

- **Mekan Büyüklüğü**

Panoramik röntgen, röntgen, mamografi, ultrason ve anjiyografi işlem odaları ile hasta soyunma odaları ve tuvaletleri, doktor ve personel odaları, rapor odası ve arşiv odalarının büyüklükleri yeterlidir. Ancak CT, MRI ve floroskopi işlem odaları, floroskopi ve anjiyografi kontrol odaları ve toplantı odasının büyüklüğü, gerekli olan alandan daha azdır. Bu durumda işlem odalarına ilave kalkanlama gerekebilir. Hasta veya personelin kullandığı departman koridorları, sirkülasyon için yeterli genişliğe sahiptir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda 2 röntgen, 1 panoramik röntgen, 1 floroskopi, 1 mamografi, 3 ultrason, 1 CT, 1 MRI ve 1 anjiyografi işlem odaları ile doktor odaları, personel odası, görüntü okuma-rapor odası, toplantı odası, PACS arşiv odaları, personel tuvaletleri, depolar, hasta soyunma odaları, kontrol alanları, hasta tuvaletleri, eğitim odası ve hasta bekleme-resepsiyon alanı bulunmaktadır.

Departmandaki işlem odaları için farklı türlerdeki kontrol alanları kullanılmaktadır. Anjiyografi ve floroskopi odaları için kontrol odaları; panoramik röntgen ve röntgen odaları için kontrol hücresi tasarlanmıştır. CT ve MRI odalarının kontrol mahalli, personel iş istasyonuna hizmet eden personel koridorunda bulunmaktadır. Kontrol alanı personel trafiğinin bulunduğu bir ortamda yer aldığı için, görüntüleme işlemini yöneten personelin gürültüden rahatsız olması muhtemeldir. MRI odasına giriş için personele ve hastaya ayrı olmak üzere iki kapı bulunmaktadır. Kalkanlama tasarımındaki teknik kriterlerden dolayı, odaya girişin tek bir kapıdan olması tercih edilir. Kontrol alanında bulunan personelin, MRI işlem odasının girişini görebilmesi gerekir ve personel, yetkisiz kişilerin odaya girişine engel olmalıdır. Mevcut planlamada, personel oda girişini görebilmektedir ancak, yetkisiz kişilerin odaya girme ihtimalinde müdahale edebilmesi zordur. Çünkü planlamaya göre personel iş istasyonundan çıkıp, MR odasının hasta girişine gelmesi gerekir ve bu mesafe uzundur.

Departmanda dijital görüntüleme teknikleri kullanıldığı için, görüntüler de dijital olarak saklanmaktadır. Bu nedenle personel iş istasyonlarının her birine PASC yönetim ve arşiv odası tasarlanmıştır. Departmandaki diğer görüntü yönetimi alanı ise, personel iş istasyonunda bulunan görüntü okuma ve rapor odasıdır. İki işlem aynı odada gerçekleşmektedir. Görüntüler dijital olduğu için doktor ofisleri veya toplantı odalarından da bilgisayarlar ile görülebilmektedir. Görüntü okuma ve rapor odası, gün ışığından faydalanabilmektedir. Böylece isteğe bağlı olarak, hem yapay hem de doğal aydınlatma kullanılabilir.

Departmanda, personel iş istasyonlarının yönettiği aktivite kümelerine ait iki ayrı bekleme alanı bulunmaktadır. Bekleme alanlarının ikisinde de resepsiyon alanı bulunmaktadır ve resepsiyonda görevli personel, hastalar ile görsel iletişim halindedir. Bekleme bölgesi iç hasta ve dış için ortak kullanımdadır. Bekleme alanları mekan içinde doğru yerlerde konumlanmaktadır, ancak hem iç hasta hem de dış hastaya hizmet verildiği için oturma kapasitesi açısından yeterli olmayabilir. Hastaların, görüntüleme işlemi öncesi ve sonrasında bilgilendirilmeleri amacıyla eğitim odası tasarlanmıştır ve oda iki bekleme alanı ile ilişkilidir.

Anjiyografi işlem odası ile ortak holden bağlantılı, ultrason ve floroskopi işlem odalarının direk içinden girilen hasta tuvaletleri bulunmaktadır. Diğer işlem odaları için özel hasta tuvaleti tasarlanmamıştır. Departman genelinde hasta tuvaleti olarak, engelli kullanıcılar için iki ayrı tuvalet yer almaktadır. Departmanda hastalar için yeterli tuvalet çözülememiştir.

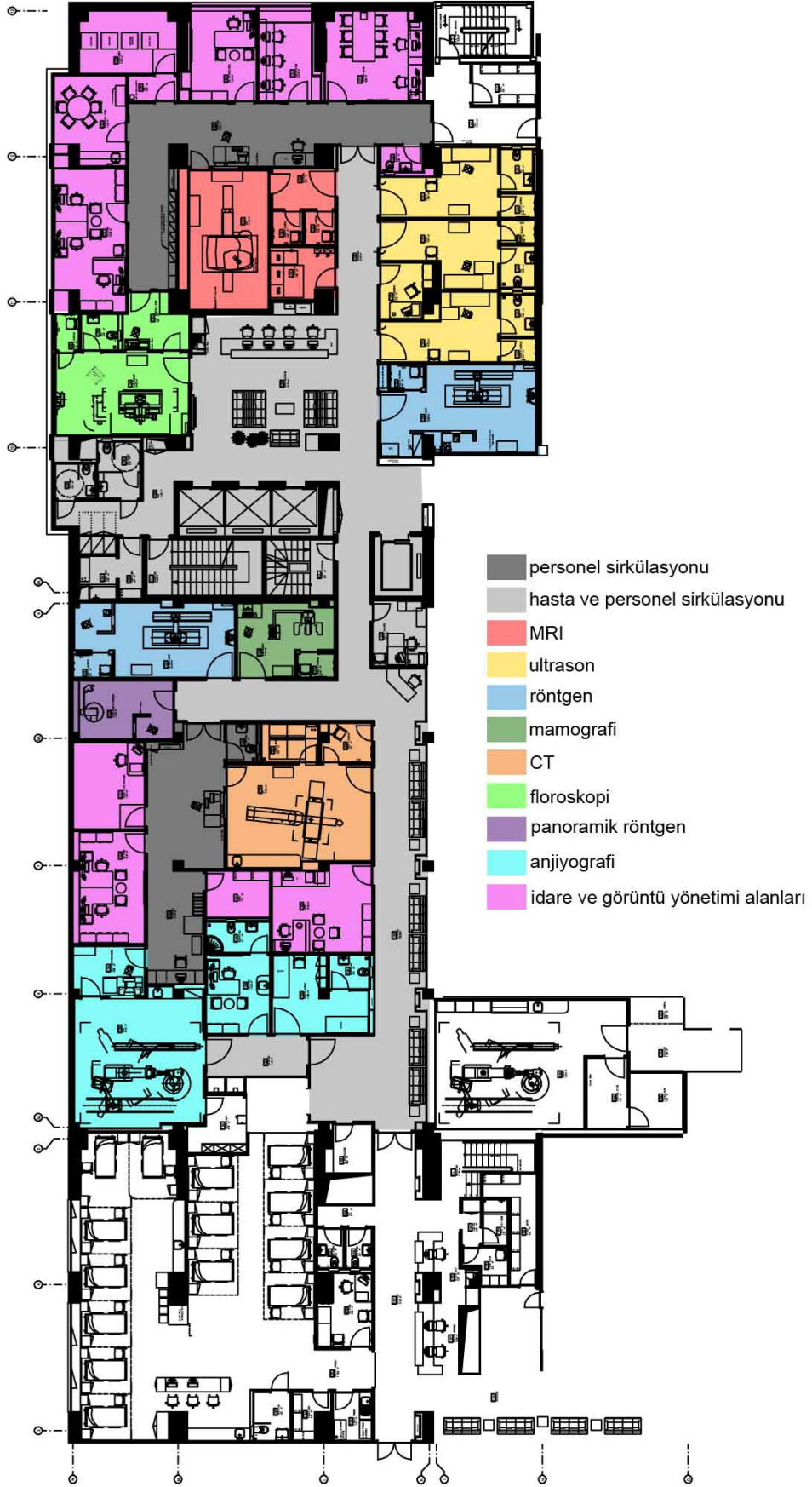
Her işlem odasının hasta hazırlık ve soyunma odası bulunmaktadır. CT işlem odasına bağlı hasta soyunma odası çift kapılı olarak tasarlanmıştır. Böylece hasta giyindikten sonra, işlem

odasına girmeden hasta koridoruna çıkabilmektedir. MRI işlem odası için iki ayrı soyunma odası mevcuttur.

Personel iş istasyonu ile bağlantılı olarak çözülen idare alanları; doktor odaları, personel odaları ve personel tuvaletlerinden oluşmaktadır. Her bir doktor ve personel odasında yeterli sayıda çalışma alanı ve donatısı bulunmaktadır. Ayrıca, anjiyografi odasına bağlı ayrı bir doktor odası ve banyosu; hasta koridorundan bağlantılı personel ofisi bulunmaktadır.

MRI ve CT cihazlarını destekleyen yardımcı ekipmalar için teknik odalar oluşturulmuştur ve bu odalar işlem odaları ile yakın konumlanmaktadır. MRI işlem odasının dışında acil müdahaleler için yeterli alan bulunmamaktadır. Müdahale gerekmesi durumunda hasta, ya personel alanında ya da hasta koridorunda işlem görebilecektir. Anjiyografi işlem odasında ise kapsamlı bir müdahale alanı bulunmaktadır. Acil durumlar için, hasta hazırlık alanında sedyeler bulunmaktadır. Floroskopi işlemlerinde kullanılabilen kontrast maddelerin hazırlanması için, işlem odasında ya da çevresinde bir alan ayrılmamıştır.

Görüntüleme departmanı planlaması; her yönden ulaşılabilirliği sağlayan konumu, fonksiyonel bölgelerin oluşturulması ve küme plan tipolojisinin kullanılması sayesinde, personel ve hasta trafiğinin ayrılmasını, bunun akabinde iş akışının ve sirkülasyonun rahatlamasını sağlamıştır. Hasta hazırlık alanlarının, işlem odaları içinde tasarlanması, hastalar için gerekli mahremiyeti oluşturmaktadır ve hastaların kendini daha rahat hissetmesi kaçınılmaz bir durumdur. Fakat departmanda, bazı işlem ve destek alanlarında yeterli alan ve kapasitenin sağlanamaması bazı durumlarda sistemde aksamalara neden olabilir.



Şekil 5.11 F hastanesi görüntüleme departmanı planı

5.2.7 G Hastanesi

- **Konum**

150 yataklı özel hastanenin görüntüleme departmanı birinci bodrum katta konumlanmıştır (Şekil 5.12). Bu katta ayrıca; ameliyathane, yoğun bakım, doğumhane, fuaye ve sergi salonu, konferans salonu, fizik tedavi ünitesi, polikliniklerin bir kısmı, teknik servis ve eczane bulunmaktadır. Departmanın, özellikle ameliyathane, yoğun bakım ve bazı polikliniklerle aynı katta bulunması, iş akışı ve sirkülasyonu büyük oranda rahatlatmaktadır. Diğer üniteler ile bağlantı, merkezi çekirdek ile sağlanmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Departman planlamasında (Şekil 5.13), fonksiyonel bölgeler tam olarak oluşturulamamıştır. İşlem odalarına veya kontrol alanlarına bitişik olan ve personelin kullandığı personel iş istasyonundan oluşan merkezi personel bölgesi, departmanda bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak hasta ve personel aynı koridorları kullandığı için iş akışı yavaşlamaktadır. Hasta, muayene, personel ve görüntü arşiv bölgeleri ise, departmanda bulunmalarına rağmen, bu bölgeleri oluşturması gereken mekanların tamamı planlamada yer almamaktadır ve dolayısıyla kullanıcı gereksinimleri karşılanamamıştır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı, birbirine koridor ile bağlı iki ayrı alandan oluşmaktadır. Birinci alanda nükleer tıp, anjiyografi, ürodinami ve EKG işlem odaları; ikinci alanda röntgen, MRI ve CT gibi diğer işlem odaları bulunmaktadır. İki alanda birbiri ile ilişki içindedir ve çift koridorlu plan tipolojisine göre planlanmıştır. Birinci alanda, koridor ortasında ve sonunda işlem odaları ve destek alanları, koridor kenarında ise sadece destek alanları bulunmaktadır. İkinci alanda koridor kenarlarında ve ortalarında genellikle işlem odaları bulunmaktadır. Çift koridorlu olan bu planlamada, kullanıcı sirkülasyonunun karışması büyük sorundur.

- **Mekan Büyüklüğü**

Departman planlamasında az sayıda işlem odası, mekan büyüklüğü açısından yeterlidir. Bunlar; anjiyografi, nükleer tıp, dijital röntgen ve bir ultrason odasıdır. Bunların yanında işlem odalarını destekleyen kontrol odalarının da büyüklükleri yeterlidir. Destek alanlarından rapor odası, bir kişilik kullanım için uygundur. Görüntü okuma odası ise, çoklu konsültasyon gereken durumlarda yetersiz kalabilir.

• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

Departmanda 3 röntgen, 1 panoramik röntgen, 1 mamografi, 3 ultrason, 1 kemik dansitometresi, 1 CT, 2 MRI, 1 nükleer tıp, 1 anjiyografi, 2 endoskopi, 1 ürodinami, 1 EKG işlem odaları ile kontrol odaları, görüntü okuma odası, rapor odası, vezne, malzeme hazırlık odası, depo, film banyo odası, karanlık oda, arşiv, MRI ve anjiyografi için teknik odalar, hasta soyunma odaları ve bekleme alanları bulunmaktadır.

İşlem odaları için, kontrol odası konsepti uygulanmıştır. Anjiyografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans işlem odaları için ayrı kontrol odaları; iki röntgen işlem odası için ortak kontrol odası tasarlanmıştır. Üçüncü röntgen odasında, kontrol amaçlı bir mekan bulunmamıştır. Burada kontrol hücresi kullanılması muhtemeldir. İkinci MRI odasında kontrol işlemi, görüntü okuma odasından gerçekleştirilmektedir. MRI alanı için ayrı bir hol oluşturulmuş ve bu holden, iki soyunma odası, MRI odası ve görüntü okuma odasına girilmektedir. Görüntü okuma odasında kontrol işleminin gerçekleştirilmesi, personel açısından konforlu olmayabilir. Çünkü bu oda sürekli sirkülasyon içinde olacağından, kontrol personeli gürültüden rahatsız olabilir. MRI işlem odalarına giriş için tek bir açıklık bulunmaktadır ve hem kontrol işlemini yapan personel hem de hasta aynı kapıdan odaya giriş yapmaktadır. Bu durum teknik açıdan uygundur. Planlamada nükleer tıp işlem odası için tasarlanması gereken kontrol odası görülmemektedir (Nükleer tıp işlemi için gama kamera kullanılıyor ise, kontrol odasına gerek yoktur.).

Departmanda görüntü yönetimi alanlarından; karanlık oda, film banyo odası, rapor odası ve görüntü okuma odası bulunmaktadır. Karanlık oda röntgen işlem odalarının yakınında konumlanmaktadır. Film banyo odası ise bu alana uzak olan anjiyografi ve nükleer tıp odalarının bulunduğu alanda tasarlanmıştır. Film banyo odası, merkezi bir yerde konumlanmadığı için iş akışının yavaşlaması muhtemeldir. Rapor odası ve görüntü okuma odası planda birbirine bitişiktir ancak yeterli ilişki kurulamamıştır. Odaların girişleri birbirinden uzaktır. Görüntü okuma odasına, MRI işlem odasının holünden girilmektedir. Bu durum hem hasta mahremiyetine, hem personelin çalışma şartlarına, hem de güvenlik koşullarına aykırıdır.

Hasta bekleme alanları için planlamada özel bir tasarım bulunmamaktadır. Merkezi çekirdek etrafında, CT ve röntgen işlem odaları önünde daha geniş yerler bulunmaktadır ve bu yerlerin hastanın bekleme işlemi için ayrılmış olması muhtemeldir. Nükleer tıp ve anjiyografi işlem odalarının bulunduğu bölümün girişinde, resepsiyon ve bekleme alanı bulunmaktadır.

Bekleme alanlarında, iç ve dış hasta için ayrı çözümler bulunmamaktadır. Bu durumda, özellikle gecelikli hastalar için gerekli konfor ve mahremiyet sağlanamamaktadır.

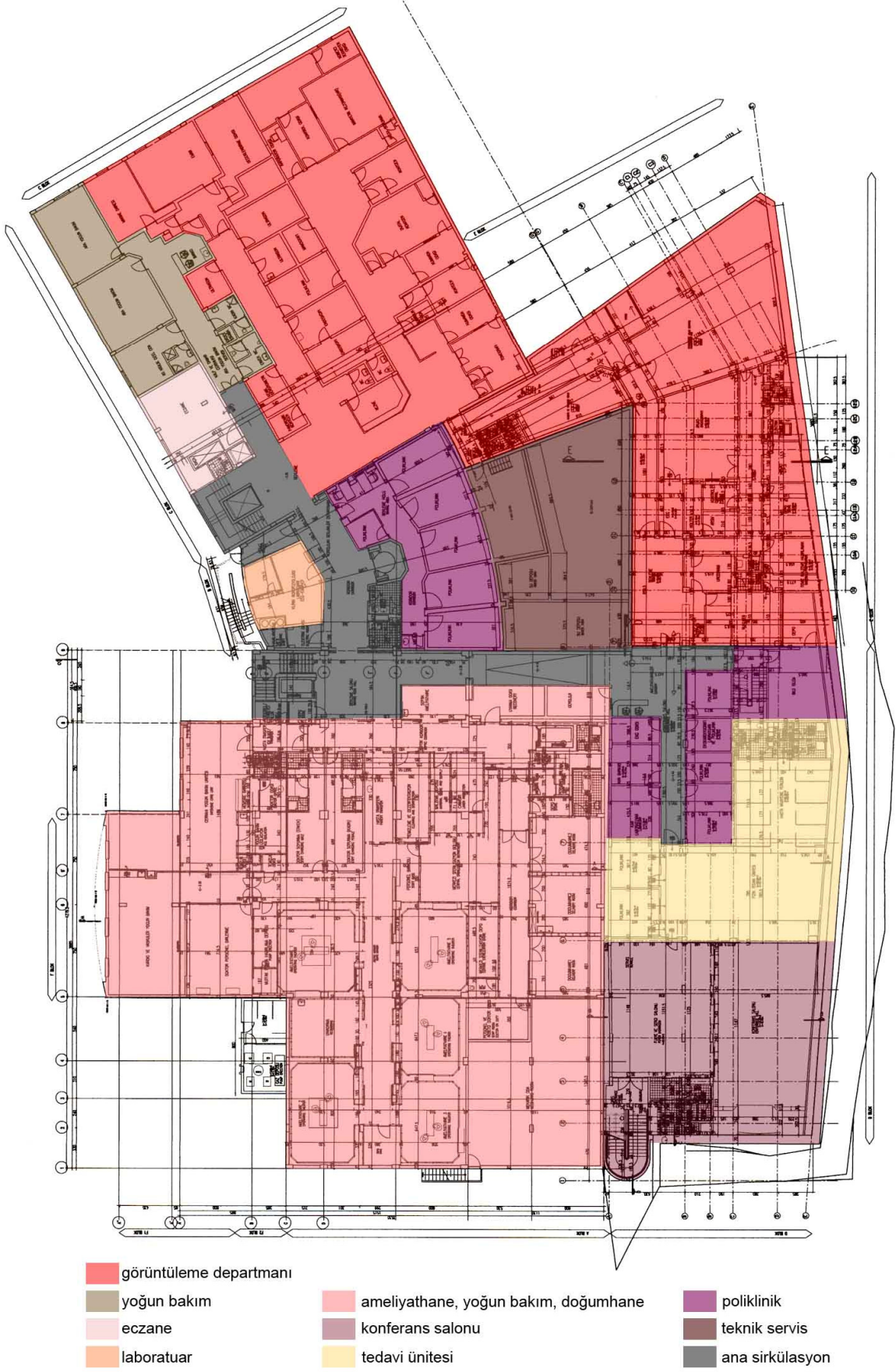
Planlamaya göre, hasta tuvaletleri kullanıcılar için büyük sorun teşkil etmektedir. İşlem odaları ile bağlantılı tuvaletler bulunmamaktadır. Bunun yerine, tüm kata hizmet eden, merkezi çekirdek karşısında konumlanmış tuvaletler ve departman için kullanılan tuvaletler bulunmaktadır. Bay ve bayan için ayrı olmak üzere birer kabinden oluşan tuvaletlerin, departmana yetersiz gelmesi muhtemel bir durumdur.

Hasta soyunma alanları ise bazı işlem odalarında bulunmaktadır. CT, MRI ve röntgen odalarında bir adet soyunma odası tasarlanmıştır. İkinci MRI odası için ise iki adet soyunma odası mevcuttur. CT, röntgen ve MRI soyunma odaları genel olarak çift kapılı olarak tasarlanmıştır. Bu sayede hasta giyindikten sonra direk hasta koridoruna çıkabilir. Anjiyografi, nükleer tıp, ultrason, mamografi ve kemik dansitometresi işlem odaları için soyunma alanları bulunmamaktadır. Bu alanlarda oda içinde, soyunma kabini kullanılabilir.

Departmanda idare alanlarını oluşturan doktor ve personel mekanlarından, sadece teknisyen odası ve iki ayrı yerde personel tuvaletleri bulunmaktadır. Doktor, radyolog veya personel ofislerinin ve dinlenme alanlarının bulunmaması, personelin çalışma koşullarını kısıtlamaktadır. Personelin departman ile ilgili işleri yönetebilmesi için, kendine özel alanlara ihtiyacı bulunmaktadır.

Nükleer tıp işlemleri için sıcak laboratuvar planlamada bulunmamaktadır. İşlem odasından bağlantılı olan malzeme hazırlık odası mevcuttur. Bu oda enjeksiyon işlemi için kullanılabilir. Anjiyografi işlemlerinden sonra hastaların dinlenmesi için anjiyo dinlenme salonu bulunmaktadır. Ayrıca departmanda endoskopi, ürodinami ve EKG teşhis yöntemlerini gerçekleştiren odalar bulunmaktadır. Bu yöntemler tez konusu kapsamı dışındadır.

Görüntüleme departmanında; hasta ve personel sirkülasyonu ayrılmamış, hasta bekleme alanları iç ve dış hasta için ayrılmamış, işlem odalarının çoğu için gerekli alan sağlanamamış, işlem odalarının ve destek alanlarının diğer gereksinimleri (konfor, donatı gibi) oluşturulamamıştır. Bu nedenle departmanda birçok açıdan aksamalar olması muhtemeldir.



Şekil 5.12 G hastanesi birinci bodrum kat planı



Şekil 5.13 G hastanesi görüntüleme departmanı planı

Yerinde yapılan incelemeler sonucunda, görüntüleme departmanının, kullanım süreci içerisinde günün gereksinimlerini karşılayamadığı için değişime uğradığı belirlenmiştir. Departman planındaki ana kurgu sabittir ancak bazı aktivite ve destek alanlarının yeri

değişmiştir. CT ve CT kontrol odasının yerine, resepsiyon personelinin ve radyoloji personelinin çalışma alanı olarak kullanılan üç oda tasarlanmıştır. Bu odaların önünde resepsiyon alanı bulunmaktadır (Şekil 5.14). Vezne ve endoskopi odası kaldırılarak, daha geniş hasta bekleme alanı oluşturulmuştur. CT odası, ultrason odalarının yerine getirilmiştir ve CT kontrol odası, MRI kontrol odası gibi, görüntü okuma odasının içinde çözülmüştür. Diğer MRI odasının, rapor okuma odası yanında ayrı bir kontrol odası bulunmaktaydı. Yeni düzenlemeye göre, MRI kontrol odası ve rapor odası da, görüntü okuma odasının içine alınmıştır. Görüntü okuma odası; iki MRI odasının ve CT odasının kontrol eyleminin gerçekleştiği bir alan haline geldiği için, bir ölçüde personel iş istasyonu görevini görmektedir. Departmanın eski halinde, nükleer tıp ve anjiyografi işlem odalarını radyoloji bölümüne bağlayan koridor kapatılmıştır. Bu işlem odalarının ulaşımı tek bir yerden sağlanmıştır.



Şekil 5.14 G hastanesi görüntüleme departmanının resepsiyon alanı, hasta bekleme alanı ve koridorları

Hastanede çalışan radyoloji personelleri ile yapılan görüşmeden edinilen bilgilere göre, görüntüleme departmanının, hastanenin ilk yapım aşamasından günümüze kadar olan süreç içerisinde, birçok kez değişime uğradığı öğrenilmiştir. Değişim yapılmasının en büyük nedeni; ilk tasarım aşamasında veya daha sonraki renovasyon projelerinde, sadece günün gereksinimlerine göre tasarım yapılmasıdır. Gelecekteki değişimlerin göz ardı edilmesi sonucunda, departmanda her geçen gün artan ihtiyaçlara cevap verebilmek amacıyla, çoğu zaman yanlış çözümler üretilmiştir. Örneğin eskisi kaldırılan ve yenisi alınan bir tomografi cihazının, mevcut oda boyutlarına uymaması üzerine, CT işlem odasının yeri değiştirilmiş ve bununla birlikte başka odaların da yerleri değiştirilmiştir. Oysa ki, tasarım sürecinde oda boyutları minimum boyutlar yerine maksimum boyutlara göre düzenlenmiş olsaydı, tomografi odası için yapılan masraflar, departmanın başka eksikleri için kullanılabilirdi. Benzer bir sıkıntı personel alanlarında da yaşanmıştır. İlk planlamalarda yeterli personel alanı oluşturulmadığı için, renovasyon projelerinde personel çalışma alanları tasarlanmaya çalışılmıştır. Fakat işlem odalarının yeri kolay değiştirilemeyeceği için, personel destek alanlarından tasarım anlamında ödün verilmiş ve işlem odalarından uzak alanlarda çözüm üretilmiştir. Şu anki planlama, eskiye göre personel açısından daha tatmin edicidir. Ancak, tam anlamıyla iş akışını rahatlatmadığı belirtilmiştir. Hastalar açısından en çok sorunun, dış hastalar tarafından yaşandığı belirtilmiştir. İç ve dış hasta bekleme alanı ayrılmadığı için, gecelikli hastaların bekleme süresinde sıkıntı yaşadıkları vurgulanmaktadır. Genel olarak dış hastalar bekletilmemektedir, ancak yoğun zamanlarda bu tip sorunların yaşandığı belirtilmiştir. Hasta bekleme alanlarında, görsel ve mekansal açıdan konfor koşulları büyük oranda sağlanmıştır. Kullanılan malzemeler, oturma alanlarının rahatlığı, aydınlatma koşullarının yeterliliği ile hastalara daha kaliteli ve konforlu bir şekilde hizmet vermek için çaba sarf edilmektedir. Bunun yanında, departmana ulaşırken ve departman içindeki işlem odalarına erişim sağlamak için, yol-yön bulmayı kolaylaştıracak tabelalar oluşturulmuştur.

Departman işleyişinde yaşanan sıkıntının nedeni, doğru zamanda doğru tasarım yapılamamasından kaynaklanan planlama hatalarıdır. Bir başka deyişle, tasarımı etkileyen temel kriterlerden biri olan esneklik faktörünün kurgulanamamasıdır. Zaman içinde sorunlar çözülmeye çalışılmış ve departman, eskiye göre daha rahat hale getirilmiştir.

5.2.8 H Hastanesi

• Konum

209 yataklı özel hastanede görüntüleme departmanı birinci bodrum katta konumlanmıştır (Şekil 5.15). Bu katta ayrıca; bürolar (bilgi sistemleri, insan kaynakları, mali işler, kontratlı hizmetler), radyoterapi, malzeme yönetimi, posta hizmetleri, satın alma, teknik servis, mutfak, yemekhane, personel soyunma-tuvaletler-duşlar-kilitli dolaplar, konferans salonu, seminer salonu, fuaye, bina bakım-yönetim merkezi, çamaşırhane, merkezi sterilizasyon, morg, acil servis, eczane, ibadethane, laboratuvarlar, numune alma üniteleri bulunmaktadır. Departman radyoterapi, laboratuvar ve acil servis ile yakın ilişki içindedir. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı merdiven ve asansörler ile sağlanmaktadır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştadır. Sadece, girişimsel işlemlerde de kullanılan anjiyografi işlem odaları (3 adet), ameliyathaneler ve endoskopi işlem odaları ile ilişkili olarak zemin katta konumlanmıştır. Departmanda fonksiyonel bölgelerin hepsi mevcuttur ve birbirinden mümkün olduğunca ayrılmıştır (Şekil 5.16). Bu sayede, hasta ve personel sirkülasyonu birçok koridorda ayrılabilmiştir.

• Plan Tipolojisi

Departman tasarımında, merkez plan tipolojisi kullanılmıştır. Tek bir personel iş istasyonu (merkezi personel bölgesi) bulunmakta ve personel buradan işlem odalarına dağılmaktadır. Merkezi personel bölgesi oluşturmanın en önemli avantajı, hasta ve personel sirkülasyonunu ayırabilmektir. Departman genelinde bu tasarım kriteri sağlanmıştır ancak; ultrason, MRI ve CT işlem odalarının bulunduğu koridorda hasta ve personel sirkülasyonu karışmaktadır. Departmanda benzer özelliklere sahip işlem odaları, birbirine yakın konumlanarak aktivite kümeleri oluşturulmuştur. Birinci küme gama kamera ve PET/CT işlem odalarından oluşan nükleer tıp servisi; ikinci küme floroskopi, röntgen ve mamografi işlem odaları; üçüncü küme ise MRI, CT ve ultrason odalarıdır. Personel iş merkezinin en rahat iletişim içinde olduğu küme; röntgen, floroskopi ve mamografi odalarından oluşan aktivite kümesidir. Nükleer tıp servisine ise, koridordan direk bağlantı yapılabilmektedir.

• Mekan Büyüklüğü

Departmanda ultrason, röntgen, mamografi, floroskopi, gama kamera 1, EKG işlem odaları ile MRI işlem odalarının ortak kontrol odası, CT kontrol odası, röntgen odalarının ortak kontrol odası, sıcak laboratuvar, hasta bekleme alanları, doktor odaları, görüntü okuma-rapor odası ve

depo alanları büyüklük açısından ilgili işlemi gerçekleştirmek için yeterli alana sahiptir. Diğer işlem odaları (MRI, CT, gama kamera 2, PET/CT) ve kontrol odaları (PET/CT ve floroskopi işlem odaları) önerilen oda alanlarının altındadır.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Görüntüleme departmanında 2 röntgen, 1 floroskopi, 1 mamografi, 1 CT, 2 ultrason, 2 MRI, 2 gama kamera, 1 PET/CT, 1 EKG ve 1 kemik dansitometresi işlem odaları ile kontrol odaları, hasta soyunma odaları, hasta tuvaletleri, hasta bekleme alanları, hasta eğitim alanı, görüntüleme cihazlarını destekleyen yardımcı ekipmanlar için teknik odalar, kontrast maddelerin hazırlanması ve enjekte edilmesi için odalar, 2 tane muayene odası, 5 tane doktor odası, ortak kullanılan teknik çalışma alanı, görüntü okuma-rapor odası ve personel dinlenme odası bulunmaktadır.

İşlem odalarının tümü için kontrol odası konsepti kullanılmıştır. İki MRI odası için ortak kullanılan kontrol odası tasarlanmıştır. İşlem odalarının girişinde ortak bir hol oluşturulmuş ve bu holden işlem odalarına ve kontrol odasına ayrı girişler verilmiştir. Kontrol odasından işlem odasına giriş söz konusu değildir. Kontrol odasındaki personel ortak hole çıkıp, holden işlem odalarına girmektedir. Teknik açıdan bu çözüm doğrudur. Çünkü MRI odalarında, mümkün olduğunca açıklıkların az bırakılması gerekir. CT kontrol odasının ve işlem odasının, hasta ve personel koridorundan ayrı girişleri bulunmaktadır. İşlem odasından kontrol odasına da ayrı bir giriş verilmiştir. Bu sayede personel hasta koridoruna çıkmadan işlem odasına girebilmektedir. İki röntgen işlem odası için ortak kontrol odası kullanılmaktadır. Kontrol odasına personel iş istasyonundan ayrı giriş yapılabilirdi gibi, işlem odalarından da giriş verilmiştir. Kontrol odası ayrıca mamografi işlem odası ile de bağlantılıdır. Floroskopi odası için ayrı kontrol odası tasarlanmıştır. Bu odaya hem personel iş istasyonundan, hem de işlem odasında girilebilmektedir. PET/CT işlem odası için de ayrı kontrol odası kullanılmaktadır. Personel enjeksiyon odası ve sıcak laboratuvarın olduğu holden kontrol odasına girmektedir. Kontrol odasından da işlem odasına ayrıca bağlantı kurulmuştur.

Departmanda dijital sistemler kullanılmaktadır ve bu sistemleri destekleyen PACS odaları ve teknik odalar bulunmaktadır. Bu odalar merkezi personel bölgesi ile bağlantılıdır ve doktor ve personel odaları ile aynı mekanda planlanmıştır. Diğer görüntü yönetimi alanları olarak, görüntü okuma-rapor odası bulunmaktadır. İki işlem aynı oda içinde yapılmaktadır. Çoklu kullanımlar için alan yeterlidir. PACS odaları ve görüntü okuma-rapor odası, idare alanlarından doktor odaları ve personel odaları ile birlikte konumlandırıldığı için, personelin iş akışı ve sirkülasyonu büyük ölçüde rahatlamaktadır.

Departmanda iç ve dış hasta için ortak kullanılan, yataklı acil hasta ve nükleer tıp görüntülemesine tabi tutulacak hastalar için, üç ayrı hasta bekleme alanı bulunmaktadır. Bekleme alanları birbirinden izole edilerek, hasta mahremiyeti maksimum derecede sağlanmıştır. Yataklı acil hastalar için iki yataklı ve perde ile diğer alanlardan ayrılan bekleme alanı bulunmaktadır. İç hasta ve dış hastanın ortak kullandığı bekleme alanı hasta hizmetleri ile ilişkilidir ve personel, hastalar ile iletişim kurabilmektedir. Nükleer tıp işlemlerinde hastalar radyoaktivite yaydıklarından dolayı, bu servisin kendine özel bekleme alanı ve resepsiyonu bulunmaktadır ve bu bekleme alanından işlem odalarına girilmektedir. Bekleme alanlarındaki tek olumsuzluk, hastaların gün ışığından faydalanamamasıdır.

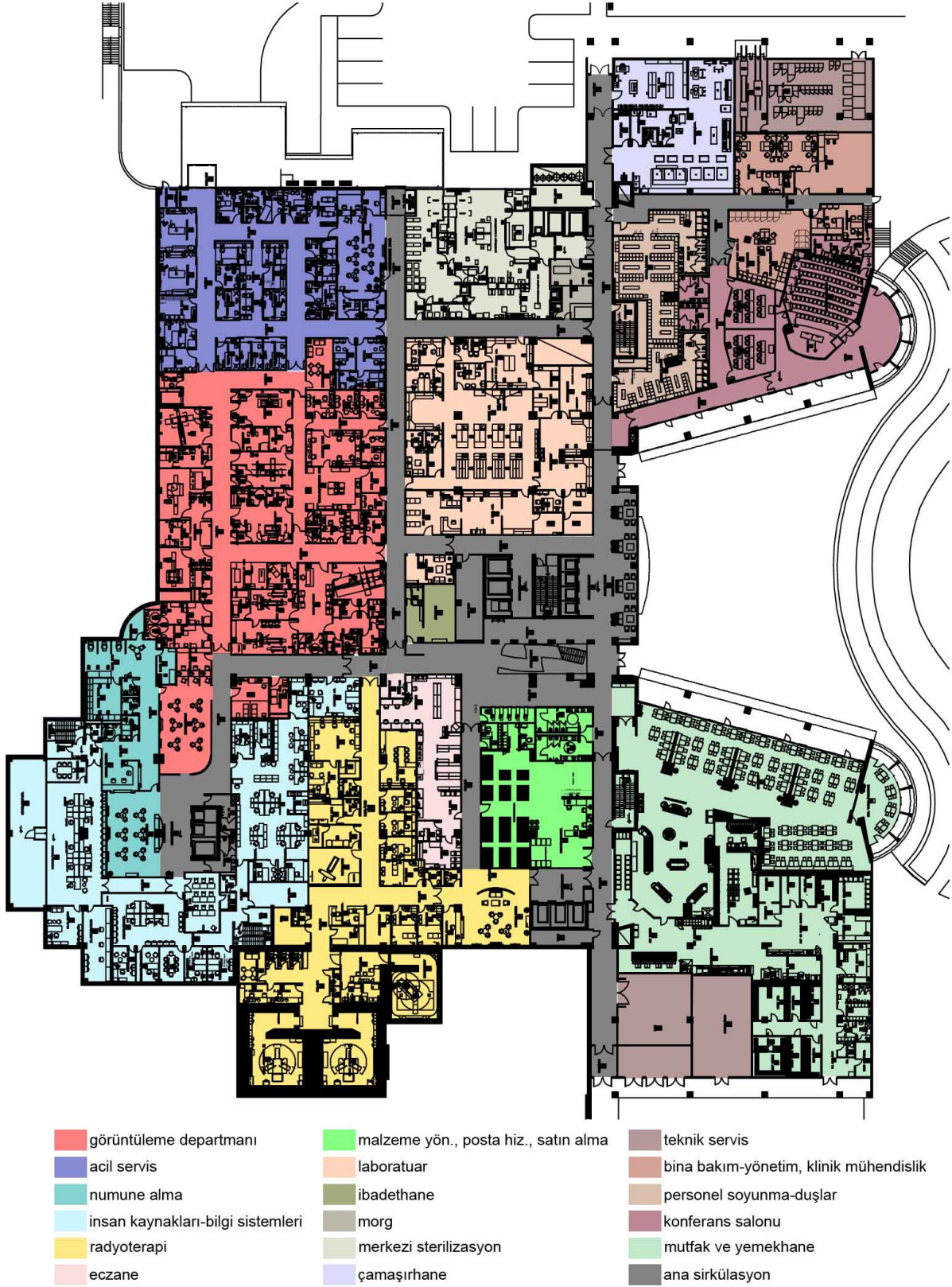
Birçok işlem odasının içinde veya oda ile yakın ilişkide hasta tuvaletleri bulunmaktadır. İki ultrason odası ve floroskopi işlem odasının içinde hasta tuvaleti mevcuttur. Nükleer tıp servisinde ise, işlem odalarının dışında ama işlem odaları ile yakın ilişkili iki adet hasta tuvaleti bulunmaktadır. İşlem odalarının dışında bulunan ve departmana hizmet eden iki ayrı hasta tuvaleti bulunmaktadır. Ayrıca hastalar merkezi çekirdek etrafında bulunan hasta tuvaletlerini de kullanabilmektedir. MRI, CT, röntgen ve mamografi işlem odaları için ayrı tuvaletler tasarlanmamıştır. Buralarda işlem gören hastalar, ortak tuvaletleri kullanmak mecburiyetindedir.

PET/CT ve gama kamera 2 işlem odalarının dışındaki odalarda hasta soyunma alanları mevcuttur. Ultrason, gama kamera 1 ve mamografi işlem odalarında birer adet soyunma kabini; MRI, CT, röntgen ve floroskopi işlem odalarının her biri için ikişer adet soyunma odası tasarlanmıştır. CT, röntgen ve floroskopi odalarına ait soyunma odaları çift kapılıdır. Böylece hasta giyinirken, diğer hasta için işlem odası hazırlanabilir. MRI soyunma odaları ise tek kapılıdır ve kapılar iki MRI odasının ortak holüne açılmaktadır. Çoklu kullanım durumunda ortak hole açılmak hastalar açısından rahatsızlık verebilir.

Floroskopi, röntgen ve mamografi işlem odaları, personel iş istasyonu ile direk bağlantılı olduklarından, hasta ve personel girişi ayrı olarak çözülebilmiştir. Diğer odalarda bu durum söz konusu değildir. Floroskopi işlemlerinde kullanılacak kontrast maddelerin hazırlığı için, işlem odasının içinde, odadan girilen ve yeterli alana sahip baryum hazırlama odası oluşturulmuştur. MRI odaları için oluşturulan hol, acil müdahaleler için yeterli alana sahiptir. Kontrol personeli ve yardımcı personeller, kontrol odasının dışında acil müdahaleyi gerçekleştirebilirler. MRI cihazlarının teknik odaları işlem odası ile ilişkilidir ancak teknik odalara hasta koridorundan giriş verilmiştir. CT cihazının teknik odası işlem odasının bitişiğindedir ve bu odaya kontrol odasından girilmektedir. Nükleer tıp işlemleri için; iki

enjeksiyon odası, bir sıcak laboratuvar ve bir atık odası oluşturulmuştur ve bu odaların hepsi nükleer tıp servisinin içindedir. Gama kamera işlem odaları ile bağlantı muayene odası bulunmaktadır ve bu odada gerekli tetkiklerde kullanılabilen koşu bandı mevcuttur.

Görüntüleme departmanı; hastalar, personel ve kullanılan cihazlar için fonksiyonel, teknik ve beşeri gereksinimleri büyük oranda sağlamaktadır. İşlem odaları kümeler halinde ve birbiri ile ilişkili oldukları için, hastalar rahatlıkla odalara ulaşabilmektedir. Hasta ve personel sirkülasyonu bazı noktalarda birbirine karışmasına rağmen, çok büyük bir sorun teşkil etmemektedir. Bazı hasta tuvaletlerinin ve soyunma odalarının işlem odasında çözülmesi ile hasta konforu mahremiyeti en iyi şekilde sağlanmıştır. Doktor ve personel alanlarının da kendi içinde ve birbirine yakın konumlanması ile personel arasındaki iş akışı ve sirkülasyonu rahatlamaktadır ve akabinde iş veriminin artması muhtemeldir.



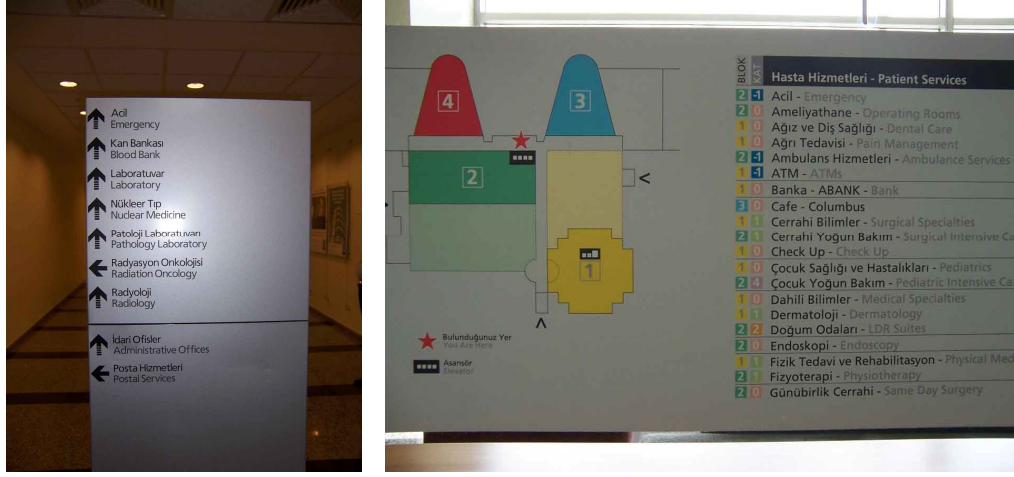
Şekil 5.15 H hastanesi birinci bodrum kat planı

Yerinde yapılan incelemeler sonucunda, görüntüleme departmanının planlamasında herhangi bir değişiklik yapılmadığı belirlenmiştir. Projede incelendiği üzere, departman planındaki olumlu tasarım kriterleri, yapım aşamasında da doğru bir şekilde uygulanarak, hem hastalar hem de personel açısından güvenli ve konforlu, yaşam ve çalışma alanı sağlanmıştır. Özellikle hasta bekleme alanlarında mekansal ve görsel konfor koşullarını sağlayan donatılar (Şekil 5.17) ile yol-yön bulmayı kolaylaştıran tabelalar veya grafiklerin kullanımı (Şekil 5.18), hastanın hastane ortamında yabancılik çekmemesini, bekleme süresinde sıkılmamasını ve kendini ev ortamında hissetmesini sağlamaktadır. Ana bekleme alanında; küme oturma gruplarının etrafı cam tuğla ile çevrilerek, hastanenin genel sirkülasyonundan izole edilmiştir. Bekleme alanında televizyon ünitesi ve hastane hakkında veya başka konularda hastaların bilgilendirilmesini sağlayan broşürler ya da dergilerin olduğu raflar bulunmaktadır. Bekleme süresinde hastalar bu aktiviteler ile uğraşarak zaman geçirmektedir. Bununla birlikte alanda kullanılan tablolar ve bitkiler, görsel açıdan mekana oldukça zenginlik katmaktadır. Departmanda doğal aydınlatma kullanılmamasına rağmen, yapay aydınlatma ile gerekli olan aydınlık seviyeleri oluşturulmuştur. Departmanda kullanılan döşeme kaplamaları, kapılar, perdeler ve mobilyalar yangına dayanıklı yapı malzemelerinden seçilip uygulanmıştır. Görüntüleme cihazları ise, genel olarak son teknoloji ürünlerinden tercih edilmiştir.

Görüntüleme departmanındaki radyoloji personelleri ile yapılan görüşmede, personel çalışma alanlarının yeterliliği, hasta alanlarının yeterliliği, işlem odalarının yeterliliği, iş akışı ve sirkülasyon konularında bilgiler alınmıştır. İşlem odalarının sayısı olarak yeterli olduğu ve görüntüleme cihazlarının son teknolojilerden seçilmesi sayesinde, daha seri bir şekilde görüntüleme işlemini gerçekleştirdikleri belirtilmektedir. Bu sayede hastaların bekleme süresi azalmakta ve gün içinde daha fazla hastaya hizmet verilebilmektedir. İşlem odalarının çoğunda soyunma odaları ve tuvaletler bulunduğu için, hasta destek alanlarında sorun yaşanmamaktadır. İç ve dış hasta için bekleme alanı ayrılmamıştır. Ancak, iç hastalar mümkün olduğunca bekletilmediği ve direk işlem odasına alındığı için, bekleme alanının çoğunlukla dış hastalar tarafından kullanıldığı belirtilmektedir. Doktor odalarının, personel çalışma alanlarının ve görüntü yönetimi alanlarının birbiri ile ilişki içinde olması ve departmandaki işlem odalarına rahat ulaşılabilir olmasından dolayı, personel iş akışında ve sirkülasyonunda sorun yaşanmadığı; personelin departman içinde rahat ve konforlu bir çalışma alanına sahip olduğu belirtilmiştir.



Şekil 5.17 H hastanesi görüntüleme departmanının ana bekleme alanı, nükleer tıp bekleme alanı, sedyeli hasta bekleme alanı, hasta koridoru, ultrason ve mamografi işlem odaları.



Şekil 5.18 H hastanesi görüntüleme departmanında yol-yön bulmaya yardımcı tabelalar ve grafikler

Görüntüleme departmanının tasarım ve yapım aşamasında; teknolojik gereksinimler, güvenlik ve konfor gereksinimleri gibi tasarımı etkileyen kriterlerin göz önünde bulundurulması sonucunda, kullanıcılar açısından uygun ortam koşulları sağlanmıştır. Bunlara kaliteli hizmet konusunda da verilen çabanın eklenmesi sonucunda, teşhis ve tedavide başarı sağlanmaktadır.

5.3 Almanya'dan Seçilen Örnek Proje İncelemeleri

5.3.1 Unfallkrankenhaus

• Konum

Görüntüleme departmanı; yoğun bakım, hasta bakım ünitesi, doktor odaları, kardiyoloji, laboratuvar, endoskopi, acil servis, günübirlik cerrahi, hasta kabul ve kafeterya ile birlikte zemin katta konumlanmıştır (Şekil 5.19). Departman, kat planlamasında merkezde bulunmaktadır. Bu sayede aynı kattaki diğer ünitelerle, rahatlıkla bağlantı kurulabilmektedir. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı, birçok yerde bulunan merdiven ve asansörler ile sağlanmaktadır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştır. CT, bir röntgen odası ve nükleer tıp departman dışında bulunmaktadır. CT ve bir röntgen odası, radyoloji ile sirkülasyon halinde olan acil servis ünitesinin içinde çözülmüştür. Nükleer tıp servisi ise, departmandan tamamen bağımsız şekilde planlanmıştır. Planlamada (Şekil 5.20), fonksiyonel bölgeler birbirinden ayrılmıştır. Bu sayede hasta, personel, muayene alanları birbirine karışmamaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı merkez plan tipolojisine göre tasarlanmıştır. Personel iş istasyonunun etrafına işlem odaları, işlem odalarının önüne de hasta destek alanları yerleştirilmiştir. Personel iş merkezinin etrafında; ofisler, seminer odası, görüntü okuma-rapor odası gibi personel destek alanları bulunmaktadır. Personel iş istasyonu, hasta ve personel bölgelerini birbirinden ayırdığı için, hasta ve personel sirkülasyonu karışmamaktadır ve personel iş akışı daha verimli hale gelmektedir. Nükleer tıp servisinin bulunduğu alanda, tek koridorlu plan tipolojisi uygulanmıştır. Koridorun bir kenarında işlem odası, sıcak laboratuvar, enjeksiyon odası, tuvaletler; diğer kenarında doktor ofisleri ve hasta bekleme alanları bulunmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Doktor ofisleri, seminer odası, görüntü okuma-rapor odası, hasta bekleme alanları ve işlem odaları yeterli alana sahiptir. Görüntüleme işlemini yönetmek için kullanılan kontrol alanları, personel iş istasyonunda çözülmüştür. İstasyonun fazla sayıda personel tarafından kullanılması durumunda, kontrol işlemini gerçekleştirmek için yeterli sirkülasyon alanı sağlanamayabilir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda röntgen, floroskopi, mamografi, CT, MRI ve nükleer tıp işlem odaları ile kontrol alanları, doktor ofisleri, seminer salonu, personel tuvaletleri, görüntü okuma-rapor odası, hasta tuvaletleri, hasta soyunma odaları ve hasta bekleme alanları bulunmaktadır.

Departmanda dört işlem odası için kontrol koridoru konsepti uygulanmıştır. Kontrol koridoru aynı zamanda personel iş istasyonudur ve bu alandan kontrol personeli işlem odasına girebilmektedir. Bu şekildeki düzenlemede görüntüleme işlemini yöneten personel, gürültüden rahatsız olabilir. MRI kontrol alanı, personel iş istasyonundan girilen, ayrı bir holde bulunmaktadır. Burada da kontrol işlemi için ayrı bir oda bulunmamaktadır. MRI işlem odasının dışındaki holde; kontrol konsolu, soyunma odaları ve hasta girişi bulunmaktadır. Özellikle MRI işlemleri için, ayrı bir kontrol odasının bulunmaması, teknik açıdan uygun değildir. Acil servis ile bağlantılı olan CT ve röntgen işlem odaları için ortak kullanılmak üzere, kontrol odası oluşturulmuştur. Kontrol odasından; işlem odalarına, acil servise ve hasta bekleme alanlarına ayrı girişler verilmiştir.

Dört kişilik çalışma imkanı görüntü okuma ve rapor odası bulunmaktadır. Bu oda çoklu kullanımlar için uygundur. Ayrıca, radyolojik görüntüler ile ilgili konsültasyon yapılması

gereken durumlarda, seminer odasının kullanılması muhtemeldir. Görüntü okuma-rapor odası ve seminer odası, personel iş istasyonuna bağlıdır.

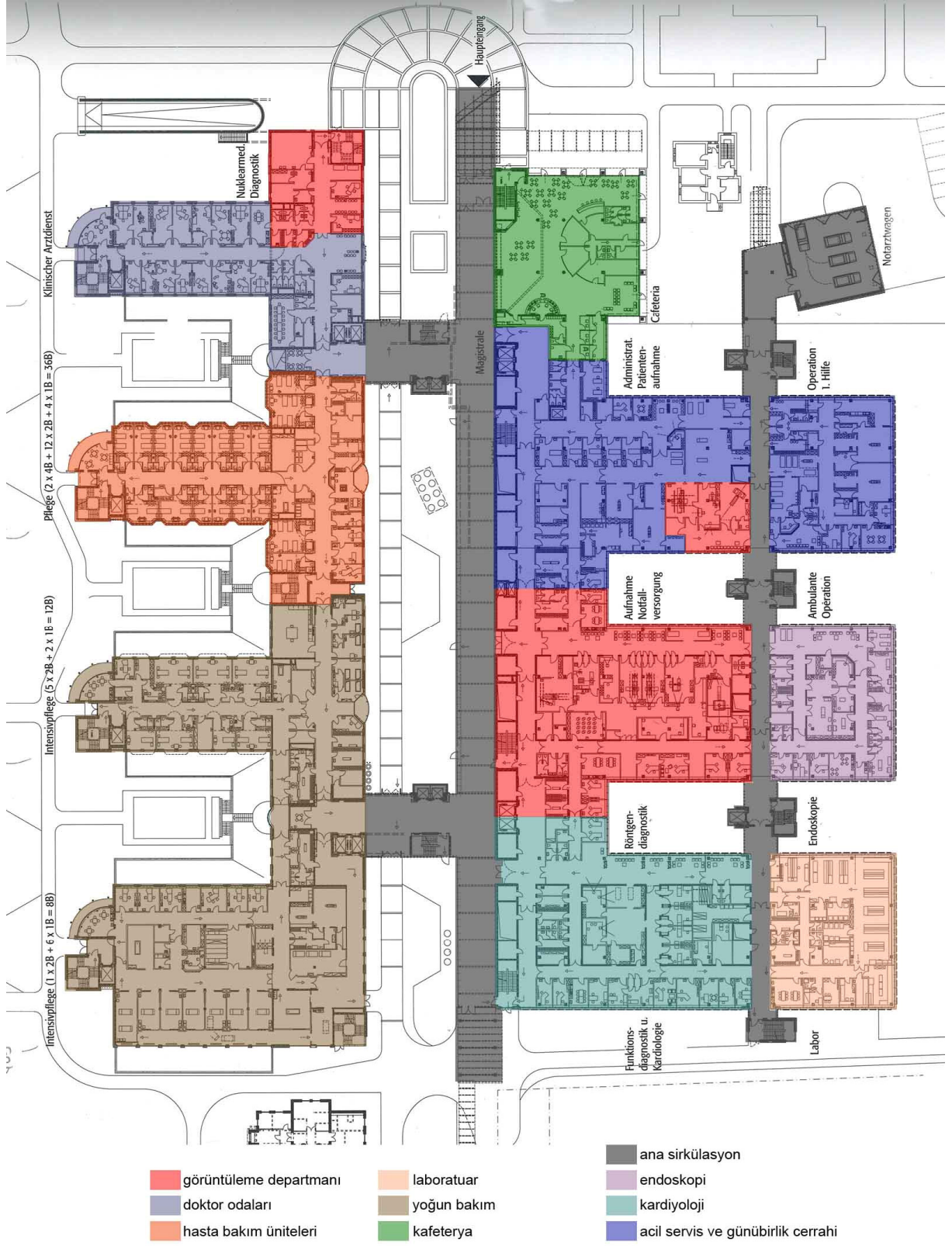
Departmanda, işlem odalarının önünde hasta bekleme alanları bulunmaktadır. İşlem odaları ile direk bağlantılı olan hasta bekleme alanları, hasta sirkülasyonunu büyük oranda azaltmaktadır. İç ve dış hasta için ayırım yoktur. Sadece sedyeli hastalar için, iki kişilik ayrı bir bekleme alanı oluşturulmuştur. Bekleme alanında, ayrı bir oda içinde küçük bir resepsiyon bulunmaktadır. Fakat resepsiyon personeli, bekleme alanının geneline hakim değildir. Hasta koridorunda çözülen bekleme alanlarında, gün ışığından yararlanılmaktadır. CT, röntgen ve nükleer tıp işlem odaları için de hasta bekleme alanları oluşturulmuştur.

Yeterli hasta tuvaleti bulunmamaktadır. Departman dışında bay ve bayan için ayrı olan iki tuvalet planlanmıştır. İşlem odalarından, sadece floroskopi işlem odasında tuvalet mevcuttur. Nükleer tıp servisinin kendi içinde personel ile ortak kullanılan tuvaletler bulunmaktadır. İşlem odalarının genelinde ikişer kişilik ve çift kapılı soyunma odaları mevcuttur.

Departman planlamasında, yeterli sayıda doktor ve personel alanı bulunmaktadır. Bu alanlar; doktor ofisleri, personel dinlenme ve çalışma odaları, tuvaletler, soyunma odaları ve depo alanlarından oluşmaktadır. Doktor ve personel alanları, personel iş istasyonuna bağlı olan ve sadece personelin kullandığı personel koridorunda bulunmaktadır.

İşlem odalarının genelinde, gerekli olan tasarım kriterleri uygulanmıştır. Ancak birtakım eksikler de bulunmaktadır. Floroskopi işlem odasında ya da oda ile bağlantılı, baryum hazırlama alanı bulunmamaktadır. MRI işlem odasının dışında, acil müdahaleler için yeterli alan sağlanamamıştır. CT cihazını destekleyen yardımcı ekipmanlar için, teknik oda bulunmamaktadır.

Görüntüleme departmanının en büyük avantajı, hasta ve personel sirkülasyonunun ayrılmış olmasıdır. Bu sayede hastanın konfor koşulları, personelin de iş akışı ve verimi artmaktadır. Bunun dışında hasta ve personel için yeterli destek alanı sağlanması da sirkülasyonu büyük oranda rahatlatmaktadır. Ayrıca departman konumu, diğer üniteler ile rahat erişimi sağladığı için, hasta içinde gereksiz mesafe ve zaman harcamaları önlenebilmektedir.



Şekil 5.19 Unfallkrankenhaus zemin kat planı



Şekil 5.20 Unfallkrankenhaus görüntüleme departmanı planı

5.3.2 Robert Bosch Krankenhaus

- **Konum**

Görüntüleme departmanı; acil servis, kafe, hasta kabul, konferans salonu, gastroenteroloji, kateterizasyon, yoğun bakım, poliklinikler, diyaliz, laboratuvar, teknik servis, restoran, depo yönetimi ve kütüphane ile birlikte zemin katta konumlanmıştır (Şekil 5.21). Departmanın en çok ilişki içinde olduğu; poliklinikler, acil servis ve yoğun bakım ile ayı katta olması sirkülasyonu büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Diğer katlar ile bağlantı, departman dışındaki veya içindeki merdiven veya asansörler ile sağlanmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Fonksiyonel bölgelerden; hasta, muayene, personel ve görüntü arşiv bölgeleri departmanda bulunmaktadır ve mümkün olduğunca birbirinden ayrılmıştır (Şekil 5.22). Merkezi personel bölgesi tam olarak oluşturulamamıştır. Personel iş istasyonu bulunmaktadır fakat istasyon hasta koridorları ile bağlantılı olduğu için, sadece personele özel mekanlar kurulamamıştır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı, ortak bir koridor ile birbirine bağlı olan üç ayrı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde nükleer tıp, ikinci bölümde diğer görüntüleme tekniklerine ait işlem odaları, üçüncü bölümde genel cerrahi ve radyoloji personelinin çalışma alanları bulunmaktadır. Üç ayrı bölümün her biri, çift koridorlu plan tipolojisine göre tasarlanmıştır. Nükleer tıp bölümünde, koridor ortasında hasta tuvaletleri, radyoaktif hasta bekleme alanı ve personel soyunma odalarından oluşan destek alanları; koridorun bir yanında, nükleer tıp işlem odaları ve kontrol odaları; koridorun diğer yanında, hasta bekleme alanı, doktor ve personel odaları bulunmaktadır. Nükleer tıp dışındaki işlem odalarından oluşan bölümde, koridor ortasında ve yanlarında işlem odaları ve kontrol odaları tasarlanmıştır. Koridorlar ortak bir mekana bağlanmaktadır ve bu mekanda hasta bekleme alanları bulunmaktadır. Genel cerrahi ve radyoloji personelinin çalışma alanlarından oluşan bölümde, koridor ortasında ve yanlarında, doktor ve personel odaları ve destek alanları bulunmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

İşlem odalarının, personel ve doktor odalarının ve destek alanlarının genelinde mekan büyüklüğü, gerekli işlemi gerçekleştirmek için yeterli alana sahiptir. MRI işlem odalarından bir tanesi, kullanılan görüntüleme cihazı açısından ve personel soyunma odaları da, çoklu kullanım durumunda yetersiz kalabilir.

• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

Departmanda 4 röntgen, 1 floroskopi, 2 mamografi, 4 ultrason, 2 MRI, 4 nükleer tıp ve 1 anjiyografi işlem odaları ile; kontrol odaları, hasta soyunma odaları, hasta tuvaletleri, hasta bekleme alanları, personel ve doktor odaları, personel dinlenme odaları, personel soyunma odaları ve tuvaletleri, rapor odası ve görüntü okuma odası bulunmaktadır.

Departmanda kontrol hücresi ve kontrol odaları kullanılmaktadır. Nükleer tıp işlemleri için üç ayrı kontrol odası bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi sadece bir işlem odasına hizmet etmektedir. Diğer iki tanesi, üç işlem odası için ortak kullanımdadır. İşlem odalarına ve kontrol odalarına koridordan girişler bulunmaktadır. Ayrıca kontrol odasından, işlem odasına giriş verilmiştir. İki MRI işlem odası için, ortak kullanılan bir kontrol odası mevcuttur. MRI işlem odasının ve kontrol odasının dışında ortak bir hol bulunmaktadır. Kontrol personeli bu holden işlem odasına girmektedir. Teknik açıdan bu şekildeki çözüm doğrudur. Röntgen odalarından iki tanesinde, kontrol işlemi ayrı bir odadan gerçekleştirilmektedir; diğer ikisinde ise kontrol hücresi kullanılmaktadır.

Nükleer tıp bölümünde, radyoaktif hastalar ve radyoaktif olmayan hastalar için ayrı olmak üzere, iki farklı hasta bekleme alanı bulunmaktadır. Radyoaktif hastalar için oluşturulan bekleme alanı, işlem odalarına ayrılan koridorda planlanmıştır. Burada ayrıca, sedyeli hastalar için de alan ayrılmıştır. Radyoaktif olmayan hastalar için oluşturulan bekleme alanı ise, nükleer tıp servisinin girişinde bulunmaktadır. Genel cerrahi ve radyoloji personeline ait bölümde, doktorlarla randevusu olan hastalar ve ziyaretçiler için kullanılan bekleme alanı mevcuttur. Diğer işlem odalarından oluşan bölümde ise, geniş bir bekleme alanı tasarlanmıştır ve bu alanda sedyeli hastalar için altı kişilik alan ayrılmıştır. Bekleme alanı ile ilişkili hasta kayıt ve resepsiyon mahalli bulunmaktadır, fakat resepsiyon personeli, tüm alana hakim değildir.

Nükleer tıp bölümünde, radyoaktif hastalara ait bir tane, radyoaktif olmayan hastalara ait iki tane ve hasta bekleme alanlarından girilen hasta tuvaletleri tasarlanmıştır. Diğer işlem odalarının bekleme alanında ise üç tane hasta tuvaleti bulunmaktadır. Ayrıca bir röntgen, floroskopi ve anjiyografi işlem odalarına bağlı ve direk odadan girilen hasta tuvaletleri tasarlanmıştır. MRI, mamografi, röntgen, floroskopi, anjiyografi ve bir ultrason odası için çift kapılı olarak tasarlanan hasta soyunma odaları bulunmaktadır. Üç ultrason odası ve nükleer tıp odaları için soyunma odası mevcut değildir. Bu odalarda soyunma kabini olması muhtemeldir.

Görüntüleme departmanında personel ve doktor alanlarından oluşan idare alanları, nükleer tıp bölümünde ve genel cerrahi ile ortak kullanılan bölümde tasarlanmıştır. Nükleer tıp servisinde bulunan odalar, nükleer tıp işlemlerini yöneten personel ve doktorlar için tasarlanmıştır. Diğer alandakiler ise, tüm radyoloji personeli tarafından kullanılmaktadır. İki ayrı alanda da; çalışma odaları, dinlenme odaları, soyunma odaları ve tuvaletler bulunmaktadır.

İşlem odaları genel olarak, gerekli tasarım kriterlerine uygun olarak tasarlanmıştır. MRI cihazlarını destekleyen yardımcı ekipmanlar için teknik oda bulunmaktadır. Ayrıca MRI işlem odalarına ait hollerde, acil müdahaleler için yeterli alan sağlanmıştır. Nükleer tıp işlemleri için ortak kullanılan enjeksiyon odası ve sıcak laboratuvar mevcuttur. Bu odalar da işlem odalarına ait holde çözülmüştür. Benzer özelliklere sahip işlem odaları yan yana tasarlanarak, hastalar arasında mahremiyet sağlanmaya çalışılmıştır.

Departman planlamasında, işlem odaları fazladır ve bu işlemleri destekleyecek yeterli sayıda destek ve idare alanları bulunmaktadır. Dolayısıyla mekan büyüklükleri ve sayıları açısından bir sorun görünmemektedir. Ancak departmandaki önemli sorun, çift koridorlu planlamanın bir sonucu olan, hasta ve personel sirkülasyonunun ayrılmamış olmasıdır. Bu durumun, personel iş akışını olumsuz yönde etkilemesi muhtemeldir.



- | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| ■ personel sirkülasyonu | ■ MRI | ■ anjiyografi |
| ■ hasta ve personel sirkülasyonu | ■ röntgen | ■ idare ve görüntü yönetimi alanları |
| ■ nükleer tıp | ■ floroskopi | ■ ultrason |
| ■ mamografi | | |

Şekil 5.22 Robert Bosch Krankenhaus görüntüleme departmanı planı

5.3.3 Kreiskrankenhaus

- **Konum**

Görüntüleme departmanı; hasta bakım ünitesi, kafe, hasta kabul, fonksiyonel teşhis, acil servis, genel cerrahi ve ameliyat öncesi-sonrası muayene odaları ile birlikte zemin katta yer almaktadır (Şekil 5.23). Departman acil servis ile yakından ilişkilidir ve acil girişine yakın bulunmaktadır. Hasta bakım üniteleri ile bağlantı ana holden sağlanmaktadır. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı ise, merdiven ve asansörler ile kurulmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Departman planlamasında (Şekil 5.24), fonksiyonel bölgelerin tamamı oluşturulamamıştır ve bu bölgeler birbirinden ayırlamamıştır. Merkezi personel bölgesi (personel iş istasyonu), departman planlamasında mevcut değildir. Personel odaları ve personel destek alanlarından oluşan personel bölgesi vardır ve personel bu odalardan işlem odalarına geçmektedir. Merkezi personel bölgesinin eksikliğinden dolayı, hasta ve personel aynı koridorları kullanmaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Departman tasarımında, tek koridorlu plan tipolojisi kullanılmıştır. Departmanda merkezi personel bölgesinin oluşturulamamasının en büyük nedeni, tek koridorlu planlamadır. Dolayısıyla hasta ve personel sirkülasyonu karışmaktadır. İşlem odaları birbirine yakın konumlanmıştır. Personel alanları ise, işlem odalarına iki farklı yerden hizmet etmek için iki ayrı alanda bulunmaktadır. Acil girişine yakın olan yerde, koridorun bir kenarında odalar bulunmaktadır. İç avluya bakan diğer kenarı ise boş bırakılmıştır. Bu sayede, hasta koridorlarında gün ışığından faydalanılmaktadır. İşlem odalarının bir kısmı dış cepheden ışık almaktadır, bir kısmı ise departman tasarımında oluşturulan iç avlular sayesinde gün ışığından fayda sağlanmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Departmanda, CT ve MRI işlem odalarının büyüklüğü, görüntüleme cihazı dışında kalan alanda, yeterli manevra alanı sağlayamadığı için yetersizdir. Ayrıca bu işlem odalarına ait kontrol odaları da yeterli alana sahip değildir. MRI işlem odasının dışındaki holde acil müdahaleler için gerekli alan bulunmamaktadır. CT ve MRI dışındaki işlem odalarının büyüklüğü, gerekli işlemler için uygundur. Planlamaya göre, doktor ve personelin kullandığı çalışma dinlenme odaları, alan ihtiyacını karşılayacak şekilde planlanmıştır.

• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

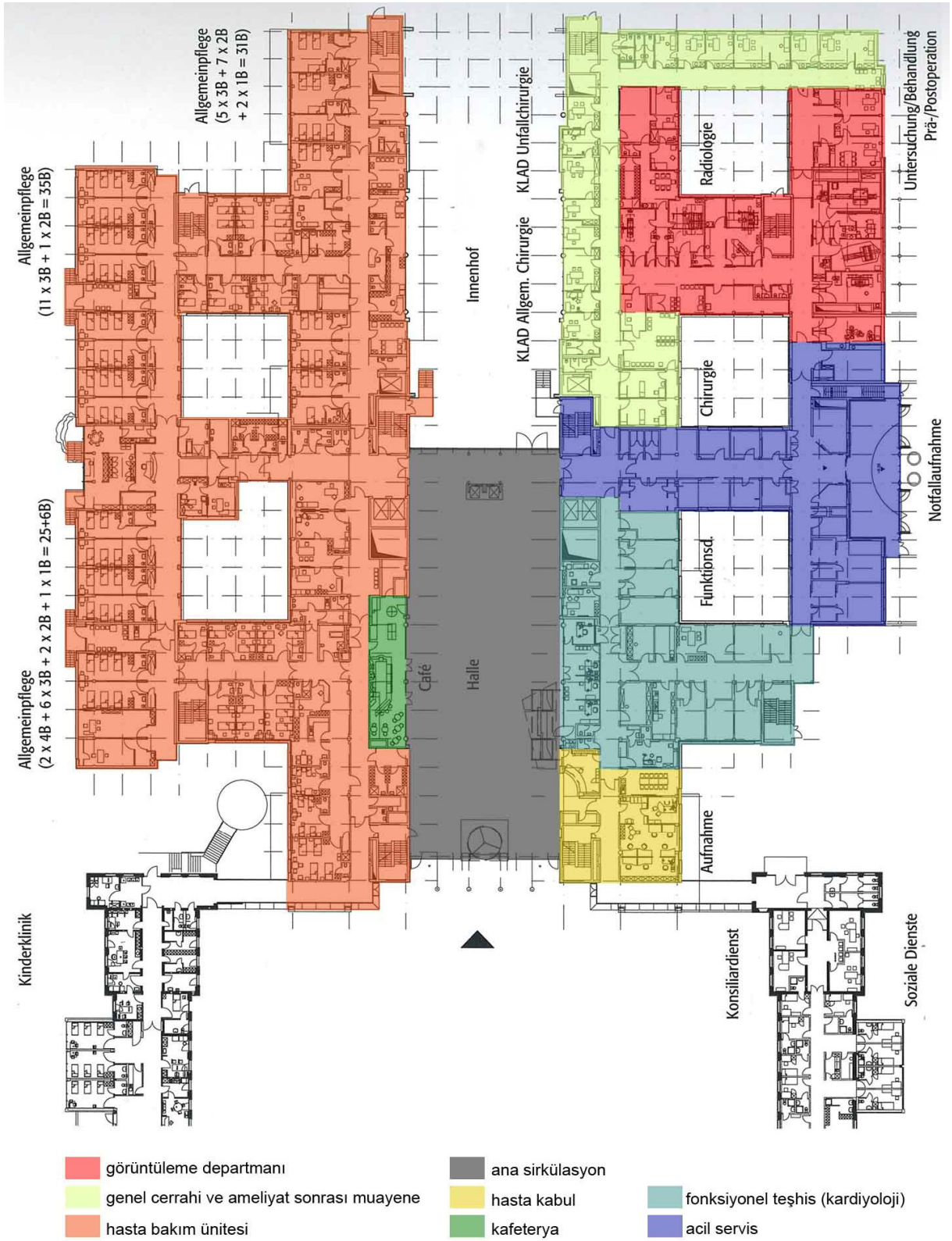
Departmanda röntgen, floroskopi, ultrason, CT ve MRI işlem odaları ile kontrol odaları, hasta soyunma odaları, hasta tuvaletleri, hasta bekleme alanları, doktor odası, personel odası, personel dinlenme odası, personel soyunma odaları ve tuvaletleri bulunmaktadır.

İşlem odaları için, kontrol odası veya kontrol hücreleri tasarlanmıştır. Floroskopi işlem odası için, kontrol hücresi; MRI işlem odası için ayrı bir oda yapılmamıştır ve işlem odası dışındaki MRI holünde kontrol işlemi gerçekleştirilmektedir. Teknik olarak bu şekildeki çözüm yanlıştır. Diğer işlem odaları için kontrol odaları tasarlanmıştır.

Hasta bekleme alanı, bir yerde konumlanmıştır. Bekleme alanı tüm işlem odalarına yakın değildir, ayrıca resepsiyon personeli gözetiminde değildir. Bu nedenle personel ile yeterli iletişim kurulmadığı için, hasta yanlış odalara yönelebilir. Her işlem odasına ait soyunma odası bulunmaktadır. CT ve MRI için ortak kullanılan üç soyunma odası tasarlanmıştır. Bu üç soyunma odası, işlem odalarının kendine ait holü ile bağlantılıdır. Departmanda tüm hastalar için ortak kullanılan iki tuvalet bulunmaktadır. Bunun dışında bazı işlem odalarında birer tuvalet mevcuttur. Fakat bu sayı hastalar için yeterli değildir.

İdare alanları, işlem odalarından bağımsız planlanmıştır. Dört tane doktor ofisi, personel çalışma ve dinlenme odası, personel soyunma odaları, tuvalet ve duş bulunmaktadır. İdare alanlarına genel cerrahi bölümünden de bağlantı verilmiştir.

Departman planlaması; hasta ve personel sirkülasyonunun karışması, yeterli hasta destek alanlarının bulunmaması ve bunların sonucunda hasta mahremiyetinin sağlanamaması ve personel iş akışının zorlaşması sebebiyle, doğru bir örnek teşkil etmemektedir.



Şekil 5.23 Kreiskrankenhaus zemin kat planı



Şekil 5.24 Kreiskrankenhaus görüntüleme departmanı planı

5.3.4 Ulm University Clinical Center

• Konum

Görüntüleme departmanı; dermatoloji, ameliyathane, yoğun bakım, acil servis, poliklinikler (her daldan bir doktor) ve gününbirlik cerrahi ile birlikte zemin katta konumlanmıştır (Şekil 5.25). Departman, dermatoloji dışındaki ünitelerle yoğun bir ilişki içindedir. Bu ünitelerle aynı katta bulunması sirkülasyonu büyük ölçüde rahatlatmaktadır. Ameliyathane ve gününbirlik cerrahi ile bağlantı, ana sirkülasyon koridoruna çıkmadan sağlanabilmektedir. Acil servis ile karşılıklı planlandığı için, ana sirkülasyon hattından direk bağlantı yapılabilmektedir. Yoğun bakım ve poliklinik hastaları da ana koridordan departmana ulaşabilmektedir. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı, merdiven ve asansörler ile sağlanmaktadır. Kütlelerin yerleşimi ve çekirdeklerin konumu itibariyle, departmana ulaşım oldukça rahattır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştıdır. Görüntüleme tekniklerinden bazıları, acil servis departmanında da bulunmaktadır. Departman planında (Şekil 5.26), mekanlar tam olarak anlaşılammamakla beraber; bazı işlem odaları, kontrol odaları, hasta soyunma odaları, personel ve doktor odaları seçilebilmektedir. Bunlar doğrultusunda, hasta ve personel sirkülasyonunun olduğu koridorlar da anlaşılabilir. Bu verilere göre departmanda, hasta, muayene ve personel bölgeleri bulunmaktadır. Personel bölgesi, acil girişi cephesine bakan odalardır; hasta ve muayene bölgeleri ise iç avlu tarafındaki odalardır. Merkezi personel bölgesi bulunmamaktadır. Personel, odalardan işlem odalarına ulaşmaktadır. Bu nedenle bazı yerlerde hasta ve personel sirkülasyonu karışmaktadır. Görüntü arşiv bölgesinin, personel bölgesi içinde çözülmüş olması muhtemeldir. Ancak, kat planında mekan isimleri yazmadığı için kesinlik söz konusu değildir.

• Plan Tipolojisi

Görüntüleme departmanı, çift koridorlu ve üç koridorlu bir düzende tasarlanmıştır. Üç koridorlu bölümün koridorlarının bir tanesinde, iç avluya bakan taraf boş bırakılarak, koridorun avludan ışık alması sağlanmıştır. Burası aynı zamanda hasta koridorudur. Gereken hallerde personel de kullanabilmektedir. Üç koridorlu bölümün ortasındaki koridor da, hem hasta, hem de personel tarafından kullanılmaktadır. Hasta veya personelin işlem odalarına giriş çıkışları sağlanmaktadır. En alt koridor ise, sadece personel tarafından kullanılmaktadır ve idare alanlarına hizmet etmektedir. Personel koridorunun devamında, departmanın iki koridorlu bölümüne geçilmektedir. Bu bölümde de, devam eden koridor sadece personel

tarafından kullanılmaktadır ve işlem odasına ya da kontrol odasına girişler sağlanmaktadır. İki koridorlu bölümdeki diğer koridor, hem hasta hem de personelin kullanımındadır. Koridor ortasında işlem odaları, yanlarında ise destek alanları bulunmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Görüntüleme cihazlarının oda içindeki konumuna göre yorumlandığında, işlem odalarında yeterli alan sağlanmıştır. Soyunma odalarının ve kontrol alanlarının büyüklüğü de, gerekli işlemi gerçekleştirmek için yeterlidir. Personel ve doktor mekanlarından oluşan idare alanlarında, mekan isimleri yazmadığı için, kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda MRI, CT, röntgen ve floroskopi işlem odaları (planda yapılan tefrişe göre belirlenmiştir ve başka görüntüleme teknikleri de bulunabilir) ile kontrol odaları, hasta soyunma odaları, doktor ofisleri, personel odaları ve diğer destek alanları bulunmaktadır.

Her işlem odası için, kontrol odası ve hasta soyunma odası oluşturulmuştur. İşlem odalarının genelinde personel ve hastanın işlem odasına girişi farklı yerlerden olmaktadır. Hasta, soyunma alanlarından; personel ise, kontrol alanından işlem odasına ulaşmaktadır. Planlamada belli bir hasta bekleme alanı görülmemektedir.

Görüntüleme departmanı ile acil servis, ameliyathane, yoğun bakım ve poliklinik ünitelerinin rahat bağlantı kurabilmesi sonucu, hasta ve personel sirkülasyonu büyük ölçüde rahatlamakta ve personel iş akışı da bu oranda artmaktadır. Fakat departman içinde aynı durum söz konusu değildir. Çift ve üç koridorlu planlamadan kaynaklanan sirkülasyon sorunları yaşandığı için, kullanıcıların rahatsız olması muhtemeldir.



Şekil 5.26 Ulm University Clinical Center görüntüleme departmanı planı

5.4 Amerika'dan Seçilen Örnek Proje İncelemeleri

5.4.1 Mary Washington Hospital

• Konum

Görüntüleme departmanı zemin katta yer almaktadır (Şekil 5.27). Bu katta ayrıca; acil servis, patoloji, enfeksiyon kontrol, tıbbi kayıtlar ve tıbbi personel odaları, idare, merkezi hemşire ofisi, insan kaynakları, gönüllü servisler, hediye mağazası, devamlı bakım, hasta kayıt, kardiyoji ve rehabilitasyon ünitesi bulunmaktadır. Departman acil servis ile bitişik planlanmıştır. Bu sayede acil hastaların işlemleri için uzun mesafeler kat etmeye gerek kalmamaktadır. Görüntüleme departmanı; kardiyoji, rehabilitasyon ünitesi ve patoloji ile de yakın konumlandırılmıştır. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı, merkezi merdiven ve aşansörler ile sağlanmaktadır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştır. Fonksiyonel bölgelerin tamamı departman planlamasında (Şekil 5.28) bulunmaktadır ve bölgeler büyük ölçüde birbirinden ayrılmıştır. Muayene bölgeleri, devam eden koridor üzerinde karşılıklı planlanmıştır. Filme dayalı teknoloji kullanıldığı için, görüntü arşiv bölgesi olarak film deposu bulunmaktadır. Departmanda merkezi personel bölgesi (personel iş istasyonu) oluşturulmuştur. Bu bölgeden; röntgen, floroskopi ve CT işlem odaları ile bağlantı sağlanmaktadır. Diğer işlem odaları ile hastaların kullandığı koridordan bağlantı kurulabilmektedir. Dolayısıyla buralarda hasta ve personel sirkülasyonu karışmaktadır. Personel destek alanlarından oluşan personel bölgesi, personel iş istasyonuna bağlıdır. Bu sayede, personelin iş akışı daha kolay hale gelmektedir.

• Plan Tipolojisi

Görüntüleme departmanı, merkez plan tipolojisine göre tasarlanmıştır. Merkezde personel iş istasyonu oluşturulmuş ve istasyonun etrafına işlem odaları yerleştirilmiştir. Fakat istasyondan bazı işlem odalarına erişim sağlanamamaktadır. Nükleer tıp, ultrason ve floroskopi işlemlerinden oluşan bu odalar kendi içinde üç ayrı aktivite kümesi oluşturarak, kümelere hasta koridorundan giriş verilmiştir.

• Mekan Büyüklüğü

Mekan oranlarına göre bakıldığında, departmanda bulunan işlem odalarının, destek ve idare alanlarının mekan büyüklüğü yeterli görülmektedir. İdare alanlarından doktor ofisleri, çoklu kullanımlar için yetersiz gelebilir.

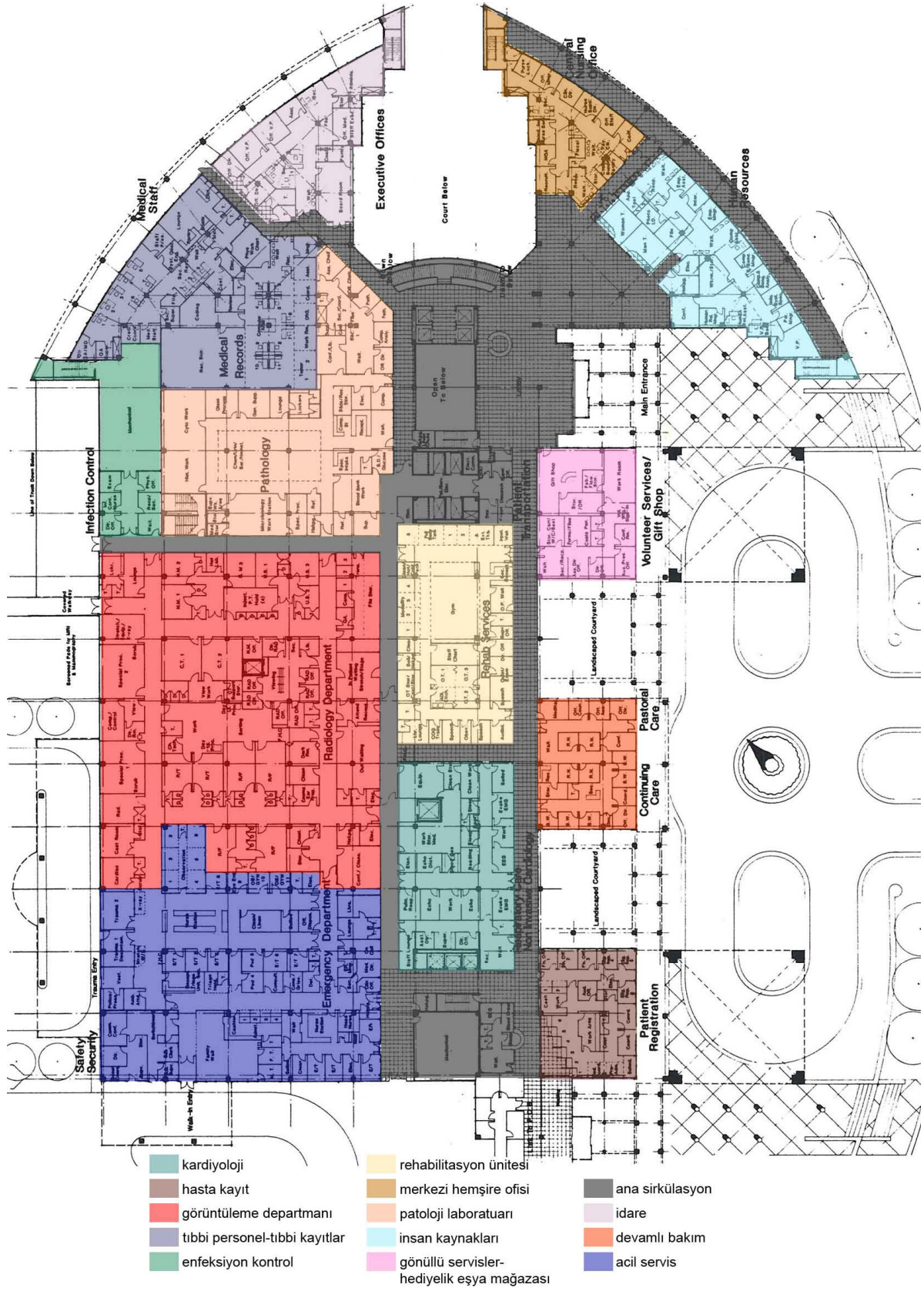
• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

Departmanda 2 röntgen, 4 floroskopi, 3 ultrason, 2 CT, 3 nükleer tıp ve 5 işlem odası (bu odaların görüntüleme tekniği plandan okunamamıştır) ile sıcak laboratuvar, enjeksiyon odası, film deposu, 6 doktor ofisi, görüntü okuma-rapor yazma alanı, depolar, karanlık oda, hasta tuvaletleri, hasta soyunma odaları, hasta bekleme alanları ve teknik odalar bulunmaktadır.

Plan çiziminde, kontrol alanlarına yönelik bir ifade bulunmamaktadır. Görüntü yönetimi alanlarından karanlık odalar, film deposu ve görüntü okuma-rapor alanı bulunmaktadır. Karanlık odalardan biri, personel iş merkezi ile diğeri ise, özel işlem odaları ile bağlantılıdır. Film deposu tek yerde konumlanmıştır ve oldukça geniş bir alana sahiptir. Görüntü okuma-rapor odası, personel ve doktor ofislerine girilen geniş holde tasarlanmıştır. Oldukça yoğun bir sirkülasyona maruz kalması muhtemel olan bu alan, görüntü yorumlama ve rapor yazma için uygun değildir.

İç ve dış hasta için ayrı olmak üzere, iki hasta bekleme alanı tasarlanmıştır. Bekleme alanlarının ortasında ve iki bekleme alanı için ortak kullanılan resepsiyon alanı bulunmaktadır. Dış hasta bekleme alanı ile bağlantılı iki hasta tuvaleti; bekleme alanlarının karşısında da hem hasta, hem de personelin kullandığı iki tuvalet mevcuttur. Ortak kullanılan tuvaletler dışında, her işlem odasının kendi içinde hasta tuvaleti bulunmaktadır ve bu tuvaletler çift kapılı olarak tasarlanmıştır. Ayrıca işlem odalarına ait hasta soyunma odaları da mevcuttur. Böylece hastanın mahremiyet gereksinimi, büyük ölçüde sağlanmaktadır.

Görüntüleme departmanı; işlem odalarının çeşitliliğinin ve sayısının fazla olması, hasta tuvaleti ve hasta soyunma odası gibi destek alanlarının yeterli sayıda olması, iç hasta ve dış hasta bekleme alanının ayrılması sonucu kullanıcı gereksinimlerini büyük ölçüde karşılamaktadır. Ancak bazı yerlerde hasta ve personel sirkülasyonunun karışması, hasta bekleme alanlarının diğer uçtaki işlem odalarına uzak kalması, nükleer tıp işlemleri için ayrı bekleme alanının sağlanmamasından dolayı iş akışı ve konfor koşullarında eksiklik yaşanması olasıdır.



Şekil 5.27 Mary Washington Hospital zemin kat planı

5.4.2 Baton Rouge General Health Center

• Konum

Görüntüleme departmanı, zemin katta konumlanmıştır (Şekil 5.29). Bu katta ayrıca; rehabilitasyon ünitesi, idare, kadın servisi (poliklinikler), kafe ve yemek servisi, laboratuvar ve biyomedikal, malzeme yönetimi, merkezi sterilizasyon, infüzyon tedavisi, tıbbi ofisler ve poliklinikler bulunmaktadır. Departman kat planında merkezde yer almaktadır. Bu sayede diğer ünitelerden ulaşım kolaylaşmaktadır. Farklı katlardaki üniteler ile bağlantı, merdiven ve asansörler ile sağlanmaktadır.

• Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler

Departman merkezi yapılanıştır. Planda mekan isimleri yazmadığı için, oda giriş çıkışlarından ve bazı tefrişlerden yararlanarak, mekanlar belirlenebilmektedir. Departmanda fonksiyonel bölgeler, mümkün olduğunca birbirinden ayrılmıştır (Şekil 5.30). Hasta bölgesi, resepsiyonun iki yanından uzanan koridorlar ve bu koridorlardaki hasta tuvaletleri, soyunma odaları ve bekleme alanlarından oluşmaktadır. Muayene bölgesi, hasta koridorundan ulaşılan işlem odaları ve kontrol alanlarını içermektedir. Muayene bölgelerinde, personel girişleri ayrı yerden olmaktadır. Merkezi personel bölgesi, işlem odalarının ortasında sadece personelin kullandığı alandır ve bu bölge tüm işlem odalarına ve personel alanlarına erişim sağlamaktadır. Böylece, hasta ve personel sirkülasyonu ayrılmıştır. Personel ve görüntü arşiv bölgeleri, merkezi personel bölgesi ile bağlantılıdır ve sadece personelin erişimindedir.

• Plan Tipolojisi

Görüntüleme departmanı, merkez plan tipolojisine göre tasarlanmıştır. Personel iş istasyonunun etrafına işlem odaları, işlem odalarının etrafına da, hasta destek alanları yerleştirilmiştir. Bu sayede, hasta ve personel alanları daha belli olmakta ve hasta-personel sirkülasyonu da ayrılabilir. Personel iş istasyonundan, hasta koridorlarına geçişler bulunmaktadır. Gereken durumlarda, personel hasta koridorunu kullanabilmektedir. Dolayısıyla departman koridorları genel olarak hasta için olmakla beraber, personel tarafından da kullanılabilir. Ancak, personel iş istasyonu sadece personelin denetimindedir.

• Mekan Büyüklüğü

Planda mekanların alanları yazmamaktadır. Ancak başka projelerle yapılan oranlamalara göre, işlem odalarının büyüklüğü yeterlidir. Destek alanlarının büyüklüğü kullanıcı sayısına göre değişebilir. Tefriş olmadığı için, kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

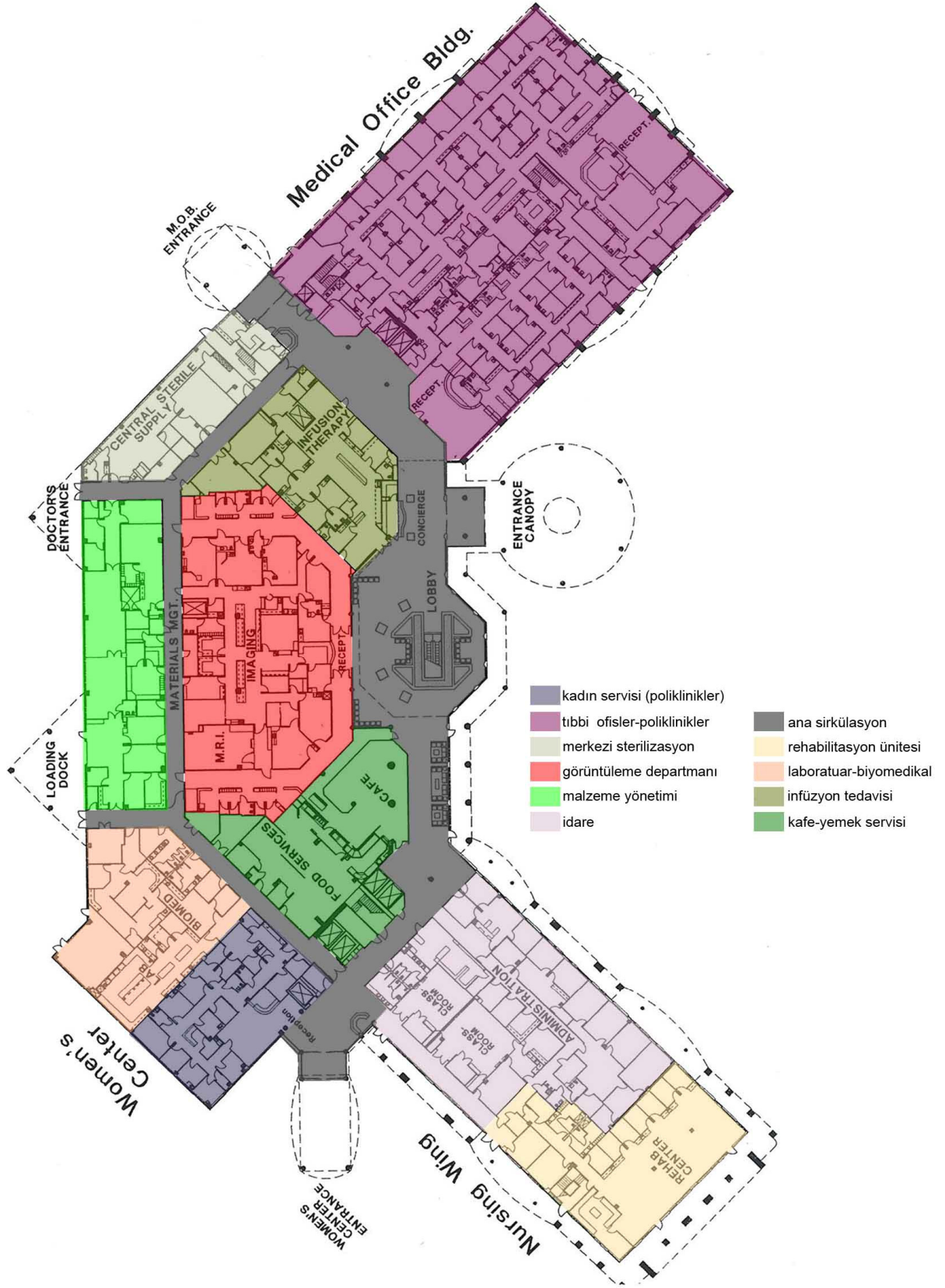
• Mekan Özellikleri ve İlişkileri

Departmanda; röntgen, floroskopi, MRI ve farklı görüntüleme tekniklerinden oluşan 9 işlem odası ile kontrol alanları, hasta soyunma odaları, hasta tuvaletleri, hasta bekleme alanları, doktor ve personel destek alanları bulunmaktadır.

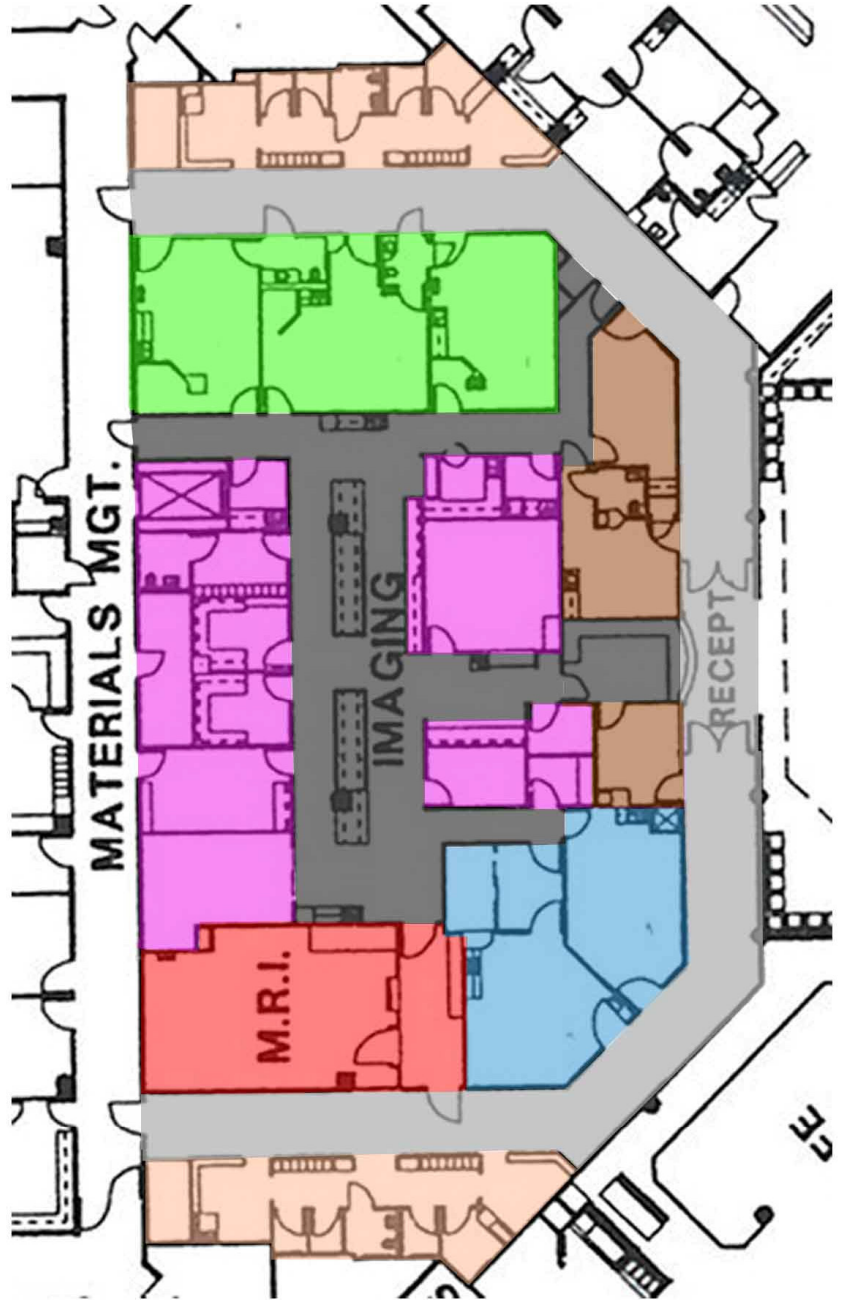
MRI ve röntgen için kontrol odası, floroskopi işlemleri için kontrol hücresi bulunmaktadır. Hasta bekleme alanları, tuvaletleri ve soyunma odaları iki ayrı alanda konumlanmıştır. Her hasta, gerekli görüntüleme tekniğinin olduğu koridorda bulunmaktadır. Floroskopi işlem odalarında, genel tuvaletlerden bağımsız olan hasta tuvaletleri tasarlanmıştır. Resepsiyon alanı, departmana girişte bulunması açısından iyidir fakat, bekleme alanlarındaki hastalar ile iletişim kurulamamaktadır.

Doktor ve personel odaları, tuvaletleri ve soyunma odaları, personel iş istasyonuna bağlıdır. Fakat bu alanların hangi mekanları içerdiği, tam olarak belirlenmemektedir. Personel destek alanlarının, departman içinde çözülmesi iş akışını oldukça arttırmaktadır ve buna bağlı olarak iş verimi de artmaktadır.

Görüntüleme departmanı; hasta ve personel sirkülasyonunun tamamen ayrılmış olması, hasta destek alanlarının yeterli olması, departmanın kat planında merkezde konumlanması ve bunun sonucu olarak diğer ünitelerden rahatlıkla erişilebilmesi gibi önemli tasarım kararlarını içerdiği için, rahat iş akışını ve kullanıcı konforunu sağlayan güzel bir örnektir.



Şekil 5.29 Baton Rouge General Health Center zemin kat planı



Şekil 5.30 Baton Rouge General Health Center görüntüleme departmanı planı

5.4.3 Memorial Hospital Addition

- **Konum**

Görüntüleme departmanı; hasta kayıt, hasta hizmetleri, insan kaynakları, tıbbi kayıtlar, idare ve bürolar, hediyelik eşya mağazası, tedavi ünitesi, laboratuvar, kardiyoloji, acil servis, mutfak, yemekhane, depolar ve personel destek alanları ile birlikte zemin katta konumlanmıştır (Şekil 5.31). Departman, acil servis ile yakın ilişkilidir. Tedavi ünitesi ve laboratuvarlara uzak kalsa da, ulaşım bağlantı koridorları ile sağlanabilmektedir. Diğer katlardaki üniteler ile bağlantı, merdiven ve asansörler ile kurulmaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Departman planında (Şekil 5.32), fonksiyonel bölgeler bulunmaktadır, ancak birbirinden tam olarak ayrılamamıştır. Merkezi personel bölgesi bulunmaktadır. Personel bu bölgeden işlem odalarına hizmet vermektedir. Ancak, personel iş istasyonundan tüm işlem odalarına iletişim sağlanamamaktadır. Bunun sonucu olarak personel, hastanın kullandığı koridorlardan geçmek durumunda kalmaktadır ve departman koridorlarında hasta ve personel sirkülasyonu karışmaktadır. Personel bölgesi, personel iş istasyonu ile bağlı değildir ve işlem odalarının bulunduğu koridorda tasarlanmıştır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı, merkez plan tipolojisine göre düzenlenmiştir. Ancak, bu tipolojinin tüm gereksinimleri karşılanamamıştır. Personel iş istasyonuna bağlı altı işlem odası bulunmaktadır. Personel, diğer işlem odalarına ulaşmak için, hasta koridorlarını kullanmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Planda, mekanların alanları yazmamaktadır. Ancak, görüntüleme cihazı tefrişlerine göre, işlem odalarının büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. İşlem odaları dışında; kontrol hücreleri, kontrol odaları, hasta tuvaletleri ve soyunma odaları da yeterli alana sahiptir. Doktor ve personel destek alanları, çoklu kullanım için yetersi gelebilir.

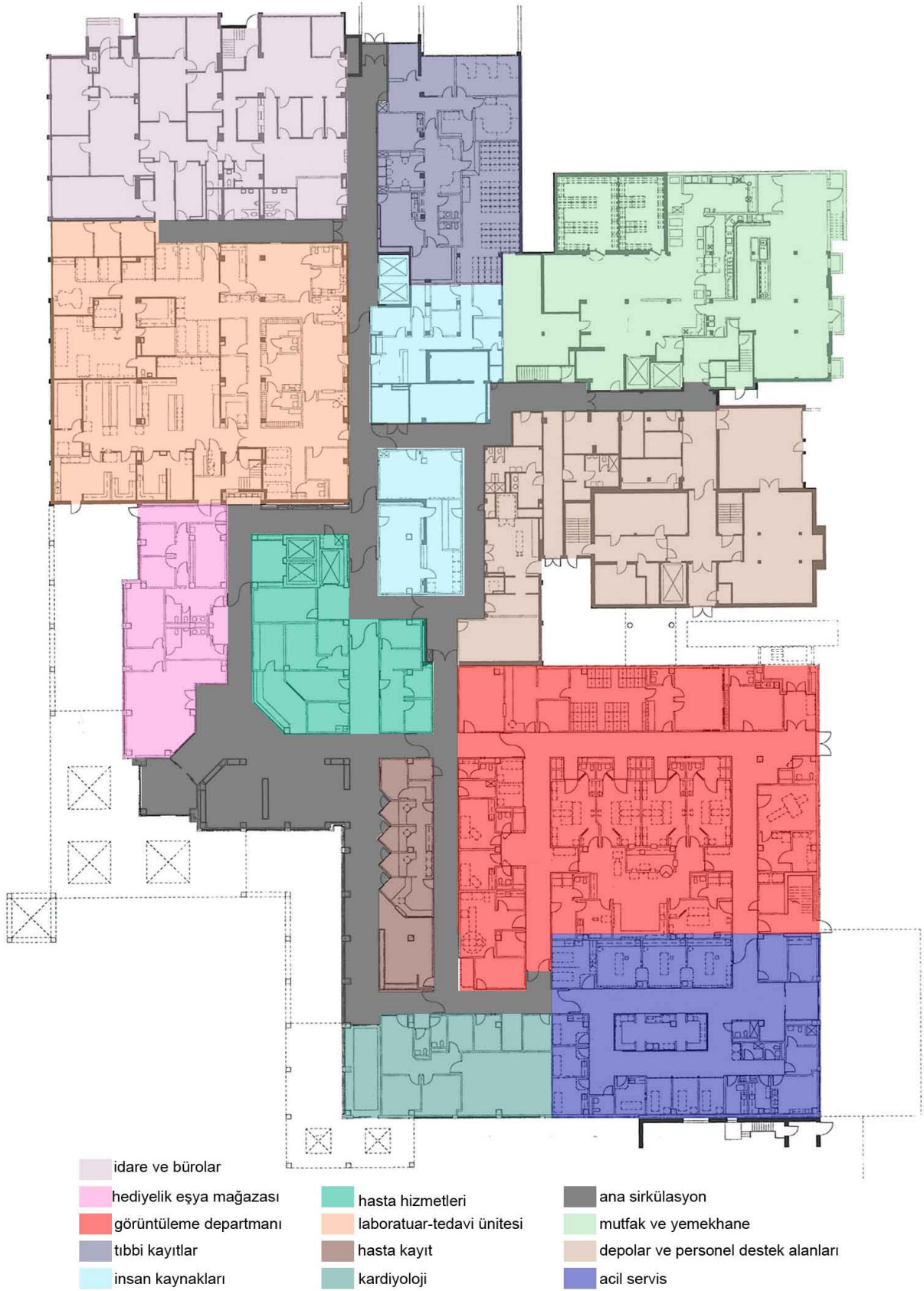
- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda; 10 işlem odası (4 röntgen, 1 floroskopi, 2 ultrason, 1 CT odaları tefrişe göre belirlenebilmiştir. Diğer iki işlem odasının, hangi görüntüleme tekniklerine ait olduğu bilinmemektedir.), kontrol alanları, hasta soyunma odaları, hasta tuvaletleri, sedyeli hasta bekleme alanı ve personel destek alanları bulunmaktadır.

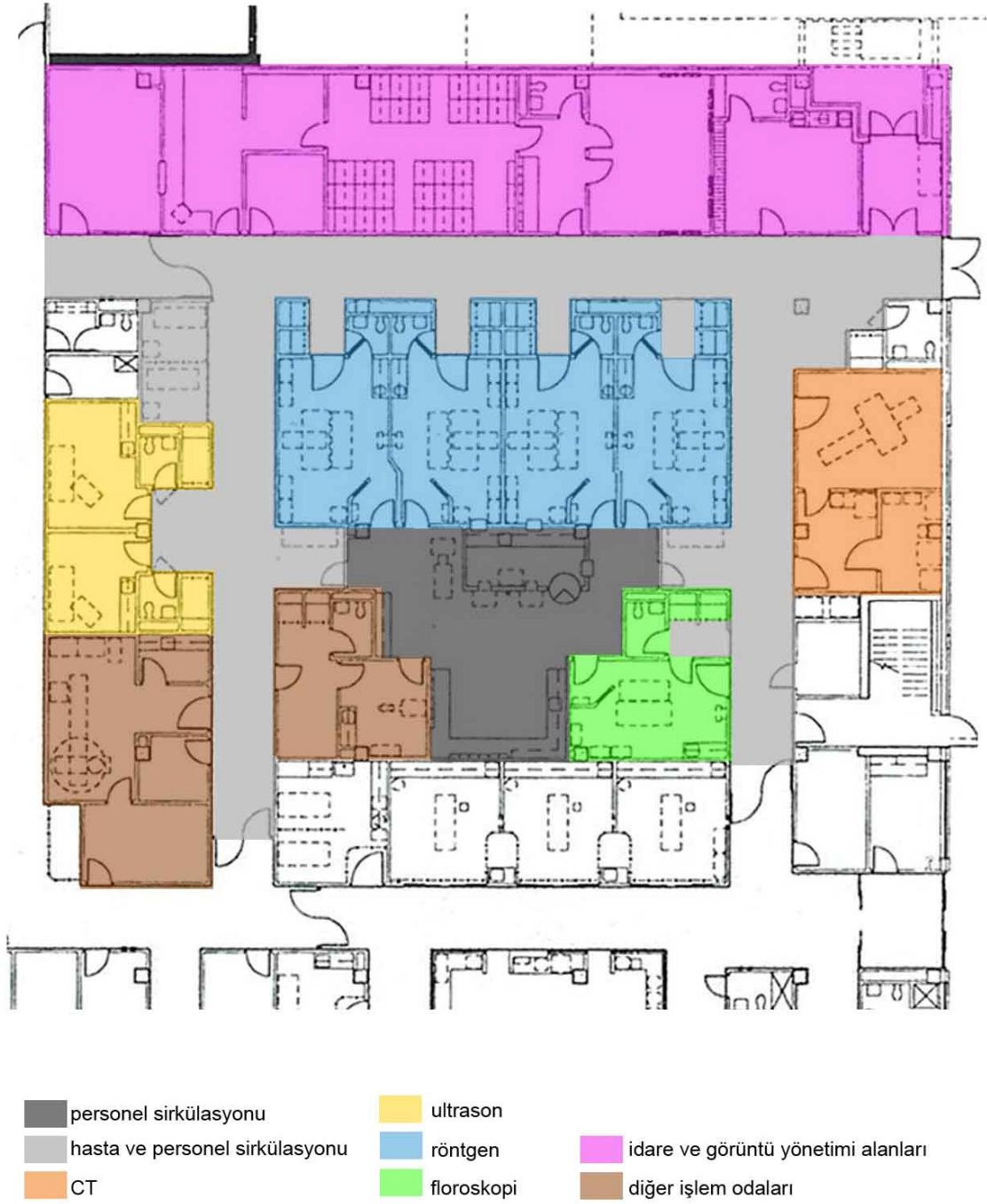
Röntgen ve floroskopi işlem odalarında, kontrol hücreleri, CT işlem odası için kontrol odası tasarlanmıştır. Kontrol hücrelerine personel iş istasyonundan ulaşılmaktadır. CT işlem odası, personel iş merkezine bağlı değildir ve kontrol odasına hasta koridorundan ulaşılmaktadır. Kontrol odasının ayrı bir girişi mevcuttur ve kontrol alanından da işlem odasına bağlantı yapılmıştır.

Plana göre, görüntü yönetimi alanlarından sadece film deposu ayırt edilmektedir. Depodan personel alanlarına girişler verilmiştir. Hasta destek alanlarından bekleme alanları için bir çözüm görülmemektedir. Sadece sedyeli hastalar için iki kişilik alan ayrılmıştır. Personel iş istasyonuna bağlı işlem odalarının her biri için, bir tuvalet ve iki soyunma odası tasarlanmıştır. Ultrason ve CT işlem odaları için, bir tuvalet ve bir soyunma odası bulunmaktadır.

Görüntüleme departmanı, iş akışı ve sirkülasyon kriterleri açısından düşünüldüğünde, iyi bir örnek teşkil etmemektedir. Hasta ve personel sirkülasyonunun karışması, personel destek alanlarına bağlantının hasta koridorlarından olması, hasta bekleme alanlarının ve resepsiyon alanının oluşturulamaması gibi hatalar, iş akışını olumsuz etkilediği gibi, konfor koşullarını da sağlayamamaktadır. Departmanın diğer üniteler ile ilişkisinde sorun yaşanmamaktadır. Çünkü departman, merdiven ve asansörler ile yakın konumlanmıştır. İş akışı ve konfor koşullarının dışında, esneklik faktörü de departman tasarımında etkilidir. Gelecekteki değişimleri karşılamak için departmanın büyümesi gerekebilir. Gerekli olan esneklik, departman zemin katta konumlandığı için dış genişleme ile sağlanabilir. Departman planlaması bir cepheden büyümeye imkan vermektedir.



Şekil 5.31 Memorial Hospital Addition zemin kat planı



Şekil 5.32 Memorial Hospital Addition görüntüleme departmanı planı

5.4.4 Newton Medical Center

• Konum

Hastane tek katlıdır. Katta görüntüleme departmanı dışında; mağaza, hasta kabul, idare, tıbbi kayıtlar ve kütüphane, eczane, sosyal hizmetler, akciğer testleri bölümü, hasta bakım ünitesi, fizik tedavi ünitesi, laboratuvar, acil servis, ameliyathane, yoğun bakım, malzeme yönetimi, mutfak, yemekhane, teknik servis ve bakım işleri servisi bulunmaktadır (Şekil 5.33).

Departman; acil servis, ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri ile yoğun ilişki içindedir ve bu üniteler ile planlamada yakın konumlanmıştır. Böylece üniteler arası iş akışı ve sirkülasyon oldukça rahatlamaktadır. Departmanın yoğun irtibat halinde olduğu diğer ünite, hasta bakım ünitesidir ve bu ünite ile bağlantı, ana sirkülasyon koridorundan sağlanmaktadır. Ana sirkülasyon koridoru, dış hastaların ve ziyaretçilerin de kullanımında olduğu için, hasta bakım ünitesinden gelen iç hasta açısından gerekli mahremiyet sağlanamamaktadır.

- **Yapılanış ve Fonksiyonel Bölgeler**

Departman merkezi yapılanıştadır. Fonksiyonel bölgelerden merkezi personel bölgesi departmanda bulunmamaktadır (Şekil 5.34). Hasta, personel ve görüntü arşiv bölgelerini oluşturan mekanların hepsi mevcut değildir ve olanlar ise belli bir düzende yerleştirilmemiştir. Dolayısıyla departmanda hasta ve personel sirkülasyonu karışmakta ve buna bağlı olarak, kullanıcı konforu azalmaktadır.

- **Plan Tipolojisi**

Görüntüleme departmanı, tek koridorlu plan tipolojisine göre tasarlanmıştır. İki ayrı koridorun birbirini dik kesmesi ile oluşan düzende, mekanlar yerleştirilmiştir. Aktivite, destek ve idare alanları koridorlara karışık düzende konumlanmıştır. Nitekim, işlem odalarının yanında doktor odaları, personel dinlenme alanı ya da depolar bulunmaktadır.

- **Mekan Büyüklüğü**

Kat planında mekanların alanları veya tefrişleri bulunmamaktadır. Ancak oranlar yapılarak, kesin olmamakla birlikte mekan büyüklüğü hakkında eleştiri yapılabilir. Nükleer tıp dışındaki işlem odaları, ilgili işlemi gerçekleştirmek için yeterli alana sahiptir. Floreskopi ve röntgen odalarının girişinde bulunan doktor odaları, tek kişilik kullanım için bile oldukça küçüktür. Bu odalarda çalışan personel için, yeterli konfor koşullarının sağlanması mümkün değildir. Personel dinlenme alanı, fazla sayıda personelin kullanacağı durumda yetersiz kalabilir.

- **Mekan Özellikleri ve İlişkileri**

Departmanda; 2 röntgen, 2 floreskopi, 1 CT, 1 ultrason ve 1 nükleer tıp işlem odaları ile kontrol alanları, hasta tuvaletleri, hasta bekleme alanı, personel dinlenme odası, 4 doktor odası, 2 radyoloji ofisi, film deposu, karanlık oda, sıcak laboratuvar bulunmaktadır. Planda belirtildiği üzere MRI cihazı, bina dışında bulunan hareketli römorkların içindedir ve departman koridorundan, römorka bağlantı kurulmuştur.

Röntgen ve floreskopi işlem odalarında kontrol hücresi, CT işlem odası için kontrol odası tasarlanmıştır. CT kontrol odasının ve işlem odasının, koridordan ayrı girişleri bulunmaktadır.

Ayrıca, kontrol odasından işlem odasına giriş verilmiştir. Kontrol hücreleri için ayrı bir giriş bulunmamaktadır; personel ve hasta aynı kapıyı kullanmaktadır. Nükleer tıp odası için, kontrol alanı bulunmamaktadır.

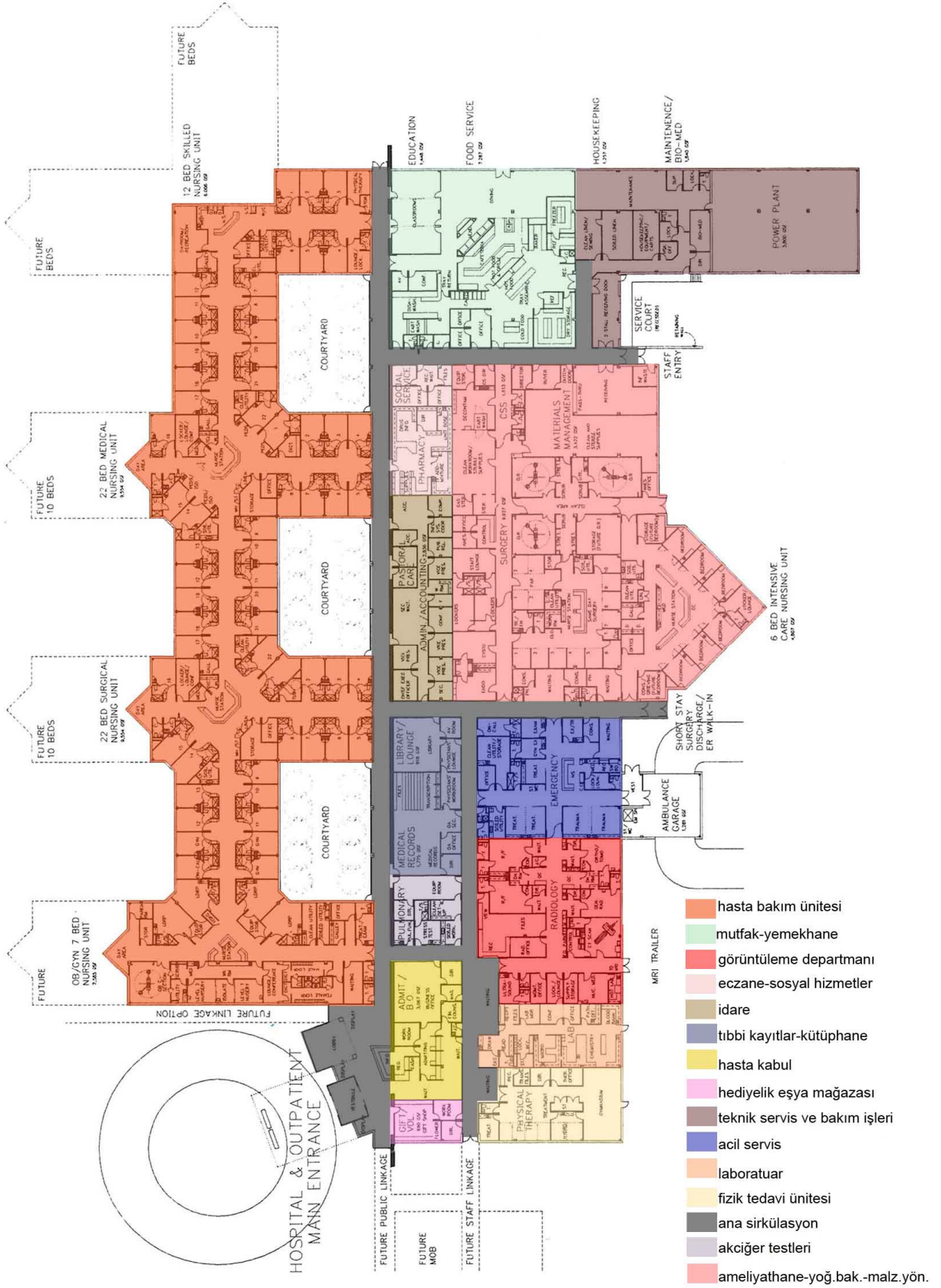
Görüntü yönetimi alanlarından, karanlık oda ve film deposu bulunmaktadır. Karanlık oda iki tanedir, röntgen ve floroskopi işlem odalarının holünde bulunmaktadır. Film deposu ise, resepsiyon alanı içinde çözülmüştür. Görüntü yönetimi alanları birbiri ile ilişki içinde olmadığı için, iş akışında sorunlar yaşanması muhtemeldir. Görüntü okuma ve rapor odasına yönelik ayrı bir oda bulunmamaktadır. Bu işlemlerin doktor odalarında ya da ofislerde yapılması muhtemeldir. Ancak, yeterli alan söz konusu değildir.

Görüntüleme departmanının dışında, laboratuvar ile ortak kullanılan hasta bekleme alanı bulunmaktadır. Bu alan iki ayrı departmanın resepsiyonu gözetimindedir. Hastanın resepsiyonda gerekli işlemleri yapıldıktan sonra, hasta departmana alınmaktadır. Röntgen ve floroskopi işlem odalarının her birinin girişinde küçük bir hol oluşturulmuş ve burada da bekleme içi alan sağlanmıştır. Bu alan bir-iki kişi için uygundur. Ultrason, nükleer tıp ve CT işlem odaları için bu şekilde bir çözüm bulunmamaktadır. Ana bekleme alanını, departman dışında diğer ünitelerle ortak kullanılan koridor üzerinde olduğu için, hastalar için gerekli mahremiyet koşulları sağlanamamaktadır.

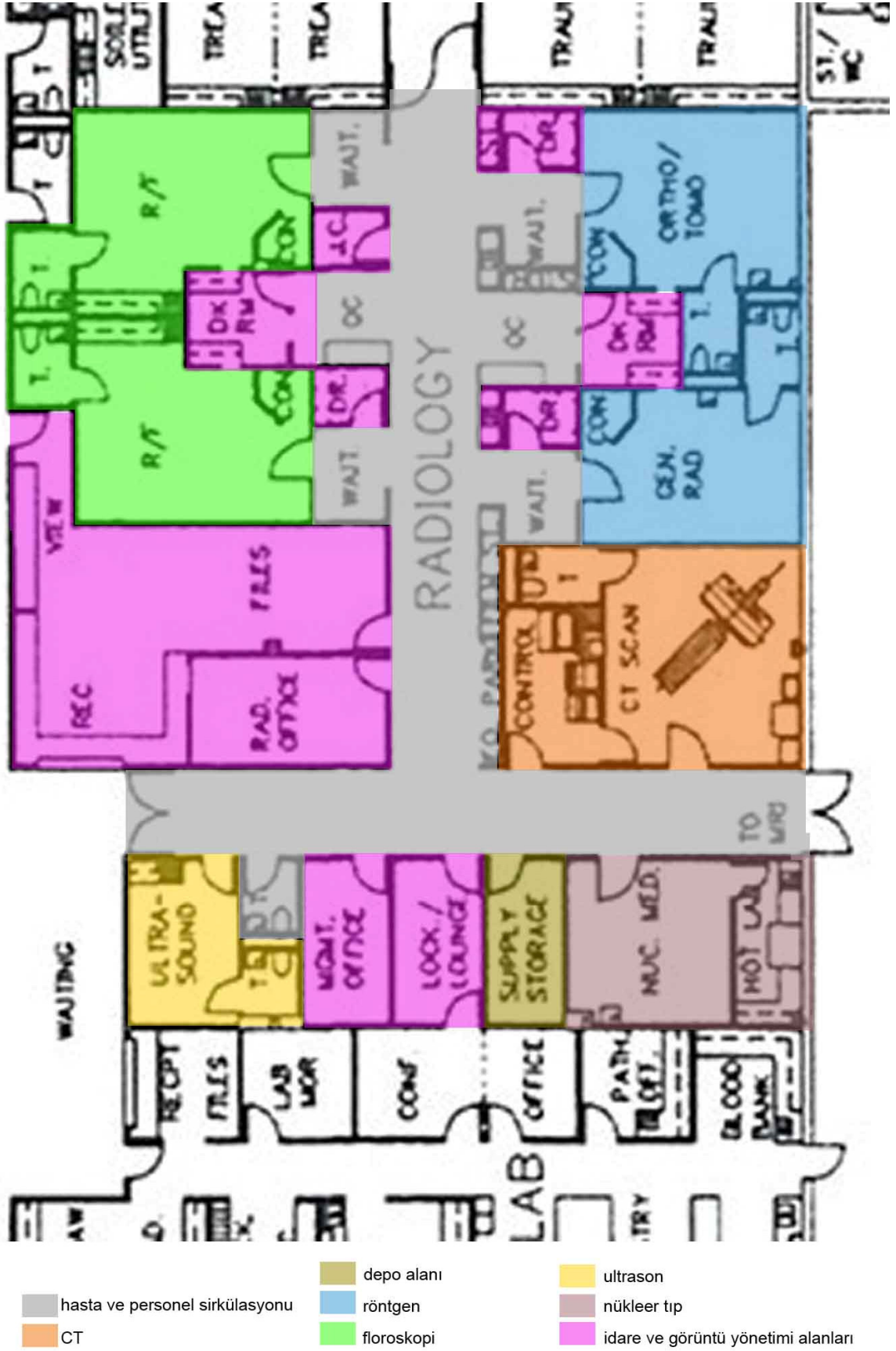
Nükleer tıp dışındaki işlem odalarının her birinde, işlem odasından girilen bir hasta tuvaleti bulunmaktadır. İşlem odalarının dışında, departmandaki tüm kullanıcılar için, departman koridorundan girilen ayrı bir tuvalet tasarlanmıştır. Ancak, bir adet olduğu için yeterli değildir. Planlamada hasta soyunma alanlarına yönelik bir çözüm bulunmamaktadır.

Departmanda yeterli depo alanı, floroskopi işlemleri için baryum hazırlama alanı, CT cihazını destekleyen yardımcı ekipmanlar için teknik oda, nükleer tıp işlemleri için enjeksiyon odası, personel destek alanlarından soyunma odaları ve personel tuvaletleri bulunmamaktadır. Bu mekanların eksikliğinin, iş verimini düşürmesi muhtemeldir.

Görüntüleme departmanı; destek ve idare alanlarını oluşturan mekanların eksikliği, hasta ve personel sirkülasyonunun karışması ve buna bağlı olarak; hasta ve personel konforunun sağlanamaması, iş akışı ve sirkülasyonun zorlaşması yönünden iyi bir örnek teşkil etmemektedir. Diğer üniteler ile rahat bağlantı kurulabiliyor olması tasarımda tek başına yeterli değildir. Bu durumda, departmanın mevcut hali, gelecekte ihtiyacı karşılamayabilir. Departmanın, zamanın gereksinimlerine göre tekrar şekillenmesi ve büyümesi durumunda, dış genişleme yapılması mümkündür.



Şekil 5.33 Newton Medical Center zemin kat planı



Şekil 5.34 Newton Medical Center görüntüleme departmanı planı

5.5 Bölüm Sonucu

Üç farklı ülkeden seçilen örnekler üzerinde yapılan incelemelere göre; her ülkenin sağlık sisteminde ve hastane planlamasında benzer özellikler olduğu gibi, farklılıklar da bulunmaktadır. En çok farklılık Alman hastanelerinde görülmektedir.

Alman sağlık sisteminde, aile hekimliğinin yaygın olarak kullanılmasından kaynaklanan bir düzenin getirisi olarak, hastane planlamasında poliklinik ünitesi çok fazla görülmemektedir. Hastalık hali olan bireyler öncelikle aile hekimine başvurmaktadır. Hekim yeterli teşhis koyamadığı zaman, hastayı görüntüleme merkezlerine veya laboratuarlara sevk etmektedir. Teşhis raporlarına göre, ilaçla tedavi sağlanacak durumlarda gerekli önlemler alınmaktadır. Hasta ilaçla tedavi edilemiyor ve aile hekiminin imkanları sınırlı kalıyor ise, hastalar son çare olarak hastanelere sevk edilmektedir. Böyle durumların büyük çoğunluğunda da, hasta hastaneye yatırılarak, hasta bakım ünitelerinde gerekli hizmet verilmektedir. Dolayısıyla, Alman hastaneleri yoğunlukla yatakta tedavi hizmeti vermektedir. Bünyesinde poliklinikler bulunmaktadır. Ancak, Türkiye'deki hastanelere göre daha az sayıda poliklinik hizmeti verilmektedir.

Görüntüleme departmanlarında da bazı farklılıklar görülmektedir. Alman hastanelerinde kardiyoloji ve endoskopi birimleri genellikle radyoloji ile birlikte ya da yakın ilişkili olarak çözülmektedir. Türkiye'deki hastanelerde kardiyoloji ayrı bir poliklinik servisidir ve polikliniklerle beraber konumlanmaktadır. Kardiyoloji ile ilgili tetkikler genellikle poliklinik içinde, kardiyoloji ile bağlantılı odalarda gerçekleşmektedir. Endoskopi işlemleri ise, poliklinik içinde olabileceği gibi ameliyathane ile bağlantılı da olabilmektedir.

Amerika'daki hastanelerde, hastane üniteleri ve üniteler arası ilişkiler yönünden planlama, genel olarak Türkiye'deki sisteme benzemektedir. Poliklinik hizmetlerinde ise Alman hastanelerine benzer bir durum söz konusudur. Belli başlı poliklinikler bulunmaktadır. Hastanın ihtiyaçlarına, teşhis ve tedavisine hangi hastane hitap edebiliyorsa, hasta oraya sevk edilmektedir. Kardiyoloji hizmetleri de, görüntüleme departmanı çevresinde verilmektedir.

Türkiye'de, özel hastaneler ve devlet hastaneleri arasında oldukça büyük farklılıklar görülmektedir. En önemli farklılık, özel hastanelerin daha çok işlem odasına ve daha kapsamlı görüntüleme cihazlarına sahip olmasıdır. Ancak, departmanda konfor, iş akışı ve sirkülasyon, yol-yön bulma ve esneklik gibi temel tasarım kriterlerine göre yapılan çok az hastane bulunmaktadır. Bu durumda, doğru kararlar ile planlanmayan hastanelerin kullanıcı gereksinimlerini karşılayamadığı gibi, ekonomik açıdan da sorun yaşaması muhtemeldir.

Üç farklı ülkeye ait hastane projelerindeki görüntüleme departmanları; konum, yapılanış ve fonksiyonel bölgeler, plan tipolojisi, mekan büyüklükleri ve mekan özellikleri yönünden çeşitli tasarım kararlarına göre planlanmıştır. Almanya ve Amerika'daki örneklerde görüntüleme departmanları zemin katta bulunmaktadır. Böylece, görüntüleme cihazlarının taşınması ve gelecekteki büyümeleri karşılamak kolaylaşmaktadır. Türkiye'deki hastanelerde ise departman, genellikle bodrum katta konumlanmaktadır. Yapılanış açısından ise üç ülkede de, merkezi yapılanışa göre planlama yapılmıştır. Amerika'daki hastanelerin çoğunda merkez plan tipolojisi kullanılmıştır. Bu sayede, merkezi personel bölgesi (personel iş istasyonu) oluşturulabilmekte ve sadece personele ait sirkülasyon alanı sağlanabilmektedir. Almanya'daki hastanelerde çoğunlukla çift veya tek koridorlu plan tipolojisi uygulanmıştır. Türkiye'deki uygulamalarda ise farklı plan tipolojilerine ait örnekler bulunmaktadır. Üç farklı ülkenin görüntüleme departmanı üzerinde yapılan incelemeye göre, Amerika'daki departman tasarımları genel olarak iş akışı ve sirkülasyon açısından daha fazla rahatlık sağlamaktadır.

Görüntüleme departmanı planlaması, kendi içinde birçok tasarım kriterini barındırmaktadır. Bu kriterlerin, hastanenin genel planlaması ile doğru bir şekilde entegre edilmesi ile birlikte her açıdan kullanışlı ve iyi işleyen departmanlarda, hem hasta hem de personel memnuniyetinin artması şüphesizdir.

6. GÖRÜNTÜLEME DEPARTMANI TASARIM KILAVUZU

6.1 Tasarım Kılavuzunun Oluşturulması

Hastalıkların teşhisini sağlayan ve buna bağlı olarak tedavinin belirlenmesine yardımcı olan görüntüleme departmanı, hastane hizmetleri içinde büyük öneme sahiptir. Her geçen gün bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte yeni ihtiyaçların oluşması ve sağlık hizmetlerine olan gereksinimin sürekli artması sonucu, departman birçok açıdan kendini yenilemek durumunda kalabilir. Hastanenin kullanım ömrünün uzun olması ve hastanede reorganizasyon yapılacağı zaman kolaylıkla değişimin gerçekleştirilmesi için; tasarım ve yapım aşamasında doğru kararların verilmesi gerekmektedir.

Tasarım kararları; konum, yapılış, plan tipolojisi, alan gereksinimleri, mekan türleri, mekan ilişkileri, iş akışı ve sirkülasyon, konfor, yol-yön bulma, esneklik ve ekonomi gibi kriterleri içermektedir. Kriterlerin her biri kendi içinde önemlidir. Ancak, toplu bir şekilde departman tasarımına yansıtıldığı zaman hastalar ve personel açısından daha rahat ve güvenli ortam koşulları sağlanacaktır. Ayrıca, tasarım kararlarını oluşturan kriterlerin, hastanenin türü ve büyüklüğüne uygun olarak planlanması gerekmektedir. Çünkü farklı kapasitelerdeki hastanelerin; işlem odaları, destek ve idare alanı gereksinimleri, hastanenin diğer üniteleri ile ilgili iş akışı ve sirkülasyonu konularında farklı ihtiyaçları oluşmaktadır.

Tezin 4. bölümünde anlatılan, görüntüleme departmanı planlamasında gerekli olan tasarım kriterleri; 5. bölümde üç farklı ülkelerden seçilen, farklı yıllarda inşa edilmiş ve farklı yatak kapasitelerine sahip örnek hastane projeleri üzerinde incelenmiştir. Bu sayede departmanın hem kendi içinde, hem de hastanenin diğer üniteleri ile birlikte planlamasındaki yanlışlar ve doğrular daha iyi analiz edilerek, olması gereken departman planlaması hakkında daha net bilgiler sağlanmıştır. Edinilen bilgiler aşağıdaki tasarım kılavuzunda birleştirilmiştir. Kılavuz, genel hastane planlamasındaki görüntüleme departmanları için geçerli olmakla birlikte, diğer sağlık kuruluşları veya görüntüleme merkezlerinin planlamasına da yardımcı olmaktadır.

Görüntüleme departmanları için tasarım kılavuzu, Amerika Mimarlar Odası'nın "Hastaneler ve Sağlık Hizmetleri Tesisleri İçin Tasarım ve Yapım Kılavuzu" kitabının formatından yararlanılarak hazırlanmıştır. Ayrıca, kılavuzda geçen mekanlara ilişkin boyutsal değerler Rostenberg (2006) ve AIA'dan (2001) yararlanılarak verilmiştir.

6.2 Tasarım Kılavuzu

1 Görüntüleme Departmanı

Görüntüleme departmanı, hastane ünitelerinden biri olan teşhis ünitesinin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Departman kapasitesi, hastane büyüklüğüne ve türüne göre değişmektedir.

1.1 Genel

Departmanın öncelikle konumu, yapılış ve plan tipolojisi belirlenmelidir. Bu kararlar; iş akışı, konfor, yol-yön bulma, esneklik ve ekonomi ile entegre edilerek tasarım gerçekleştirilmelidir.

1.1.A. Departman Konumu

1.1.A1. Departmana olan erişimi geliştirmek, gelecekteki genişlemeleri gerçekleştirebilmek, ekipman yenilenmesi gerektiği zaman taşıma zorluğu çekmeden kolay kurulum yapabilmek ve gün ışığından faydalanabilmek amacıyla, departmanın zemin katta olması tercih edilmelidir.

1.1.A2. Konum; poliklinik, acil servis, hasta bakım üniteleri ve ameliyathaneyle kolay bağlantı kurulmasına elverişli olmalıdır.

1.1.B. Departman Yapılış ve Fonksiyonel Bölge Kavramı

Merkezi olan ve merkezi olmayan şeklinde iki tür departman yapılış vardır. Merkezi yapılışta, tüm işlem odaları tek bir alanda konumlanmalıdır. Merkezi olmayan yapılışta, işlem odalarının hemen hemen her çeşidi farklı alanlarda konumlanmalıdır. İki çeşit yapılışta da, departman hastane büyüklüğüne göre beş bölgeye ayrılmalıdır.

1.1.B1. Hasta bölgesinde; hasta ve ziyaretçi bekleme alanları, soyunma odaları, tuvaletler, özel eşyaların bırakıldığı kilitli dolaplar, görüntüleme işlemi öncesi hastaların bilgilendirildiği eğitim alanı, resepsiyon ve kayıt alanı, hasta koridorları ve hasta hazırlama alanları bulunmalıdır.

1.1.B2. Muayene bölgesi, işlem odaları ve kontrol alanlarından (kontrol koridoru, hücresi veya odası) oluşmalıdır.

1.1.B3. Merkezi personel bölgesi, işlem odalarına veya kontrol alanlarına bitişik olan ve personelin kullandığı iş istasyonunu içermelidir.

1.1.B4. Personel bölgesinde; kilitli dolaplar, tuvaletler, soyunma odaları, uyku odaları ve duşlar (gerekirse yapılabilir), ofisler, rapor okuma odaları ve konferans odaları gibi personel destek alanları bulunmalıdır.

1.1.B5. Görüntü arşiv bölgesi, görüntülerin dijital kopya (soft copy) veya basılı kopya (hard copy) olarak saklanması sağlayan alanları içermelidir.

1.1.C. Departmanın Plan Tipolojileri

1.1.C1. Tek koridorlu plan; hasta, personel ve servis için ortak kullanılan bir koridorun iki yanına aktivite, destek ve idare alanlarının konumlanmasıyla oluşmalıdır.

1.1.C2. Çift koridorlu plan; hasta, personel ve servis için ortak kullanılan iki koridorun yanlarına işlem odalarının, ortasında da destek ve idare alanlarının konumlanmasıyla oluşmalıdır. Çift koridorlu planda aktivite, destek ve idare alanları karışık düzende de yerleştirilebilir.

1.1.C3. Merkez plan; tek bir personel iş merkezinin etrafına, işlem odalarının yerleştirildiği ve işlem odalarının etrafını da hasta destek alanlarının çevirdiği bir planlama ile çözümlenmelidir. Küçük veya orta ölçekli departmanlarda tercih edilmelidir.

1.1.C4. Küme plan; merkez planla aynı özellikleri taşımakla beraber, merkez planın departman içinde çoğaltılması ile oluşturulmalıdır. Orta veya büyük ölçekli departmanlarda tercih edilmelidir.

1.1.D. Departman Geneli İçin Temel Tasarım Kriterleri

1.1.D1. İş Akışı ve Sirkülasyon: Poliklinik, hasta bakım üniteleri, ameliyathane-yoğun bakım ve acil servis görüntüleme departmanından farklı katlarda ise, bu ünitelerin departman ile bağlantısı merkezi çekirdek ile çözümlenmelidir; aynı katlarda ise, mümkün olduğunca üniteler departmana yakın olmalıdır. Departmanda koridorlar mümkünse, iç hasta ve dış hasta için ayrılmalıdır. Diğer ünitelerden gelen hastalar, merkezi çekirdekten iç veya dış hasta koridoruna bağlanmalıdır. Hasta bakım üniteleri ve acil serviste, basit işlemler için röntgen odası bulunmalıdır. Ayrıca ameliyathane ve yoğun bakımda acil hastalarda kullanılmak üzere taşınabilir görüntüleme cihazları kullanılmalıdır.

Filme dayalı sistemi kullanan hastanelerde, görüntü yönetimi alanları birbirine yakın konumlanmalıdır. Dijital sistemleri kullanan hastanelerde, gerekli sistem altyapısı eksiksiz kurulmalıdır. Departmanda benzer gereksinimleri olan işlem odaları, farklı kümeler halinde,

departmanın uygun yerlerinde planlanmalıdır. Bekleme ve soyunma alanlarından işlem odalarına olan hasta sirkülasyon mesafeleri, en aza indirgenmelidir. İş verimini arttırmak için, personelin departmandaki tüm alanlara erişimi kolaylıkla sağlanmalıdır. Departmanda kullanılacak malzemeler için yeterli depo alanı sağlanmalıdır ve bu depo alanları, personelin rahatlıkla erişebileceği şekilde konumlandırılmalıdır. Ayrıca personelin daha rahat çalışabilmesi için, ekipman ve malzeme sirkülasyonu, mümkün olduğunca hasta koridorlarından ayrılmalıdır.

Hastane koridorları genel olarak 2.50 m genişliğinde olmalıdır. Personel için ayrılan, hasta ya da ekipman trafiğinin olmadığı geçiş yolları 1.20-1.25 m; hasta trafiğinin olduğu, ancak malzeme trafiğinin olmadığı koridorlar en az 1.50 m; biraz cihaz ve sedye trafiğinin bulunduğu hasta koridorları en az 1.80 m genişliğinde olmalıdır.

1.1.D2. Konfor: Departman genelinde yeterli alan ve donatı sağlanmalıdır. Hasta, muayene, personel vb. bölgeler çeşitli şekillerde birbirinden ayrılarak, her mekanın kullanıcıları belirlenmelidir. Departmanda; renk seçimi doğru yapılmalı, yeterli aydınlık seviyesi oluşturulmalı, parlama ve kamaşma önlenmeli, uygun yerlerde sanat eserleri, bitkiler ve su ögesi kullanılmalıdır. Departman genelinde, özellikle çok gürültülü işlem odalarında ses yalıtımı yapılmalıdır. Ayrıca departmanda, sıcaklık kontrolü ile klima ve havalandırma tesisatı çözülmelidir.

1.1.D3. Yol-Yön Bulma: Mimari formlar, işaretler, yazılar, kullanılan malzemeler veya renkler ve nesnelere, kullanıcıyı departmana ve departman içindeki mekanlara kolaylıkla yönlendirecek şekilde tasarlanmalıdır. Görüntüleme departmanına gelen hasta, ilk olarak resepsiyon ile karşılaşmalıdır. Burada gerekli işlemleri yaptıktan sonra hasta bekleme alanlarına yönlendirilir ve bekleme alanından soyunma odalarına, soyunma odalarından, işlem odalarına gider. Bu sirkülasyon hattı, gerekli yönlendirme koşullarını sağlamalıdır.

1.1.D4. Esneklik: Esnek tasarım, dış mekanda genişleme ve iç mekanda dönüşüm ile gerçekleştirilmelidir. Dış genişleme için, hastane arsasında yeterli alan olmalıdır. İç dönüşüm, hastane içindeki mevcut kullanımın, farklı fonksiyonlara dönüşmesi veya oda yapılarılarının değiştirilmesine olanak veren tasarım ile sağlanmalıdır. Yapısal, mekanik, elektrik ve iletişim sistemleri, bu iki tür değişimi karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Bu nedenle, HVAC sistemleri için minimum %20 yedek kapasite ve elektrik sistemleri için de %50-100 arasında yedek kapasite ayrılmalıdır. Ayrıca merdiven, asansör ve makine daireleri gibi sabit öğeler, dönüşümü sağlayacak şekilde planlanmalıdır.

Departman tasarımı, büyük fiziki değişiklikler gerektirmeden; yazılım, donanım ve iletişim sistemlerinin gelişmelerini karşılayacak yeterlilikte esnekliğe sahip olmalıdır. Mevcut yazılım, donanım ve iletişim sistemlerinin değiştirilmesi sonucu, yeni sistemlerin daha kapsamlı destek cihazları olacağı için, bu cihazlara yeterli alan sağlanmalıdır. Bu nedenle ilk tasarım aşamasında odalar, minimum boyutlar yerine maksimum boyutlara göre düzenlenmelidir.

1.1.D5. Ekonomi: Tesis sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından, tasarım aşamasında daha kaliteli donatı seçimi ve daha geniş mekan boyutlarının tercih edilmesi ile ilerleyen yıllarda tesiste daha az değişiklik yapılarak ve dolayısıyla daha az para harcanarak, ekonomi dengelenmelidir.

1.2 Departmanda Mekan Türleri ve Özellikleri

Departman; destek, idare ve aktivite alanlarından oluşmalıdır. Destek alanları, kontrol alanları, görüntü yönetimi alanları, hasta bekleme alanları, hasta tuvaletleri, soyunma alanları ve depo alanlarını; idare alanları, doktor ofisleri ve personel alanlarını; aktivite alanları, işlem odalarını içermelidir.

1.2.A. Kontrol Alanları

1.2.A1. İşlem odası türüne göre; kontrol odası, kontrol hücresi veya kontrol koridoru konseptinden en uygun olanı tercih edilmelidir.

1.2.A2. Kontrol alanından; hastanın ve odanın tamamı görülmeli, işlem odasında bulunan hasta ile iletişim kurulabilmeli ve hastaya gereken hallerde erişim sağlanabilmelidir.

1.2.A3. Kontrol alanında yeterli alan sağlanmalıdır. Kontrol hücresi için, 2,32-3,25 m²; kontrol odası için, 9,29-16,72 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.A4. İşlem odası ve kontrol alanı arasında gerekli mahremiyet koşulları, aynı zamanda kullanılacak ekipmanın ve işlemin türüne göre aydınlatma, ses ve sıcaklık kontrolü sağlanmalıdır. Kontrol alanı ile işlem odası arasındaki aydınlatma düzeyleri, kontrol penceresinin her iki tarafındaki parlamayı engelleyecek şekilde dengelenmelidir.

1.2.A5. Kontrol alanı; radyasyon, manyetik etkileşimler ve radyo frekansı etkileşimlerine karşı korunmalıdır.

1.2.A6. Kontrol hücresini işlem odasından ayıran kurşun kaplı bariyerler, işlem odasının döşemesinin yaklaşık olarak 215 cm yukarısına uzanmalıdır. Pencereden kontrol hücresi bariyerinin bitimine olan mesafe en az 45 cm olmalıdır.

1.2.B. Görüntü Yönetimi Alanları

1.2.B1. Filme dayalı teknolojiyi kullanan hastanelerde; aktif film, aktif olmayan film ve boş film olmak üzere üç çeşit film deposu bulunmalıdır. Film depoları için, tesis ihtiyaçlarına göre yeterli alan sağlanmalı ve filmlerin bozulmasını önlemek için depolarda sıcaklık kontrolü yapılmalıdır.

1.2.B2. Filme dayalı teknolojiyi kullanan hastanelerde karanlık oda bulunmalıdır ve diğer görüntü alanlarıyla bağlantılı olmalıdır.

1.2.B3. Film işlendikten sonra, görüntüyü kontrol etmek amacıyla kalite kontrol odası bulunmalıdır. Görüntü okurken kullanılan panolar, uygun şekilde aydınlatılmalıdır.

1.2.B4. Filme dayalı veya dijital sistemleri kullanan hastanelerde, görüntü okuma odası bulunmalıdır. Grup kullanımındaki okuma odası için, kişi başı 6,04-7,43 m² alan ayrılmalıdır. Okuma odasında kullanılan donatılar ayarlanabilir olmalıdır. Odada kullanılacak loş ortam aydınlatmasının, mümkünse geniş olarak yayılması ve dolaylı olması; ancak görev (ek aydınlatma) aydınlatmasının dar alana odaklanması gerekir.

1.2.B5. Rapor odası bulunmalıdır. Bu oda görüntü okuma odası ile yakın konumlanmalıdır. Rapor yazma eylemi, departman planlamasına göre görüntü okuma odasının içinde de gerçekleştirilebilir. Bu durumda iki farklı eylem için, gerekli konfor koşulları sağlanmalıdır.

1.2.B6. Görüntü yönetimi alanları personelin kullandığı mekanlardan oluştuğu için, idare alanları ile birlikte personel iş merkezine bağlı olarak konumlanmalıdır.

1.2.C. Hasta Bekleme Alanları

1.2.C1. İç ve dış hasta için ayrı bekleme alanları tasarlanmalı ve her iki bekleme alanı da resepsiyon personeli gözetiminde olmalıdır.

1.2.C2. Yeterli sayıda oturma kapasitesi sağlanmalıdır ve hastaların daha rahat edebilmesi için küme halinde oturma grupları tercih edilmelidir.

1.2.C3. Resepsiyon masasının yüksekliği; personel otururken veya ayakta iken hasta ile yüz yüze iletişime mani olmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

1.2.C4. Hasta bekleme alanları ve hasta koridorları gün ışığı alacak şekilde planlanmalıdır.

1.2.C5. Koltuk başına 1,39 m², 10 koltuktan daha az olan bekleme alanlarında koltuk başına 1,86 m², resepsiyon için 5,57-6,97 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.C6. Her çeşit hastanın bulunacağı düşünülerek kapsamlı bir havalandırma uygulanmalıdır.

1.2.C7. Hasta bekleme alanında, hastaları bilgilendirmek için eğitim odası tasarlanmalıdır.

1.2.D. Hasta Tuvaletleri

1.2.D1. Görüntüleme departmanının geneline hitap eden tuvaletlerin dışında; floroskopi, ultrason, CT ve MRI işlem odalarına ait tuvaletler tasarlanmalıdır.

1.2.D2. İşlem odasına bitişik olan tuvaletlerde, işlem odasından tuvalete girmek ve tuvaletten hasta koridoruna çıkabilmek için çift kapı tasarlanmalıdır.

1.2.D3. Tekerlekli sandalye ile kullanılan tuvaletler için 5,57-6,04 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.E. Soyunma Alanları

1.2.E1. Soyunma alanları; işlem odalarının yanında ya da merkezi olarak çözülebilir. Merkezi düzenlemede, hastaların işlem odalarına olan mesafeleri minimumda tutulmalıdır. Ayrıca merkezi düzenlemede bay ve bayan soyunma kabinleri ayrılmalıdır. İşlem odalarına bağlı olan soyunma odaları, hastalar açısından daha konforludur. Bu tür soyunma odaları hasta koridorundan girmek ve işlem odasına çıkmak için, çift kapılı olarak tasarlanmalıdır.

1.2.E2. Soyunma kabinleri küçükse, kabin bölmeleri zeminden 20-30 cm yukarıda bitmelidir.

1.2.E3. Tekerlekli sandalye kullanıcıları için 3,25 m², standart kabinler için 1,49-1,86 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.F. Depo Alanları

1.2.F1. Kontrast araçların hazırlanması alanında; lavabo, tezgah ve kontrast araçlarının karıştırılmasına uygun bir depo bulunmalıdır.

1.2.F2. Temizlik ofisi departman içinde yer almalıdır. Burada, servis lavabosu ve ekipman için depo bulunmalıdır.

1.2.F3. Temiz deposu, temiz malzemeler ve çarşafların depolanması için kullanılmalıdır. 7,43-13 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.F4. Kirli deposunda, el yıkama istasyonları sağlanmalıdır ve kirliler için dezenfeksiyon önlemleri alınmalıdır. 7,43-13 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.G. Doktor Ofisleri

1.2.G1. Doktor ofislerinin sayısı, departmanda bulunan radyolog sayısına göre belirlenmelidir ve ofisler diğer personel alanlarına yakın olmalıdır.

1.2.G2. Ofislerde; çalışma, görüntü-rapor okuma, meslektaşlarla konuşma gibi farklı işlemler yapıldığı için gerekli görsel, işitsel ve ergonomik koşullar sağlanmalıdır.

1.2.H. Personel Alanları

1.2.H1. Radyoloji personelinin tamamının kullanacağı; tuvaletler, soyunma alanları, kilitli dolaplar ve dinlenme alanlarından oluşmaktadır.

1.2.H2. Personel salonunda kişi başına 0,93-1,39 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.H3. Personel için, sık kullanılan alanlar birbirine yakın düzenlenmelidir.

1.2.I. Genel Radyografi (Röntgen)

1.2.I1. Röntgen odaları en çok kullanılan işlem odaları olduğundan dolayı, hasta bekleme alanlarına yakın konumlandırılmalıdır.

1.2.I2. Röntgen odalarında, kontrol hücreleri tercih edilmelidir. Kontrol konsolundan, hastanın rahatlıkla görülmesi sağlanmalıdır.

1.2.I3. Radyasyon koruması sağlanmalıdır.

1.2.I4. Çekim esnasında, yetkisi olmayan kişilerin işlem odasına girmesini önlemek için; kilitleme sistemi ve uyarı levhaları kullanılmalıdır.

1.2.I5. İşlem odasında; zemin, duvar ya da tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için yeterli yapısal destek ve görüntüleme cihazının türüne göre yeterli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 23,67-29,77 m² arasındadır. Önerilen tavan yüksekliği 2,89 m'dir.

1.2.J. Radyografi/Floroskopi

1.2.J1. İşlem odası içerisinde ya da yakınında baryum (kontrast madde) hazırlama ve çalışma alanı sağlanmalıdır. Baryum hazırlama için 1,86-3,72 m² alan ayrılmalıdır.

1.2.J2. Hasta tuvaleti sağlanmalıdır. Tuvalet, işlem odasından girilecek ve çıkışı da hasta koridoruna bağlanacak şekilde çift kapılı tasarlanmalıdır. Ayrıca lavman işlemi için, daha geniş çapta bir lavman odası tasarlanmalıdır.

1.2.J3. Floroskopi odasında, kullanılan cihazın türüne göre, kontrol hücresi veya kontrol odaları tasarlanmalıdır.

1.2.J4. Radyasyon koruması sağlanmalıdır.

1.2.J5. İşlem odasında; zemin, duvar ya da tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için yeterli yapısal destek ve görüntüleme cihazının türüne göre yeterli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 29,77 m², önerilen tavan yüksekliği 2,89 m'dir.

1.2.K. Mamografi

1.2.K1. İşlem odası yanında soyunma alanları sağlanmalıdır.

1.2.K2. İşlem odalarında ayrı bir kontrol alanı yapılmamalıdır. Cihazın kendinde kalkanlı bariyer mevcuttur. Koruyucu kalkan; sabit olmalıdır ve tercihen yere sabitlenmelidir.

1.2.K3. Radyasyon koruması sağlanmalıdır.

1.2.K4. Önerilen oda büyüklüğü 13,02-13,40 m², önerilen tavan yüksekliği 2,44-2,74 m'dir.

1.2.L. Bilgisayarlı Tomografi (CT)

1.2.L1. Kontrol odasından hastanın ve odanın tamamının görülmesi sağlanmalıdır.

1.2.L2. Bir kontrol odasının iki işlem odasına hizmet verdiği durumlarda, işlem odalarında bulunan hastaların birbirini görmelerini engelleyecek şekilde cihazlar yerleştirilmelidir.

1.2.L3. Kontrol odası ile işlem odası arasında, iletişim sistemi sağlanmalıdır.

1.2.L4. Hasta tuvaleti yapılmalıdır. Tuvalet, işlem odasından girilecek ve çıkışı da hasta koridoruna bağlanacak şekilde çift kapılı tasarlanmalıdır.

1.2.L5. Görüntüleme işleminde gereken durumlarda enjeksiyon ve uygulama için, işlem odası etrafında yeterli ekipman ve alan temin edilmelidir.

1.2.L6. Radyasyon koruması sağlanmalıdır.

1.2.L7. İşlem odasında; zemin, duvar ya da tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için yeterli yapısal destek ve görüntüleme cihazının türüne göre yeterli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 42,38 m² dir. Tavan yüksekliği cihaz türüne göre değişir.

1.2.L8. CT cihazını destekleyen ilave bilgisayar ekipmanları için bir oda temin edilmelidir. Bu odada sıcaklık kontrolü gerekebilir. Bunun için ayrı bir iklimizasyon sağlanmalıdır.

1.2.M. Ultrason

1.2.M1. Ultrason odalarına bağlı soyunma kabinleri tasarlanmalıdır.

1.2.M2. Hasta tuvaleti yapılmalıdır. Tuvalet, işlem odasından girilecek ve çıkışı da hasta koridoruna bağlanacak şekilde çift kapılı tasarlanmalıdır.

1.2.M3. İşlem odasında, personel ve hastanın sirkülasyonu için gerekli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 13,02-13,40 m², önerilen tavan yüksekliği 2,44-2,74 m'dir.

1.2.M4. İşlem sırasında kullanılabilecek çarşaf, jel ve peçeteler için küçük depo alanı sağlanmalıdır ve tercihen işlem odasının yanında olmalıdır.

1.2.M5. İşlem odasında el yıkama lavabosu temin edilmelidir.

1.2.N. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)

1.2.N1. MR işlem odasına ve yakın çevresine yetkisiz kişilerin girmesi önlemek amacıyla, kontrol odasında bulunan personelin; işlem odasının tamamını, işlem odasına girişı ve MR alanına girişı görebileceği şekilde tasarım yapılmalıdır.

1.2.N2. MR görüntülemesi sırasında, hastanın tıbbi desteğe ihtiyaç duyması halinde, işlem odasının dışında gerekli müdahaleyi yapabilmek için, yeterli alan ve ekipman bulunmalıdır.

1.2.N3. İşlem odası ile kontrol odası arasında iletişim sistemi kurulmalıdır.

1.2.N4. İşlem odasının girişinde, el yıkama lavabosu temin edilmelidir.

1.2.N5. MRI işlem odasının yakınında tuvalet ve soyunma alanı temin edilmelidir.

1.2.N6. Hastaların gerginliğinin azaltılması için; aydınlatma ile ortamın yumuşatılması, ses yalıtımıyla gürültünün önlenmesi veya tavana yerleştirecek görsel öğelerle hastanın dikkatinin dağıtılması sağlanmalıdır.

1.2.N7. Hastanın gözlerinin kamaşmasını önlemek için mıknatıs oyuğu ve hasta yatağı çevresinde daha loş aydınlatma; mıknatıs bakımının yapılacağı zaman daha yüksek seviyede aydınlatma tercih edilmelidir.

1.2.N8. Hasta için gürültüye karşı işitsel koruma gerektiren üst gürültü düzeyi 99 dB(A)'dır.

1.2.N9. Manyetik etkileşimlere ve RF etkileşimlerine karşı koruma sağlanmalıdır. Ayrıca buharlaşma ihtimali olan helyuma karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

1.2.N10. İşlem odasında; zemin, duvar ya da tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için yeterli yapısal destek ve görüntüleme cihazının türüne göre yeterli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 46,83 m² dir. Tavan yüksekliği cihaz türüne göre değişir.

1.2.N11. MR cihazının (mıknatıs) kurulumu veya yenilenmesi durumunda, duvarda ya da tavanda çıkarılabilir paneller olmalıdır.

1.2.N12. Mıknatısı destekleyen ilave bilgisayar ekipmanları için bir oda temin edilmelidir. Bu odada sıcaklık kontrolü gerekebilir. Bunun için ayrı bir klimatizasyon sağlanmalıdır. Ayrıca bu odanın büyüklüğü 14-35 m² arasında değişebilir.

1.2.N13. Mıknatısın; gamma kamera, asansör, transformatör, saat, kamera, fotoğraf makinesi ve monitörler gibi çeşitli cihazlardan etkilenmemesi için; mıknatıs ile cihazların arasında, mıknatıs türüne göre belli bir mesafe olmalıdır. İşlem odasına metal nesnelerin girişi önlenmelidir.

1.2.O. Nükleer Tıp

1.2.O1. Nükleer tıp servisi genel olarak; nükleer tıp işlem odası, kontrol odası, hot lab (sıcak laboratuvar) ve enjeksiyon odası (doz odası veya alım odası da denilmektedir) olmak üzere dört ana mekandan oluşmalıdır.

1.2.O2. Hasta, kontrol odasından rahatlıkla görülmelidir.

1.2.O3. Tarama odasında, doz odasında ve sıcak laboratuvarında el yıkama lavabosu temin edilmelidir.

1.2.O4. İşlem odasında; zemin, duvar ve tavana monte edilmesi gereken ekipmanlar için yeterli yapısal destek ve görüntüleme cihazının türüne göre yeterli alan sağlanmalıdır. Önerilen oda büyüklüğü 29,77-37,21 m², tavan yüksekliği 2.74 m'dir. Sıcak laboratuvar 7,43-11,15 m² dir ancak, desteklediği işlem odası sayısına göre değişmektedir. Sıcak laboratuvar yanında bulunması gereken radyoaktif bozulma deposu 3,72-11,15 m² olmalıdır.

1.2.O5. Nükleer tıp servisinin bekleme alanları ve tuvaletleri, görüntüleme departmanının bekleme alanından ve tuvaletlerinden bağımsız olarak çözülmelidir ve nükleer tıptan çıkan hastaların, görüntüleme departmanının içinden geçmeden, direk dış ortamla bağlantısı kurulmalıdır.

1.2.O6. Enjeksiyon odasından, sıcak laboratuvarından ve radyoaktif hastalardan yayılan radyasyona karşı korunma sağlanmalıdır.

1.2.O7. Radyoaktif atık toplama ve bertaraf sistemi temin edilmelidir.

1.2.O8. Zemin ve duvarlar, radyoaktif serpintilere karşı kolaylıkla temizlenebilen materyaller kullanılarak yapılmalıdır.

1.2.O9. Kalp ile ilgili görüntüleme yapılan nükleer tıp işlem odalarında, işlem odası ile bağlantılı olan efor testi odası bulunmalıdır.

1.2.P. Pozitron Emisyonlu Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi (PET/CT)

1.2.P1. PET ve PET/CT, nükleer tıp türleridir ve nükleer tıpla ilgili kriterlerin büyük çoğunluğu geçerlidir.

1.2.P2. PET/CT tarayıcıları, yüksek elektromanyetik etkileşim kaynaklarından belli bir mesafede tutulmalıdır.

1.2.P3. PET/CT işlem odaları için önerilen oda büyüklüğü 52,03 m², önerilen tavan yüksekliği 2,74 m ya da daha yüksektir. PET işlem odası ise en az 27 m² olmalıdır.

1.2.R. Anjiyografi

1.2.R1. Kontrol odasından, hastanın tamamıyla görülmesi sağlanmalıdır.

1.2.R2. İşlem odası girişinde el yıkama lavabosu temin edilmelidir.

1.2.R3. Görüntüleme işlemi öncesinde hastaya verilen kontrast maddelerin hazırlanması için bir alan temin edilmelidir.

1.2.R4. Radyasyon koruması sağlanmalıdır.

1.2.R5. Anjiyografi işlem odası en az 37 m² olmalıdır.

1.2.R6. Girişimsel işlemler için kullanılacağı zaman, cerrahi bir ortam temin edilmelidir.

7. SONUÇLAR

Hastalıkların teşhisi ve tedavi sürecine katkısından dolayı hastane hizmetlerinde kilit noktalardan biri olan görüntüleme departmanı; tasarım, yapım ve işletme safhalarında söz konusu olabilecek her konuda, dalında uzman kişiler ile oluşturulan bir ekip tarafından yönetilmelidir. Mimar, mühendis, yüklenici kişi, görüntüleme cihazı tedarikçisi, hastane işletmecisi ve doktorlardan oluşan ekip; cihaz gereksinimleri, mekan gereksinimleri, kullanılacak malzemeler, radyasyona karşı korunma, RF ve manyetik etkileşimlere karşı korunma gibi tasarımı etkileyen kriterler hakkında ortak kararlar doğrultusunda çalışmayı sürdürmelidir. Avan proje aşamasında başlayan bu çalışma, işletim aşamasında da devam etmelidir.

Tasarımda öncelikli olarak, departmanın hastane planlamasındaki konumu büyük önem taşımaktadır. Departmana olan erişimin, diğer ünitelerle ilişkilerin, cihaz taşınmasının ve gelecekteki değişimlerin kolaylıkla sağlanabilmesi açısından departman zemin katta konumlanmalıdır. Departman içi planlamada ise; mekan türleri, alan gereksinimleri ve plan tipolojisinin hastane gereksinimlerine göre en doğru şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Plan tipolojilerinde en uygun olan; hasta ve personel sirkülasyonunu mümkün olduğunca ayırdığı ve personele rahat çalışma imkanı sağladığı için merkez veya küme planlardır. Bu planlamalar ile ayrıca, fonksiyonel bölgeler de büyük ölçüde birbirinden ayrılabilmekte ve kullanıcılar arasında gerekli mahremiyet sağlanabilmektedir. Departmanı oluşturan mekanların, planlama tipolojisine göre uygun şekilde yerleştirilmesi, her mekan için alan gereksinimlerinin ve diğer gereksinimlerin (radyasyondan, RF ve manyetik etkileşimlerden korunma gibi) doğru saptanması ve uygulanması gerekmektedir. İşlem odalarının her birinde, kullanılan cihazın türüne göre yeterli alan ve donatı temin edilmelidir. Destek ve idare alanlarını oluşturan mekanlar, personel ve hastalar açısından yeterli sayıda bulunmalıdır. Tüm mekanların birbirleri ile ilişkilerinin rahat sağlanması gerekmektedir. Böylece hasta ve personel sirkülasyonu büyük ölçüde rahatlayacak ve ayrıca, gerekli mahremiyet sağlanacaktır.

Projenin ilk aşamalarında verilen doğru kararlar, departmanın uzun yıllar sürekliliğini sağlamakla birlikte, hasta ve personel açısından uygun ortam koşullarını oluşturmaktadır. Özellikle hasta merkezli tasarımın ölçütleri olan; işlevsellik, ulaşılabilirlik, yol-yön bulmada kolaylık, güvenli olma, estetik olma ve mahremiyet sağlama gibi hususlar departman tasarımına yansıtıldığı takdirde; hastalar kendilerini ev ortamında hissedecek, departmanda geçirdikleri süre boyunca sıkılmayacak, hastalık halinin yarattığı stresten uzaklaşacak ve ulaşmak istedikleri mekana rahatlıkla erişim sağlayacaklardır. Hasta merkezli tasarım

ölçütleri, hastalara sağladığı yararlar dışında, ortam koşullarını iyileştirdiği için personelin de departman içindeki ruh halini olumlu yönde etkileyerek, iş akışının ve iş veriminin artmasında faydalı olacaktır.

Hastane planlamasında önemli aşamalardan biri olan esnekliğin, görüntüleme departmanında da gerekliliği büyük ölçüde hissedilmektedir. Kullanım süresi içinde yapılabilecek değişikliklerin önceden belirlenerek, tasarıma yansıtılması gerekmektedir. Aksi halde, departmanın ilk yılında dahi eskimesi muhtemeldir ve tekrar planlama gerekebilir. Tasarımın ilk aşamalarında esneklik faktörünün düşünülmemesi, fazladan para kaybına yol açmaktadır ve yanlış tasarımın ekonomiye olan olumsuz etkisi aşıkardır. Esneklik, mekan ilişkilerindeki değişikliklerin dışında; ilerleyen teknolojinin ürünü olan görüntüleme cihazları, diğer yardımcı cihazlar, yazılım ve iletişim sistemleriyle de ilgilidir. Görüntüleme cihazları her geçen gün kendini yenilemektedir ve yeni teknolojiler teşhis kalitesini arttırmaktadır. Dolayısıyla hastane işletmeleri, daha yeni sistemlere ihtiyaç duymaktadır. Ancak cihaz değişimi; hem cihazın taşınmasındaki zorluk, hem de cihazın maliyeti açısından sanıldığı kadar kolay değildir ve bu nedenle, departmana donanımlar seçilirken, uzun süreli kullanım için mümkün olduğunca yüksek kapasitedeki cihazlar tercih edilmelidir.

İleri teknolojideki görüntüleme cihazları, hastalıkların teşhisinde oldukça kapsamlı veriler sunmaktadır. Ancak, her tesiste yüksek kapasitede cihazlar bulunmamaktadır. Özellikle devlet hastaneleri ve özel hastaneler arasında, hem cihaz kapasiteleri, hem de cihaz verimlilikleri açısından ciddi farklar bulunmaktadır. Özel hastanelerin büyük çoğunluğunda, daha fazla görüntüleme tekniği ve daha kaliteli cihazlar mevcuttur. Devlet hastanelerinde ise oldukça sınırlıdır. Ülkemizde son yıllarda, özel hastaneler sayesinde büyük artış gösteren görüntüleme cihazları ve görüntüleme tekniklerinin, devlet hastanelerinde de yer alabilmesi için, sağlık yatırımlarının önü açılmalıdır.

Görüntüleme departmanının veriminde doğru tasarım, yeterli cihaz kapasitesi ve cihaz veriminin dışında, görüntüleme hizmetlerinin kalite ve kontrolü için de gerekli çaba gösterilmelidir. Radyasyon, RF ve manyetik etkileşimlere karşı korunmada, departmanın uzman personel tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir. Görüntüleme cihazları ve cihazları destekleyen yardımcı ekipmanlar da kontrole tabi tutulmalıdır. Ayrıca, cihaz kontrollerinin dışında, görüntüleme işlemleri de kontrolden geçmelidir. Bu sayede gereksiz muayeneler önlenecek, departmandaki hasta yoğunluğu azalacak, hastaların bekleme süreleri kısılacak ve cihazların kullanım ömrü uzayacaktır.

Görüntüleme departmanı tasarımı, birçok konuda planlı çalışmayı gerektiren bir süreçtir. Tez çalışmasının 4. bölümünde anlatılan tasarım kriterleri, 5. bölümde örnek hastane projeleri üzerinde incelenmiştir. Türkiye, Almanya ve Amerika'dan seçilen örneklere göre, her ülkenin kendine has oluşturduğu sağlık sisteminin sonucu olarak, hastane planlamalarında farklılıklar görülmektedir. Almanya ve Amerika'daki hastanelerde poliklinik hizmetleri, Türkiye'deki hastanelere göre oldukça azdır. Buna bağlı olarak, görüntüleme departmanı ile poliklinikler arası iş akışı ve sirkülasyon çok yoğun yaşanmamaktadır. Kardiyoloji ve endoskopi işlemleri, Almanya ve Amerika'daki hastanelerde görüntüleme departmanı ile yakın ilişkide çözülmüştür. Hastane üniteleri ve üniteler arası sirkülasyon kalıpları göz önüne alındığında ise, Türkiye ve Amerika'daki hastanelerin benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Üç farklı ülkenin görüntüleme departmanları tasarımlarında da, benzer ve farklı çözümler bulunmaktadır. Almanya ve Amerika'daki örneklerde görüntüleme departmanları zemin katta, Türkiye'deki örneklerde ise genellikle bodrum kattadır. Departman yapısı, üç ülkede merkezidir. Plan tipolojilerinden ise; Amerika'daki örneklerde genellikle merkez plan, Almanya'daki örneklerde tek veya çift koridorlu plan, Türkiye'deki örneklerde farklı tipolojiler görülmektedir. 4. bölümde anlatılan tasarım kriterlerine göre, Amerika'daki departman tasarımları genel olarak daha doğru planlanmıştır. Türkiye'deki örnekler kendi içinde incelendiğinde, devlet hastaneleri ile özel hastaneler arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Devlet hastanelerinde sınırlı sayıda işlem odası, destek ve idare alanları bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak, gün içinde yeterli sayıda muayene yapılması zorlaşmaktadır. Ayrıca destek ve idare alanlarının az olmasından dolayı, iş akışı ve sirkülasyon hızının yavaşlaması ve personelin iş veriminin düşmesi muhtemeldir.

Tez çalışmasının 5. bölümünde yapılan örnek incelemeleri sonucu, departman tasarım kriterleri daha iyi analiz edilmiştir. Edinilen bilgilere göre, 6. bölümde bulunan tasarım kılavuzu oluşturulmuştur. Kılavuzda; görüntüleme departmanı tasarımına yönelik verilen genel bilgilerin ardından, departmanda bulunan tüm mekanların özellikleri ve gereksinimleri belirtilmiştir. Tasarım kılavuzu, özellikle mimarlık mesleği ile uğraşanlar için, görüntüleme departmanları tasarımına yol gösterici niteliktedir.

Tez kapsamında verilen bilgiler çerçevesinde bakıldığında, iyi işleyen bir departman için; departman konumu, mekan gereksinimleri, kullanılan görüntüleme cihazlarının gereksinimleri ve gerekli kalite-kontrollerin kurallara uygun olarak tasarıma yansıtılması; bunlarla ilişkili olarak, hasta ve personel güvenliği ile konfor koşullarının sağlanarak, kullanıcı memnuniyetinin maksimum düzeyde tutulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AIA (The American Institute of Architects Academy of Architecture for Health), The Facilities Guidelines Institute ve U.S. Department of Health and Human Services, (2001), Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities, The American Institute of Architects, Washington, D.C.

AIA (The American Institute of Architects), (1996), Review of Health Facilities, Rockport Publishers, Inc., Massachusetts.

Amato, C., Ratib, O., McGill, D. R., Balbona, J. ve McCoy, J. M., (2004), ‘‘Ergonomic and Functional Design of Digital Radiology Department and Clinical Environment’’, International Congress Series, 1268:1264.

Arcan, E. F., (1983), Sağlık Merkezlerinin Planlamasına Esas Olacak Verilerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem ve Bu Konuda Bilgi Bankası Oluşturulması, Doktora Tezi, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi, İstanbul (yayımlanmamış).

Bank, M. I., Lieto, R., Colvin, J., Lott, S., Eubig, C., Schlueter, J., Fox, M., Shearer, D., Harshaw, F., Tkacik, M., Kuan, H. M. ve Yoshizumi, T., (1995), ‘‘AAPM Report No. 53: Radiation Information for Hospital Personnel’’, The American Institute of Physics, Woodbury.

Başkaya, A., Yıldırım, K. ve Muslu, M. S., (2005), ‘‘Poliklinik Bekleme Alanlarında Fonksiyonel ve Algı-Davranışsal Kalite: Ankara İbni Sina Hastanesi Polikliniği’’, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 20(1):53-68.

Bayar, M., (1994), Hasta ve Muayene Odalarının Görsel Konfor Koşulları Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bayındır, Y., (2005), ‘‘Türkiye’de Hastane İnfeksiyonlarına Bakış Açısı ve Hastane Yönetimine Düşen Yasal Görevler’’, 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 20-24 Nisan 2005, Samsun.

Berland, A., Natvig, G. K. ve Gundersen, D., (2008), ‘‘Patient Safety and Job-Related Stress: A Focus Group Study’’, Intensive and Critical Care Nursing, 24(2):90-97.

Borgen, L., Østensen, H., Strandén, E., Olerud, H. M. ve Gudmundsen, T. E., (2006), ‘‘Shift in İmaging Modalities of The Spine Through 25 Years and Its Impact on Patient Ionizing Radiation Doses’’, European Journal of Radiology, 60(1):115-119.

Boyacı, A. ve Ulaş, M., (2007), ‘‘PACS ve Medikal Görüntülerin Sayısal Olarak Arşivlenmesi’’, Akademik Bilişim ’07 Konferansı, 31 Ocak-2 Şubat 2007, Kütahya.

Bronskill, M. J., Carson, P. L., Einstein, S., Koshinen, M., Lassen, M., Mun, S. K., Pavlicek, W., Price, R. R. ve Wright, A., (1986), ‘‘AAPM Report No. 20: Site Planning for Magnetic Resonance İmaging Systems’’, The American Institute of Physics, New York.

Chesson, R. A., McKenzie, G. A. ve Mathers, S. A., (2002), ‘‘What Do Patients Know About Ultrasound, CT and MRI?’’, Clinical Radiology, 57(6):477-482.

Coleman, H. S., (1951), Laboratory Design: National Research Council Report on Design, Construction and Equipment of Laboratories, Reinhold Publishing Corporation, New York.

Çapan, L., (2002), 19. Yüzyıl Sonunda İstanbul'da Yabancı Misyonlar Tarafından Yapılmış Hastane Binaları, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çetin, F. D., (1999), Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitelerinde Değişen Kullanıcı Gereksinimlerine Bağlı Esnek Tasarlama Faktörlerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çivi, Ç., (1988), Çocuk Hastanesi Hasta Bakım Üniteleri Kullanıcı Gereksinmelerinin Saptanması Üzerine Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (yayımlanmamış).

DiBerardinis, L., Baum, J. S., First, M. W., Gatwood, G. T., Groden, E. F. ve Seth, A. K., (1987), Guidelines for Laboratory Design: Health and Safety Considerations, John Wiley & Sons, New York.

Doruk, T., (1966), Progresiv Hasta Bakım Metodunun Genel Hastanelerin Fiziksel Planlaması Üzerindeki Etkisi, Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul (yayımlanmamış).

Ergenoğlu, A. S., (2006), Sağlık Kurumlarının İyileştiren Hastane Anlayışı ve Akreditasyon Bağlamında Tasarımı ve Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Geise, R. A., Eubig, C., Franz, S., Kelsey, C., Lieto, R., Shaikh, N. ve Wexler, M., (1998), "AAPM Report No. 58: Managing The Use of Fluoroscopy in Medical Institutions", Medical Physics Publishing, Madison.

Gray, J. E., Barnes, G. T., Bronskill, M. J., Fox, M. F., Frey, G. D., Haus, A. G., Madsen, M. T., Pavlicek, W., Reed, S. A. ve Wenstrup, R. S., (1994), "AAPM Report No. 42: The Role of The Clinical Medical Physicist in Diagnostic Radiology", The American Institute of Physics, Woodbury.

Griffin, B., (2005), Laboratory Design Guide: For Clients, Architects and Their Design Team: The Laboratory Design Process From Start To Finish, Elsevier, Oxford.

Hacıhasanoğlu, A. I., (1990), Genel Hastanelerde Bir Kapasite Belirleme Yöntemi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO), (2003), Joint Commission International Accreditation Standarts for Hospitals, Joint Commission Resources Inc, Illinois.

Kahya, Y., (2007), Acil Tıp Merkezlerinin Mekansal Organizasyon Açısından İstanbul İli Örneğinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (yayımlanmamış).

Kanal, E., Borgstede, J. P., Barkovich, A. J., Bell, C., Bradley, W. G., Felmlee, J. P., Froelich, J. W., Kaminski, E. M., Keeler, E. K., Lester, J. W., Scoumis, E. A., Zaremba, L. A. ve Zinnering, M. D., (2002), "American College of Radiology White Paper on MR Safety", American Journal of Roentgenology, 178:1335-1347.

Karahan, A., (2008), "Nursing Services in Patient Safety", 2nd International Patient Safety Congress, 25-29 March 2008, Antalya. (Power Point sunumundan alınmıştır.)

- Kase, K. R., (2007), “Shielding of Medical Radiation Facilities – National Council on Radiation Protection, and Measurements Reports No. 147 and No. 151”, The Second All African IRPA Regional Radiation Protection Congress, 22-26 April 2007, Ismailia, Egypt.
- Kepez, O., (2001), Hastaneler İçin Hasta Bakım Ünitelerine Dayalı Bir Tasarım Modeli Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kovac, A. L., Swanson, B., Elliott, C. ve Wetzel., L., (2002), “Effect of Distance and Infusion Rate on Operation of Medfusion 2010 Infusion Pump During Magnetic Resonance Imaging”, Journal of Clinical Anesthesia, 14(4):246-251.
- Köse, E., (2003), Hastanelerdeki Hasta Odalarının Tedavi Gören Çocuklar Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lees, R. ve Smith, A. F., (1984), Design, Construction and Refurbishment of Laboratories, Ellis Horwood, Chichester.
- Lin, P. P., Beck, T. J., Borrass, C., Cohen, G., Jucius, R. A., Kriz, R. J., Nickoloff, E. L., Rothenberg, L. N., Strauss, K. J. ve Villafana, T., (1993), “AAPM Report No. 39: Specification and Acceptance Testing of Computed Tomography Scanners”, The American Institute of Physics, New York.
- Lucier, G. ve Wanchoo, V., (2002), “Intelligent Solutions for Radiology Data Management and Storage”, Health Management Technology, 23(11):20-23.
- Madsen, M. T., Anderson, J. A., Halama, J. R., Kleck, J., Simpkin, D. J., Votaw, J. R., Wendt III, R. E., Williams, L. E. ve Yester, M. V., (2006), “AAPM Task Group 108: PET and PET/CT Shielding Requirements”, Medical Physics, 33(1):4-15.
- Monk, T., (2004), Hospital Builders, John Wiley & Sons, Chichester.
- Munce, J. F., (1962), Laboratory Planning, Butterworth & Co, London.
- Mutic, S., patla, J. R., Butker, E. K., Das, I. J., Huq, M. S., Loo, L. D., Salter, B. J., McCollough, C. H. ve Dyk, J. V., (2003), “Quality Assurance for Computed-Tomography Simulators and The Computed-Tomography-Simulation Process: Report of The AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 66”, Medical Physics, 30(10):2762-2792.
- Mutlu, A., (1973), Sağlık Binaları ve Hastaneler, Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yayınları:36, İstanbul.
- Nickl-Weller, C. ve Nickl, H., (2007), Hospital Architecture, Verlagshaus Braun, Berlin.
- Nickoloff, E. L., Atherton, J. V., Butler, P. F., L Chu, R. Y., Hefner, L. V., Randall, M. G. ve Wagner, M. K., (1991), “AAPM Report No. 33: Staffing Levels and Responsibilities of Physicists in Diagnostic Radiology”, The American Institute of Physics, New York.
- Oğultekin, G., (2001), Sağlık Örgütlenmesi Yaklaşımları ve Türkiye’de Hastane Binalarını Prefabrikasyon Teknolojilerine Göre Planlama Sorunu Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öcel, N., (1988), Hasta Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (yayımlanmamış).

Ratib, O., Valentino, D. J., McCoy, M. J., Balbona, J. A., Amato, C. L. ve Boots, K., (2000), "Computer-aided Design and Modeling of Work-stations and Radiology Reading Rooms for the New Millennium", *RadioGraphics*, 20(6):1807-1816.

Rooney, A. L. ve Ramponi, C., (2008), "Overview of Joint Commission International Accreditation", 2nd International Patient Safety Congress, 25-29 March 2008, Antalya. (Power Point sunumundan alınmıştır.)

Rostenberg, B., (2006), *The Architecture of Medical Imaging, Designing Healthcare Facilities for Advanced Radiological Diagnostic and Therapeutic Techniques*, John Wiley & Sons, New Jersey.

Rumreiche, L. L. ve Johnson, A. J., (2003), "From Traditional Reading Rooms to a Soft Copy Environment: Radiologist Satisfaction Survey", *Journal of Digital Imaging*, 16(3):262-269.

Schirmer, C. ve Meuser, P., (2006), *Hospital Architecture: General Hospitals and Health Centers*, Page One Publishing Private Limited, Kaki Bukit Techpark II.

Shellock, F. G. ve Crues, J. V., (2002), "MR Safety and The American College of Radiology White Paper", *American Journal of Roentgenology*, 178:1349-1352.

Siegel, E. ve Reiner, B., (2002), "Radiology Reading Room Design: The Next Generation", *Applied Radiology*, 31(4):11-16.

Silverman, S. G., Jolesz, F. A., Newman, R. W., Morrison, P. R., Kanan, A. R., Kikinis, R., Schwartz, R. B., Hsu, L., Koran, S. J. ve Topulos, G. P., (1997), "Design and Implementation of an Interventional MR Imaging Suite", *American Journal of Roentgenology*, 168:1465-1471.

Sivalal, S., (2008), "Patient Safety - The Quality Way", 2nd International Patient Safety Congress, 25-29 March 2008, Antalya. (Power Point sunumundan alınmıştır.)

T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü, "Tıbbi Cihaz Hizmet Alımı Genelgesi", 13 Ağustos 2007, Sayı 17031, Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, "Hasta Hakları Yönetmeliği", 01 Ağustos 1998, Sayı 23420, Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, "Özel Hastaneler Yönetmeliği", 15 Şubat 2008, Sayı 26788, Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, "Radyoloji, Radyom ve Elektrikle Tedavi Müesseseleri Hakkında Nizamname", 6 Mayıs 1939, Sayı 4201, Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, "Tıbbi Cihaz Yönetmeliği", 9 Ocak 2007, Sayı 26398, Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, "Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği", 13 Ocak 1983, Sayı 17927, Ankara.

Taş, E., (2002), *Yoğun Bakım Ünitesi Tasarımını Etkileyen Faktörler ve Uygun Yoğun Bakım Ünitesi Tasarım Kriterleri*, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tokay, S., (1986), *Türkiye'de Hasta Refakatçisi Sorununun Bakım Ünitesi Tasarımına Etkileri*, Doktora Tezi, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (yayımlanmamış).

Topçu, Ş., (1994), Türkiye’de Yataklı Sağlık Kuruluşlarının Bakım Sorunları ve Çözümüne Yönelik Bir Yöntem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tosuner, N. E., (2008), “Sağlık Yatırımlarının Önü Açılmazsa Teşhis Gecikir, Tedavi Pahalı Olur”, Hürriyet Gazetesi, 30 Haziran 2008.

Türk Standartları Enstitüsü, “Elektrikli Tıbbi Cihazlar - Bölüm 2-37: Ultrasonik Tıbbi Teşhis ve Görüntüleme Donanımının Güvenliği İçin Belirli Özellikler”, 27 Aralık 2005, Standart No: TS EN 60601-2-37, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, “Elektrikli Tıbbi Cihazlar - Bölüm 2-44: Bilgisayarlı Tomografide X-Işını Donanımının Güvenliği İçin Özel Kurallar”, 5 Şubat 2003, Standart No: TS EN 60601-2-44, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, “Elektrikli Tıbbi Cihazlar - Bölüm 2-45: Mamografik X-Işını Donanımı ve Mamografik Stereotaktik Cihazların Güvenliği İçin Özel Kurallar”, 1 Nisan 2004, Standart No: TS EN 60601-2-45, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, “Elektrikli Tıbbi Cihazlar Bölüm 1: Güvenlik İçin Genel Kurallar – Kısım 1.3 Yardımcı Standart: Teşhis Amaçlı X-Işını Cihazında Radyasyon Koruması İçin Genel Kurallar”, 12 Nisan 1999, Standart No: TS EN 60601-1-3, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, “Elektrikli Tıbbi Donanım - Bölüm 2-33: Vücut Dışı Kullanılan Tıbbi Tanı Amaçlı Manyetik Rezonans Donanımının Güvenliği İçin Belirli Özellikler”, 31 Ocak 2008, Standart No: TS EN 60601-2-33, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, “Hastaneler-Bölüm 14: Teşhis Amaçlı Görüntüleme Hizmetleri ile İlgili Kriterler”, 4 Kasım 1997, Standart No: TS 12314, Ankara.

Ünver, R. E., (2006), Hastanelerde Yön Bulma Davranışının Özne ve Nesnel Açılardan İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (yayımlanmamış).

Weiner, S. N. ve Komarow, M., (2005), “Utilization Management and Noninvasive Diagnostic Imaging”, Managed Care Interface, 18(5):34-38.

Yaffe, M. J., Barnes, G. T., Conway, B. J., Haus, A. G., Karellas, A., Kimme-Smith, C., Lin, P. P., Mawdsley, G., Rauch, P. ve Rothenberg, L. N., (1990), “AAPM Report No. 29: Equipment Requirements and Quality Control for Mammography”, The American Institute of Physics, New York.

İNTERNET KAYNAKLARI

[1] <http://www.anadolusaglik.org/basin/pacs1.pdf>, (2008)

[2] <http://www.auntminnie.com>, (2008): Junk, R. ve Gilk, T., (2004), “HIPAA Compliance Strategies for MR Control Rooms”.

[3] <http://www.chemistryexplained.com/Co-Di/Digital-X-Ray.html>, (2008)

[4] <http://www.compassrad.com/sections/services/ultrasound.php>, (2008)

[5] <http://www.diagnosticimaging.com>, (2008): Rostenberg, B., (2004), “Ergonomics Straightens Its Posture at SCAR 2004”.

- [6] <http://www.diagnosticimaging.com/specialedition/digital.jhtml>, (2008): Dakins, D. R., (2001), "How We Work Will Revolve Around The Human Element".
- [7] www.dotmed.com/news/story/5264/, (2008)
- [8] <http://www.dsa.com.tr/anjiyografi.htm>, (2008)
- [9] www.fairfieldcountyimaging.com/handler.cfm?event=practice,template&cpid=17460, (2008)
- [10] www.finlayson.org.uk/shielding.htm, (2008)
- [11] <http://www.gaudisite.nl/MedicalImagingPaper.pdf>, (2008): Muller, G., (2008), "Case Study: Medical Imaging; From Toolbox to Product to Platform".
- [12] http://www.imagingeconomics.com/issues/articles/2004-07_12.asp, (2008): Sayed, G., (2004), "PET, PET-CT Scanner Siting Issues".
- [13] www.jankharia.com/faq_mammography.htm, (2008)
- [14] www.lymphomainfo.net/tests/mri.html, (2008)
- [15] http://medgadget.com/archives/2008/03/truepoint_petct_scanner_from_siemens.html, (2008)
- [16] http://www.mri-planning.com/articles/2005_newsletter/0508_new_MR_safe.html, (2008): Gilk, T., (2005), "The New 'MR Safe': Language Changes for The FDA".
- [17] <http://www.mumcu.com/html/article.php?sid=111>, (2008)
- [18] www.ohsu.edu/ohsuedu/landingpages/mri.cfm, (2008)
- [19] www.palandokendh.gov.tr/fotoalbum.asp, (2008)
- [20] www.parkviewimaging.com/open_mri.html, (2008)
- [21] http://www.portsmouthnuclearmedicine.co.uk/html/nuclear_medicine.html, (2008)
- [22] http://www.radiologytoday.net/archive/rt_101104p22.shtml, (2008): Robb, M., (2004), "Magnetic Contamination: The Ghost of MRI Past", *Radiology Today*, 5(21):22-.
- [23] scans4health.com/steubmri.html, (2008)
- [24] www.sifatip.com.tr/junction.asp?docID=144&ln=, (2008)
- [25] www.tessusainc.com/mri.html, (2008)
- [26] <http://whqlibdoc.who.int/aide-memoire/a71903.pdf>, (2008): World Health Organization.

EKLER

- Ek 1 Doç. Dr. Mehmet Ekit ile yapılan röportajın çözümlenmesi
Ek 2 “JCI Accreditation Standards for Hospitals” kitabı örnek sayfaları
Ek 3 “Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities” kitabı örnek sayfaları
Ek 4 Tez çalışmasında kullanılan T.C. Sağlık Bakanlığı’na bağlı genelge ve yönetmeliklerin ilk sayfaları
Ek 5 Tez çalışmasında kullanılan Türk Standartları’nın ilk sayfaları
Ek 6 Görüntüleme cihazları ve yardımcı ekipmanlara ait örnek çizimler

Ek 1 Doç. Dr. Mehmet Ekit ile yapılan röportajın çözümlenmesi

Teşhis ünitesi; görüntüleme bölümü ve laboratuarlardan oluşmaktadır. Laboratuvarlar çeşitlere ayrılmakla beraber, görüntüleme bölümü de kendi içinde birimlere ayrılmaktadır. Bunlar; röntgen (x-ray), bilgisayarlı tomografi, mamografi, floroskopi, kemik dansitometresi anjiyografi, ultrasonografi, ekokardiografi (EKG), eforlu EKG, renkli doppler, manyetik rezonans, spiral tomografi, sintigrafidir (nükleer tıp).

Görüntüleme bölümünde bazı birimler radyasyon içermektedir, bazıları ise içermemektedir. Radyasyon içeren birimler; röntgen (x-ray), bilgisayarlı tomografi (bilgisayarlı tomografilerin de çeşitleri bulunmaktadır.), anjiyografi, mamografi, floroskopi, kemik dansitometresidir. Bu birimler çalışırken radyasyon oluşturuyor. Dolayısıyla bu mekanların uygun bir şekilde yalıtılması gerekmektedir. Mekanları çevreleyen döşemeler ve duvarlar gerekli malzemelerle kaplanmalıdır. Örneğin duvarlar dolu ve kalın tuğladan olmalıdır. Döşemelerde beton kalınlıkları bu birimlerin izolasyonunu sağlayacak nitelikte olmalıdır. Kapılar kurşun kaplama olmalı ve pencere kullanılıyorsa kurşunlu camlar tercih edilmelidir. Bu birimlerde teşhisi sağlayan makine çalışırken radyasyon oluyor. Makine durunca radyasyon ortadan kalkıyor.

Radyasyon içeren birimlerden olan anjiyografi, x-ray ve CT'ye göre farklılıklar içermektedir. X-ray ve CT'de işlem sadece bir makine sayesinde olmakla beraber anjiyografide durum değişir. Anjiyografiyi diğerlerinden ayıran özellik; mekanın ameliyathane ortamına yakın bir hal içinde olması gerekliliğidir. Anjiyografide damarsal gelişim söz konusudur. Vücuttaki atardamarlardan birini kullanarak, damar sistemi içine bir tüp sokuluyor ve oraya ilaç verilip, görüntüleme yapılıyor. Bunun sonucunda, damar darlıkları gibi bazı problemlere müdahale ediliyor.

Klimatizasyon görüntüleme bölümündeki tüm birimlerde çok iyi çözülmesi gereken bir konu olmakla birlikte; radyasyon olan yerlerde üstünde daha özenle durulması gereken, bir durumdur. Çünkü radyasyon havayı iyonize ediyor. İyonize havanın bir şekilde o ortamdan uzaklaştırılması gerekiyor. Bu da klimatizasyon sistemi ile gerçekleştiriliyor. X ışınının odada bulunanlara iki türlü olumsuz etkisi var. Birincisi direk etkisi, ikincisi havayı iyonize ediyor ve iyonize havanın partikülleri kişinin üzerinde olumsuz etki yaratıyor.

Buna karşı görüntüleme bölümünde; radyasyon yayma özelliği olmayan, ses dalgalarının ve dokuların manyetik rezonans özelliklerine dayanarak çalışan birimler mevcuttur. Bu birimler; ultrasonografi, ekokardiografi (EKG), renkli doppler, manyetik rezonanstır (MR).

Manyetik rezonanstaki çekim yapılan oda, bir de çekim yapılan odanın gözlenebileceği kumanda odası mevcuttur. Kumanda odasında, çekimin takip edildiği bilgisayarlar ve bilgisayarlardan hastanın incelemesini yapan yetkili personel bulunmaktadır. MR biriminde radyasyon söz konusu değildir fakat çekim yapılan odanın faraday kafesi ile izole edilmesi gerekmektedir. Çünkü, elektromanyetik dalgaların kumanda odasının içine girmemesi gerekmektedir. Aksi takdirde parazit oluşturup, kumanda odasındaki bilgisayarlarda görüntü bozulmakta ve görüntünün kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır.

Sintigrafide (nükleer tıp) radyasyon yayan bir bölüm olmakla birlikte, diğer radyasyon içeren bölümlerden farklıdır. Röntgen, CT gibi birimlerde makine çalışırken radyasyon oluşuyordu. Sintigrafide ise hastaya bir ilaç enjekte edilmekte ve hasta radyoaktif hale gelmektedir. Hastanın radyoaktif hali duruma göre değişmekle birlikte genel olarak bir, iki saat sürmektedir. Dolayısıyla, hastanın dolaştığı her mekan ve çekimin yapıldığı oda radyasyon içeriyor. Ama hasta ayrıldıktan bir süre sonra oda temizleniyor ve radyoaktivite kalmıyor. Sintigrafide biriminin bu özelliğinden dolayı, diğer görüntüleme bölümlerinden ayrı bir mekanda planlanması gerekmektedir.

Görüntüleme bölümünde birde tıbbi cihazlarla ilgili olmayan idari mekanlar mevcuttur. Bunlar; rapor odaları, doktor odaları, teknisyen odaları, depolar, film-banyo odası, arşiv odalarıdır. Depoda nem oranları çok önemlidir. Çünkü filmler neme duyarlı oldukları için bu mekanların iyi yalıtılması gerekmektedir.

Görüntüleme bölümünde ayrıca, konsollar ve monitörler bulunmaktadır. Çeşitli cihazlardan gelen görüntüleri toplayan ve üzerinde aynı zamanda film de basılabilen bu cihazlarda radyoaktif özellik bulunmamaktadır.

Radyoloji bölümünün personele olan olumsuzlukları nelerdir?

Literatürde radyoloji bölümünde çalışanlar, profesyonel olarak ışınlanan bireyler kategorisine girmektedir. Hastalar ise rastlantısal ışınlanmış bireyler kategorisine girmektedir. Profesyonel ışınlanan insanların aldıkları doz belli zamanlarda ölçülmektedir. Bunun belirli limitleri mevcuttur. Bu limiti aşanlar hastane ortamından uzaklaştırılmaktadır. Eskiden personelin çalışma saatleri sınırlı iken, şimdi bu sistem kaldırılmış, bununla birlikte zaman içinde cihazlarda değişime uğramıştır. Eskisi kadar radyasyon alınmamaktadır. Örneğin; mamografi ve röntgen çekilirken teknisyen bir paravanın arkasına saklanmaktadır. Burada en büyük yardımcı kurşun levhalar ve yüzeylerdir. Kurşun, x ışınını absorbe ettiği için hareketli paravanların yapımında kullanılmaktadır.

CT'de personelin radyasyona maruz kalma gibi bir durumu söz konusu değildir. Çünkü MR'da olduğu gibi CT'de de bir çekimin yapıldığı oda, bir de kumanda odası olmak üzere iki tane oda var. Arada bir izolasyon ve kurşunlu cam mevcuttur. Hasta kumanda odasından gözlenmektedir. Dolayısıyla hastanın yanına gidilmediği için radyasyon olmuyor. Makine durdurulduğu zaman ise mevcut mekanizmayla radyasyon zaten kaybolmaktadır. CT'de hasta teknisyeni çağırdığında makine durdurulmaktadır. Eski tip makinelerde; hastaya enjeksiyon yapıyordu ve teknisyen kurşun gömlek giyiyordu. Artık böyle bir sistem de kalmamıştır.

Röntgen ve anjiyografide, çalışan ciddi oranda yüksek radyasyon almaktadır. MR ve ultrasonografide radyasyon olayı söz konusu değildir. Nükleer tıpta da hastaya ilaç enjekte edildiğinden itibaren hasta radyasyon yaymaktadır. Bu hastaların bekleme yerleri buldukları odalar hatta tuvaletler, sadece sintigrafi alan hastalar için ayrı olmalıdır. Çünkü radyasyon idrar yoluyla da atılmaktadır. Mesela kemik sintigrafisi alan hasta saatlerce bir mekanda beklemektedir.

Bunların dışında bir de doğal radyasyon mevcuttur. Güneş ışığı, renkli tv, plazma tv, renkli panolar...vb radyasyon kaynağı olup; normal yaşantı içinde bireyleri tehlikeye sokmaktadır.

Bir teşhis ünitesinde en başta çözülmesi gereken noktalar nelerdir?

Önce izolasyon ve güvenlik önemli bir yer tutmaktadır. Kendimizi radyasyona karşı güvenceye almamız gerekmektedir. Geri kalanlar, imkan ve maddiyatla alakalı olarak gelişmektedir. Örneğin bekleme salonlarının görseelliği çok önemli bir yer teşkil ediyor. Hasta merkezli tasarımın sağlanabilmesi için, görseellik eldeki imkanlarla en iyisine ulaştırılması gereken bir tasarım problemi haline gelmektedir.

Özel görüntüleme merkezi ile devlet hastanesinin görüntüleme bölümü arasındaki mekansal farklar nelerdir?

Özel hastaneler ve özel merkezler, devlet hastanelerine göre hem teknik donanım, hem de verilen hizmet açısından; sadece radyoloji bölümü değil, tüm bölümlerde, daha iyi yönetilmekte ve hasta memnuniyeti bu oranda artmaktadır.

Fakat son zamanlarda, kamuda görüntüleme merkezlerine yeni bir statü getirildi. Örneğin; hastaneye bir şahıs MR kuruyor. Kurulan MR, günlük belirli bir hasta sayısı üzerinden anlaşılıyor ve ona göre işleme giriyor. Bu işlem için devlet herhangi bir para ödemiyor. Bu olaya 'yap-işlet modeli' denilmektedir. Dolayısıyla bu birim, özel bir kişinin imkanlarıyla yapıldığı için, daha iyi nitelikli mekanlar oluşabilmektedir.

Radyoloji günümüzde, sadece kendine özel bir bölüm haline geldi. Büyük hastanelerde daha farklı sorunlar olduğundan, çalışmak zor olabilmektedir. Üniversite hastanelerinde ise; eğitim, araştırma ve akademik ortamın getirdiği kapsamlı bir sistem devreye girmektedir. Dolayısıyla teknik ve tıbbi gelişmeler üniversite hastanelerinde daha yakından takip edildiği için; hasta ve personel açısından gerekli ve yeterli memnuniyetin sağlanması büyük oranda başarılmaktadır.

Kullanılan tıbbi cihazların gelişimini geçmişten günümüze nasıl değerlendirirsiniz?

Yıllar önce, görüntüleme bölümünü sadece röntgen cihazı oluşturmaktaydı. Son yıllarda teknoloji hızla değişmekte ve gelişmektedir. Bununla beraber kullanımı rahatlatan çok farklı cihazlar tasarlanmaktadır. Fakat yeni cihazlar için mevcut yapı planlamaları zaman zaman yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda zaman içindeki teknolojik ve tıbbi gelişimin az da olsa hesap edilerek hastane tasarımına yansıtılması gerekmektedir. Başka bir deyişle yapılarda 'esnek tasarıma' ihtiyaç duyulmaktadır.

Cihazların ağırlıkları çok fazla olduğundan dolayı, taşınması zorlaşmaktadır. Örneğin bir MR cihazının taşıma sırasındaki nakliye maliyeti, cihazın maddi değerinin %10'u kadardır. Bu nedenle cihazı 10-15 sene kullanmak gerekmektedir. Cihazın ömrünü bulunduğu mekanda tamamlaması gerekmektedir. Ama değişiklikler kaçınılmaz. Eski MR cihazlarında makine dairesi denilen yerler mevcuttu ve büyük hacimlerden oluşuyordu. Şimdiki cihazlarda makine dairesi küçük bir yere sığmaktadır.

MR ilk çıktığı zaman, manyetik etki nedeniyle, binanın yapım aşamasında kullanılan demirden bile etkileniyordu. Dolayısıyla bu birime yapı dışında, ahşaptan mekanlar yapılıyordu. Örneğin bahçede ayrı bir kulübe inşa ediliyordu. Günümüzde binanın içine girecek kadar izolasyon olayı gelişti. Önceden cihazlar çok geniş yer kaplarken, şimdi giderek teknolojiyle beraber daha kullanışlı ebatlara dönüştü.

Ek 2 JCI Accreditation Standards for Hospitals” kitabı örnek sayfaları

Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals, 2nd Edition

Radiology Services

Standards

AOP.6 Radiology services are available to meet patient needs, and all such services meet applicable local and national standards, laws, and regulations.

AOP.6.1 Diagnostic imaging services are provided by the organization or are readily available through arrangements with outside sources.

Intent of AOP.6 and AOP.6.1

The organization has a system for providing radiology services required by its patient population, clinical services offered, and health care provider needs. Radiology services meet all applicable local and national standards, laws, and regulations.

Radiology services, including those required for emergencies, may be provided within the organization, by agreement with another organization, or both. Radiology services are available after normal hours for emergencies.

Outside sources are convenient for the patient to access, and reports are received in a timely way that supports continuity of care. The organization selects outside sources based on the recommendation of the director or other individual responsible for radiology services. Outside sources of radiology services meet applicable laws and regulations and have an acceptable record of accurate, timely services. Patients are informed when an outside source of radiology services is owned by the referring physician.

Measurable Element of AOP.6

- Radiological services meet applicable local and national standards, laws, and regulations.

Measurable Elements of AOP.6.1

- 1. Adequate, regular, and convenient radiology services are available to meet needs.
- 2. Radiology services are available for emergencies after normal hours.
- 3. Outside sources are selected based on an acceptable record and compliance with laws and regulations.
- 4. Patients are informed about any relationships between the referring physician and outside sources of radiology services.

Standard

AOP.6.2 A radiation safety program is in place, followed, and documented.

Intent of AOP.6.2

The organization has an active radiation safety program to the degree required by the risks and hazards encountered. The program addresses safety practices and prevention measures for radiology staff, other staff, and patients. The program is coordinated with the organization's safety management program.

The radiation safety management program includes

- written policies and procedures that support compliance with applicable standards, laws and regulations;
- written policies and procedures for handling and disposal of infectious and hazardous materials;
- availability of safety protective devices appropriate to the practices and hazards encountered;
- the orientation of all radiology staff to safety procedures and practices; and
- in-service education for new procedures and newly acquired or recognized hazardous materials.

Measurable Elements of AOP.6.2

- 1. A radiation safety program is in place and appropriate to the risks and hazards encountered.
- 2. The program is coordinated with the organization's safety management program.

- 3. Written policies and procedures address compliance with applicable standards, laws, and regulations.
- 4. Written policies and procedures address handling and disposal of infectious and hazardous materials.
- 5. Appropriate radiation safety devices are available.
- 6. Radiology staff is oriented to safety procedures and practices.
- 7. Radiology staff receives education for new procedures and hazardous materials.

Standard

AOP.6.3 Individuals with adequate training, skills, orientation, and experience administer the tests and interpret the results.

Intent of AOP.6.3

The organization identifies which radiology staff members perform testing and which direct or supervise testing. Supervisory staff and technical staff have appropriate and adequate training, experience, and skills and are oriented to their work. Technical staff members are given work assignments consistent with their training and experience. In addition, there are a sufficient number of staff to perform tests promptly and provide necessary staffing during all hours of operation and for emergencies.

Measurable Elements of AOP.6.3

- 1. Those individuals who perform testing or direct or supervise testing are identified.
- 2. Appropriately trained and experienced staff administers tests.
- 3. Appropriately trained and experienced staff interprets tests.
- 4. There is an adequate number of staff to meet patient needs.
- 5. Supervisory staff has appropriate training and experience.
- 6. Technical staff has appropriate training and experience.

Standard

AOP.6.4 Radiology results are available in a timely way as defined by the organization.

Intent of AOP.6.4

The organization defines the time period for reporting diagnostic radiology test results. Results are reported within a time frame based on patient needs, services offered, and the clinical staff's needs. Emergency tests and after-hours and weekend testing needs are included. Radiology tests performed by outside contractors of services are reported according to organization policy or contract requirement.

Measurable Elements of AOP.6.4

- 1. The organization has established the expected report time for results.
- 2. Radiology results are reported within a time frame to meet patient needs.

Standard

AOP.6.5 All diagnostic equipment is regularly inspected, maintained, and calibrated, and appropriate records are maintained for these activities.

Intent of AOP.6.5

Radiology staff works to ensure that all equipment functions at acceptable levels and in a manner that is safe to the operator(s). A radiology equipment management program provides for

- selecting and acquiring equipment;
- identifying and inventorying equipment;
- assessing equipment use through inspection, testing, calibration, and maintenance;

Ek 3 "Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities" kitabı örnek sayfaları

GENERAL HOSPITAL

*7.9.E. Other Space Considerations

7.10 Imaging Suite

7.10.A. General

*7.10.A1. Equipment and space shall be as necessary

to accommodate the functional program. The imaging department provides diagnostic procedures. It includes fluoroscopy, radiography, mammography, tomography, computerized tomography scanning, ultrasound, magnetic resonance, angiography and other similar techniques.

APPENDIX

A7.9.D25. (continued) exhausted directly to the outdoors, no less than 50 feet (15.24 meters) away from the decontamination site with no recirculation of air. This system shall be defunctionalized when the decontamination structure is not in use.

(9) Water runoff shall be contained and disposed of safely to ensure that it does not enter community drainage systems. This shall be accomplished either by graded floor structures leading to a drain with a collection system separate from that of the hospital or by the use of plastic pools or specialized decontamination stretchers.

Decontamination room within the facility

(1) Separate, independent, secured external entrance adjacent to the ambulance entrance, but no less than 10 yards (9.14 meters) distant; lighted and protected from the environment in the same way as the ambulance entrance; a yellow painted boundary line 3 feet (0.91 meter) from each side of the door and extending 6 feet (1.83 meters) from the hospital wall; the word "DECON" painted within these boundaries.

(2) Internal entrance to a corridor within the emergency area.

(3) It shall have spatial requirements and the medical support services of a standard emergency area airborne infection isolation room, with air externally exhausted separate from the hospital system. It shall contain a work counter, handwashing station with hands-free controls, an area for personnel gowning, and a storage area for supplies, as well as equipment for the decontamination process.

(4) Ceiling, wall, and floor finishes shall be smooth, nonporous, scrubable, nonadsorptive, nonperforated, capable of withstanding cleaning with and exposure to harsh chemicals, nonslip, and without crevices or seams. Floors shall be self-coving to a height of 6 inches (152.4 millimeters). The surface of the floor shall be self-finished and require no protective coating for maintenance.

(5) Two hospital telephones; two duplex electrical outlets, secured appropriately for a wet environment.

(6) At least two hand-held shower heads, temperature-controlled; curtains or other devices to allow patient privacy, to the extent possible.

(7) Appropriately heated and air-cooled for a room with an external door and very high RH.

(8) Water drainage must be contained and disposed of safely to ensure that it does not enter the hospital or community drainage systems. There should be a "saddle" at the floor of the door buck to prevent efflux.

(9) A certified physicist or other qualified expert representing the owner or the state agency shall specify the type, location, and amount of radiation protection to be installed in accordance with final approved department layout and the functional program. These specifications shall be incorporated into the plans.

(10) The decontamination area may function as an isolation room or a patient hygiene room under routine departmental function.

A7.9.E. A decontamination room for both chemical and radiation exposure. This room should have a separate entrance to the emergency department, and an independent, closed drainage system. A negative airflow and ventilation system separate and distinct from the hospital system should be provided. Spatial requirements should allow for at least one stretcher, several hospital staff, two shower heads and an adjacent locked storage area for medical supplies and equipment. When provided, solid lead-lined walls and doors should meet the requirements of a certified physicist or other qualified expert representing the owner or state agency.

A separate pediatric emergency area. This area should include space for registration, discharge, triage, waiting, and a playground. An area for the nurse station and physician station, storage for supplies and medication, and one to two isolation rooms should also be included. Each examination/treatment room should be 100 square feet (9.29 square meters) of clear floor space, with a separate procedure/trauma room of 120 square feet (11.15 square meters) of clear floor space; each of these rooms should have handwashing stations, vacuum, oxygen, and air outlets, examination lights, and wall/column mounted ophthalmoscopes/otoscopes. At least one room for pelvic examinations should be included. X-ray illuminators should be available.

Observation/holding units for patients requiring observation up to 23 hours or admission to an inpatient unit. This area should be located separately but near the main emergency department. The size will depend upon the function (observation and/or holding), patient acuity mix, and projected utilization. As defined by the functional plan, this area should consist of a centralized nurse station; 100 square feet (9.29 square meters) of clear floor space for each cubicle, with vacuum, oxygen, and air outlets, monitoring space, and nurse call buttons. A patient bathroom should be provided. Storage space for medical and dietary supplies should be included. X-ray illuminators should be available.

A separate fast track area when annual emergency department visits exceed 20-30,000 visits should be considered. This area should include space for registration, discharge, triage, and waiting, as well as a physician/nurse work station. Storage areas for supplies and medication should be included. A separate treatment/procedure room of 120 square feet (11.15 square meters) of clear floor space should be provided. Examination/treatment areas should be 100 square feet (9.29 square meters) of clear floor space, with handwashing stations, vacuum, oxygen, and air outlets, and examination lights. At least one treatment/examination room should be designated for pelvic examinations.

A patient hygiene room with shower and toilet facilities.

7.10.A2. Most imaging requires radiation protection. A certified physicist or other qualified expert representing the owner or appropriate state agency shall specify the type, location, and amount of radiation protection to be installed in accordance with the final approved department layout and equipment selections. Where protected alcoves with view windows are required, a minimum of 1'-6" (0.45 meter) between the view window and the outside partition edge shall be provided. Radiation protection requirements shall be incorporated into the specifications and the building plans.

***7.10.A3.** Beds and stretchers shall have ready access to and from other departments of the institution.

7.10.A4. Flooring shall be adequate to meet load requirements for equipment, patients, and personnel. Provision for wiring raceways, ducts or conduits shall be made in floors, walls, and ceilings. Ceiling heights shall be permitted to be higher than normal. Ceiling-mounted equipment shall have properly designed rigid support structures located above the finished ceiling. A lay-in type ceiling shall be permitted to be considered for ease of installation, service, and remodeling.

7.10.B. Angiography

***7.10.B1.** Space shall be provided as necessary to accommodate the functional program.

7.10.B2. A control room shall be provided as necessary to meet the needs of the functional program. A view window shall be provided to permit full view of the patient.

***7.10.B3.** A viewing area shall be provided.

7.10.B4. A scrub sink located outside the staff entry to the procedure room shall be provided for use by staff.

***7.10.B5.** Patient holding area.

7.10.B6. Storage for portable equipment and catheters shall be provided.

7.10.B7. Provision shall be made within the facility for extended post-procedure observation of outpatients.

7.10.C. Computerized Tomography (CT) Scanning

7.10.C1. CT scan rooms shall be as required to accommodate the equipment.

7.10.C2. A control room shall be provided that is designed to accommodate the computer and other controls for the equipment. A view window shall be provided to permit full view of the patient. The angle between the control and equipment centroid shall permit the control operator to see the patient's head.

7.10.C3. The control room shall be located to allow convenient film processing.

7.10.C4. A patient toilet shall be provided. It shall be convenient to the procedure room and, if directly accessible to the scan room, arranged so that a patient can leave the toilet without having to reenter the scan room.

7.10.D. Diagnostic X-ray

***7.10.D1.** Radiography rooms shall be of a size to accommodate the functional program.

***7.10.D2.** Tomography, radiography/fluoroscopy rooms.

***7.10.D3.** Mammography.

APPENDIX

A7.10.A1. Layouts should be developed in compliance with manufacturer's recommendations because area requirements may vary from machine to machine. Since technology changes frequently and from manufacturer to manufacturer, rooms can be sized larger to allow upgrading of equipment over a period of time.

A7.10.A3. Particular attention should be paid to the management of outpatients for preparation, holding, and observation. The emergency, surgery, cystoscopy, and outpatient clinics should be accessible to the imaging suite. Imaging should be located on the ground floor, if practical, because of equipment ceiling height requirements, close proximity to electrical services, and expansion considerations.

A7.10.B1. The procedure room should be a minimum of 400 square feet (37.16 square meters).

A7.10.B3. Viewing areas should be a minimum of 10 feet (3.05 meters) in length.

A7.10.B5. A patient holding area should be provided to accommodate two stretchers with additional spaces for additional procedure rooms.

A7.10.D1. Radiography rooms should be a minimum of 180 square feet (7.43 square meters). (Dedicated chest X-ray may be smaller.)

A7.10.D2. Tomography and Radiography/Fluoroscopy (R&F) rooms should be a minimum of 250 square feet (23.23 square meters).

A7.10.D3. Mammography rooms should be a minimum of 100 square feet (9.29 square meters).

Ek 4 Tez çalışmasında kullanılan T.C. Sağlık Bakanlığı'na bağlı genelge ve yönetmeliklerin ilk sayfaları

**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü**

Sayı: B.10.0.THG.0.13.00.01-010.06- 17031/13.08.2007
Konu: Tıbbi Cihaz Hizmet Alımı

..... VALİLİĞİ
(İl Sağlık Müdürlüğüne)

**GENELGE
2007/74**

İlgi: 27.06.2003 tarihli ve 1082 sayılı (Genelge No: 2003/70) genelge

Bakanlığımızın uygulamaya koyduğu Sağlıkta Dönüşüm Programı ile vatandaşımızın sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaşmış ve sağlık kurumlarımızın hasta potansiyeli artmıştır. Bununla beraber birçok hastalığın tanı ve tedavisinde yüksek teknoloji ürünü tıbbi cihazların kullanım zorunluluğu bulunmaktadır. Yüksek maliyetli bu cihazların satın alma yoluna ilaveten hizmet satın alımı yoluyla da teminine imkan vermek amacıyla ilgi'de kayıtlı Genelge yayımlanarak yürürlüğe konulmuştur. Genelgenin (a) bendinde; hizmet satın alınmasına karar verilen tetkik ve tedavi amacıyla kullanılan tıbbi cihazların ikinci el olabileceği, ancak 5 yaşından büyük olamayacağı belirtilmiş, bu cihazların yaşlarının, imalat tarihi ve seri numarası ile belgelendirilmesi istenmiştir.

Ancak söz konusu cihazların ekonomik ömürlerinin 5 yıldan fazla olması, çoğu üretici firmanın 5 yıldan daha uzun süreler için yedek parça temin garantisi ve bakım hizmeti vermeyi taahhüt etmesi, yaş faktörünün cihazın etkinliğini belirleyen tek faktör olmaması, istenen fonksiyonları yerine getiren daha eski cihazların da ihalelere katılımının sağlanmasıyla ekonomik verimliliğin artırılabilmesi düşünüldüğünden bu konuda yeni bir düzenlemeye gidilmesi gerekmiştir.

Bu bağlamda, mezkur Genelgenin (a) bendi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir;

“a) Hizmet satın alınmasına karar verilen tetkik ve tedavi amacıyla kullanılan tıbbi cihazlar ikinci el olabilecektir, ancak;

1- 10 yaşından büyük olmayacaktır. Bu cihazların yaşları, imalat tarihi ve seri numarası ile belgelendirilecektir.

2- Üretici firmadan alınan yazılı “yedek parça temin garanti süresi” ibraz edilecektir. Bu sürenin 10 yıldan kısa olması durumunda üretici firma tarafından bildirilen yedek parça temin garanti süresi kadar yaş sınırlaması uygulanacaktır.

3- Bir yıldan fazla süreli sözleşmeler yapılması söz konusu ise; sözleşme süresi cihazın yaşı 10 yılı geçmeyecek şekilde belirlenecektir.

4- Radyografi, bilgisayarlı tomografi, mamografi, floroskopi gibi tetkik amacıyla iyonlaştırıcı radyasyon kaynağı kullanan ikinci el cihazlarda kurulum aşamasından sonra kalite kontrol testi yaptırılıp belgelendirilecektir. Kalite kontrol testi tercihen Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite olmuş, uluslararası standart protokollere göre hizmet veren, satıcı ve alıcıdan bağımsız (3. kişi) özel veya kamu kuruluşları tarafından yapılacaktır. Kalite kontrol testinde yeterli kalite değerlerini sağlamayan cihazların

YÖNETMELİK

Sağlık Bakanlığından:

TIBBİ CİHAZ YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı; insan sağlığında doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan tıbbi cihaz ve aksesuarlarının taşınması gereken temel gereklerin belirlenmesine, tasarımına, imalatına, piyasaya arzına, hizmete sunulmasına, kullanılmasına, sınıflandırılmasına, denetlenmesine ve tıbbi cihaz ve aksesuarlarının kullanımı sırasında hastaların, uygulayıcıların, kullanıcıların ve üçüncü kişilerin sağlık ve güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı korunmalarını sağlayacak şekilde piyasaya sunulmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik; kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişilerin, tıbbi cihaz ve aksesuarlarının tasarımı, imalatı, piyasaya arzı, hizmete sunulması ve kullanımı ile ilgili bütün faaliyetlerini kapsar.

(2) İnsan kanı türevini, işlevinin bir parçası olarak içeren tıbbi cihazlar bu Yönetmelik kapsamındadır.

(3) 19/1/2005 tarihli ve 25705 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliği hükümleri saklı kalmak kaydıyla, bir cihaz, söz konusu yönetmelik kapsamına giren bir tıbbi ürtün uygulanması amacıyla imal edilmişse, anılan cihaz bu Yönetmelik kapsamında değerlendirilir.

(4) Ancak, bu tür bir cihaz, tıbbi ürün ile kombine halde tek bir ürün olarak piyasaya sürülüyorsa ve tek kullanımlık ise, bu tek ürün Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliği hükümlerine tabidir. Bu durumda, bu Yönetmeliğin temel gereklerle ilgili EK-1’inde belirtilen hususlar, cihazın güvenlik ve performansı ile ilgili hususlar söz konusu olduğunda uygulanır.

(5) Cihaz, insan vücudu üzerindeki işlevine yardımcı olması amacıyla, kendisinden bağımsız olarak kullanıldığında Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliği kapsamında tıbbi ürün olarak kabul edilebilen bir madde ile entegre olarak kullanılıyorsa, bu cihaz bu Yönetmelik kapsamında değerlendirilir.

(6) Bu Yönetmelik;

a) İn vitro tıbbi tanı cihazlarına,

b) İnsan vücuduna yerleştirilebilir aktif tıbbi cihazlara,

c) Tıbbi ürünlere,

ç) Kozmetik ürünlere,

d) İnsan kanı türevleri hariç olmak üzere; insan kanı, kan ürünleri, insan kaynaklı plazma veya kan hücreleri ile insan hücre, dokusu, nakil organları veya bunlardan imal edilen ürünlere,

e) Cansız hayvan dokuları ve cansız hayvan dokularından imal edilen ürünleri içeren cihazlar hariç olmak üzere, hayvan kökenli doku ve hücrelere ve

f) Ürtünün esas kullanım amacına bağlı olarak kişisel koruma cihazlarına uygulanmaz.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik; 29/6/2001 tarihli ve 4703 sayılı Ürtünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanunun 4 üncü maddesine, 7/5/1987 tarihli ve 3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanununun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (k) bendi ile 9 uncu maddesinin birinci fıkrasının (c) bendine, 13/12/1983 tarihli ve 181 sayılı Sağlık Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 43 üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte yer alan;

a) Aksesuar: Kendi başına cihaz sayılmayan ve fakat cihazın kullanım amacına uygun bir şekilde kullanılmasını temin etmek için cihaz ile birlikte kullanılmak üzere imal edilen parçayı veya parçaları,

b) Bakanlık: Sağlık Bakanlığını,

c) Hizmete sunmak: Bir cihazın, kullanım amacına uygun olarak, piyasada ilk defa kullanılmak üzere son kullanıcının kullanımına hazır hale getirilmesini,

ç) İsmarlama üretilen cihaz: Toplu ürtüme tâbi olan ve uygulayıcı hekimin isteklerine göre uyarlanan cihazlar hariç olmak üzere; uzman hekimin reçetesine istinaden belirli bir hastada kullanılmak amacıyla üretilen parçayı veya parçaları veyahut uzman hekimin sorumluluğunda belirli bir hastada kullanılmak üzere sipariş edilen cihazları,

d) İmalatçı: Bu Yönetmeliğe uygun olarak piyasada hazır bulunan tıbbi cihazları hastasına uygun hale getirip kullanıma hazırlayan kişiler hariç olmak üzere, bizzat kendisi veya kendisi adına üçüncü bir kişi tarafından yapılmış olmasına bakılmaksızın, bir tıbbi cihazı kendi adı altında piyasaya arz etmeden önce tasarlayan, imal eden, paketleyen ve etiketleyen gerçek veya tüzel kişiyi; ayrıca bir veya birden fazla hazır ürünü bir araya getiren, paketleyen, işleyen, tamamen yenileyen ve/veya etiketleyen ve/veya bunları kendi adı altında ve kullanım amacı doğrultusunda tıbbi cihaz olarak piyasaya arz eden gerçek veya tüzel kişiyi,

e) İnsan kanı türevi: İnsan kanı veya plazmasından üretilen ve cihazdan ayrı kullanıldığında tıbbi ürün bileşeni veya tıbbi ürün olarak değerlendirilebilen ve cihazın insan vücudu üzerindeki etkisine yardımcı olan maddeleri,

f) İn vitro tıbbi tanı cihazı: İmalatçı tarafından esas olarak;

1) Fizyolojik veya patolojik durum veya

2) Konjenital anomalilerle ilgili bilgi edinmek ya da

HASTA HAKLARI YÖNETMELİĞİ

Resmi Gazete, Tarih: 01.08.1998; Sayı: 23420

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak, Tanımlar ve İlkeler

Amaç

Madde 1- Bu Yönetmelik; temel insan haklarının sağlık hizmetleri sahasındaki yansımaları olan ve başta Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nda, diğer mevzuatta ve milletlerarası hukuki metinlerde kabul edilen "hasta hakları"nın somut olarak göstermek ve sağlık hizmeti verilen bütün kurum ve kuruluşlarda ve sağlık kurum ve kuruluşları dışında sağlık hizmeti verilen hallerde, insan haysiyetine yakışır şekilde herkesin "hasta hakları"ndan faydalanabilmesine, hak ihlallerinden korunabilmesine ve gerektiğinde hukuki korunma yollarını fiilen kullanabilmesine dair usul ve esasları düzenlemek amacı ile hazırlanmıştır.

Kapsam

Madde 2- Bu Yönetmelik; sağlık hizmeti verilen resmi ve özel bütün kurum ve kuruluşları, bu kurum ve kuruluşlarda veya bunların dışında hizmete katılan her kademedeki ve unvandaki ilgilileri ve hizmetten faydalanma hakkını haiz olan bütün fertleri kapsar.

Hukuki Dayanak

Madde 3- Bu Yönetmelik; 3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu'nun 9 uncu maddesinin (c) bendine ve 181 sayılı Sağlık Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 43 üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4- Bu Yönetmelik'te geçen deyimlerden;

- a) Bakanlık: Sağlık Bakanlığı'nı,
 - b) Hasta: Sağlık hizmetlerinden faydalanma ihtiyacı bulunan kimseyi,
 - c) Personel: Hizmetin, resmi veya özel sağlık kurumlarında ve kuruluşlarında veya serbest olarak sunulmasına bakılmaksızın, sağlık hizmetinin verilmesine iştirak eden bütün sağlık meslekleri mensuplarını ve sağlık meslekleri mensubu olmasa bile sağlık hizmetinin verilmesine sorumlu olarak iştirak eden kimseleri,
 - d) Sağlık kurum ve kuruluşu: Milli Savunma Bakanlığı'na ait olanlar hariç olmak üzere, sağlık hizmeti verilen resmi veya özel bütün kurum ve kuruluşlar ile tababet icra edilen bütün yerleri,
 - e) Hasta hakları: Sağlık hizmetlerinden faydalanma ihtiyacı bulunan fertlerin, sırf insan olmaları sebebiyle sahip buldukları ve T.C. Anayasası, milletlerarası andlaşmalar, kanunlar ve diğer mevzuat ile teminat altına alınmış bulunan haklarını,
- ifade eder.

İlkeler

Madde 5- Sağlık hizmetlerinin sunulmasında aşağıdaki ilkelere uyulması şarttır:

- a) Bedeni, ruhi ve sosyal yönden tam bir iyilik hali içinde yaşama hakkının, en temel insan hakkı olduğu, hizmetin her safhasında daima gözönünde bulundurulur.

**YATAKLI TEDAVİ KURUMLARI İŞLETME
YÖNETMELİĞİ**

Bakanlar Kurulu Kararı : Tarih : 10.09.1982 No : 8/5819

Yayımlandığı Resmi Gazete : Tarih : 13.01.1983 Sayı : 17927

Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

Yayımlandığı Resmi Gazete : Tarih 05.05.2005 Sayı : 25806

**YATAKLI TEDAVİ KURUMLARI İŞLETME
YÖNETMELİĞİ**

GİRİŞ

Amaç

Radyoloji, Radyom Ve Elektrikle Tedavi Müesseseleri Hakkında Nizamname
Resmi Gazete
Tarih: 6.5.1939; Sayı: 4201

Madde 1 - Münhasıran röntgen şuaı vasıtasıyla teşhis veya hem teşhir ve hem tedavi yahut radyom veya radyom emanasyonu yahut radyom mürekkebatı ile veya her türlü elektrik aletleri ile tedavi yapan müesseselerin bina vasıfları ve hastalar ile mütehassısları ve orada çalışan veya bulunan başkalarını elektrik cereyanı ve röntgen şuaı ve radyom arızalarından koruyacak tertipler ile bunlara ait levazımın şartları ve radyom için bir müessesede bulunması lazımgelen en az miktar ve elektrik ile tedaviye mahsus aletlerin vasıf ve şartları bu nizamnamede tesbit edilmiştir.

Birinci fasıl

Zarar verici röntgen ışıklarına karşı koruyucu tertibler

Kısım : 1

Genel esaslar

Madde 2- Röntgen teşhis ve tedavi odaları, müesseselerin mevcut tesisatlarına göre çalışmağa mani olmayacak genişlikte olacak ve havayı kolayca değiştirebilecek tertibatı haiz bulunacaktır.

Madde 3 - Mesaisi çok ve devamlı olan röntgen laboratuvarlarında hava değiştirme tertibatı, odanın havasını saatte on defa değiştirecek kabiliyette olacak ve nitrö gazların boşaltılması için konulacak aspiratörler zemine yakın yerde bulunacaktır.

Madde 4 - Mesaisi günde 0,2 R den (Beynelmilel kabul edilen röntgen vahidi) fazla zararlı ışık hasıl eden müesseselerde, koruyucu vasıtaları kafi olmıyan tesisatın bulunduğu laboratuvarların faaliyeti esnasında, yanında veya üstünde yahut altında daimi olarak ikamet eden kimseler bulunursa, bu odaların döşeme, duvar ve tavanları:

75 K. V. luk tevettürde 1 milimetre

125 " " " " 2 "

190 " " " " 3 "

220 " " " " 4 "

250 " " " " 5 "

300-400 " " " " 6 "

kurşun kalınlığı muadilinde olmalı veya buna göre kurşun tabaka ile örtülmüş bulunmalıdır. Kafi koruyucu vasıtaları olan tesisatta, bu odaların döşeme, duvar ve tavanlarının kurşun kalınlığı muadili veya ona göre kurşun tabakası.

125 K. V. luk tevettürde 0,5 milimetre

ÖZEL HASTANELER YÖNETMELİĞİ (15.02.2008 sayı : 26788)

NOT: 27.03.2002 tarih ve 24708 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Özel Hastaneler Yönetmeliğinin 13.04.2003/25078-14.01.2004/25346-03.03.2004/25391-28/5/2004/25475-21.10.2006/26326 sayılı Resmi Gazetelerde yayımlanan özel hastaneler yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına ilişkin yönetmeliği’nin birleştirilmiş halidir.

BİRİNCİ KISIM Genel Hükümler

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Hukukî Dayanak ve Tanımlar

Amaç

Madde 1- Bu Yönetmeliğin amacı; etkin, verimli ve kaliteli sağlık hizmeti sunulmasını sağlamak üzere, bütün özel hastanelerin tesis, hizmet ve personel standartlarının tespit edilmesine, **sınıflandırılmasına, sınıflarının** değiştirilmesine, amaca uygun olarak teşkilatlandırılmasına ve bunların açılmalarına, faaliyetlerine, kapanmalarına ve denetlenmelerine ilişkin usûl ve esasları düzenlemektir. (**değişik 21.10.2006/26326**)

Kapsam

Madde 2- (değişik 14.01.2004 /25346) Bu Yönetmelik; Devlet’e, il özel idarelerine, belediyelere, üniversitelere ve diğer kamu tüzelkişilerine ait hastaneler hariç olmak üzere; gerçek kişiler ve özel hukuk tüzelkişilerine ait hastaneleri kapsar.”

Bu Yönetmeliğe tâbi olmayan yataklı tedavi kurumlarının açılma, tesis, hizmet, personel ve kapanma durumları ile diğer durum değişikliklerinin ilgili kamu tüzel kişilerince Sağlık Bakanlığına bildirilmesi ve ilgili diğer mevzuatın öngördüğü bilgi ve belgelerin Bakanlığa verilmesi zorunludur.

Hukukî Dayanak

Madde 3- Bu Yönetmelik; 7/5/1987 tarihli ve 3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanununun 3 üncü maddesi ile 9 uncu maddesinin (c) bendine ve 13/12/1983 tarihli ve 181 sayılı Sağlık Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 43 üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4- Bu Yönetmelikte geçen;

a) Kanun: 7/5/1987 tarihli ve 3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanununu,

b) Bakanlık: Sağlık Bakanlığını,

c) Genel Müdürlük: Bakanlık Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğünü,

d) Genel Müdür: Bakanlık Tedavi Hizmetleri Genel Müdürünü,

e) Müdürlük: İl Sağlık Müdürlüklerini,

f) Özel hastane : Bu Yönetmelik kapsamına giren gerçek kişiler ile özel hukuk tüzel kişilerine ait olup, ayakta ve yatarak muayene, tahlil, tetkik, tıbbî müdahale, ameliyat, tıbbî bakım

Ek 5 Tez çalışmasında kullanılan Türk Standartları'nın ilk sayfaları

ICS 03.120.10

TÜRK STANDARDI

TS 12314/Kasım 1997

ÖNSÖZ

- Bu standard, Türk Standartları Enstitüsü'nün Sağlık Hazırlık Grubu'nca hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 4 Kasım 1997 tarihli toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın hazırlanmasında, milli ihtiyaç ve imkanlarımız ön planda olmak üzere, milletlerarası standartlar ve ekonomik ilişkilerimiz bulunan yabancı ülkelerin standartlarındaki esaslar da gözönünde bulundurularak; yarar görülen hallerde, olabilen yakınlık ve benzerliklerin sağlanmasına ve bu esasların, ülkemiz şartları ile bağdaştırılmasına çalışılmıştır.
- Bu standard son şeklini almadan önce; bilimsel kuruluşlar, üretici, imalatçı ve tüketici durumundaki konunun ilgilileri ile gerekli işbirliği yapılmış ve alınan görüşlere göre olgunlaştırılmıştır.

ÖNSÖZ

- Bu standard, CENELEC tarafından kabul edilen EN 60601-1-3 (1995) standardı esas alınarak, TSE Sağlık Hazırlık Grubu'na bağlı Tıbbî Cihazlar Özel Daimî Komitesi'nce hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulunun 12 Nisan 1999 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın kabulü ile TS 6048 (1988) sayılı standard iptal edilmiştir.

**TÜRK STANDARDI**

TURKISH STANDARD

TS EN 60601-2-37

Aralık 2005

(EN 60601-2-37/A1: 2005 dahil)

ICS 11.040.55; 17.140.50

**ELEKTRİKLİ TIBBÎ CİHAZLAR -
BÖLÜM 2-37: ULTRASONİK TIBBÎ TEŞHİS VE
GÖRÜNTÜLEME DONANIMININ GÜVENLİĞİ İÇİN BELİRLİ
ÖZELLİKLER**

Medical electrical equipment -
Part 2-37: Particular requirements for the safety of ultrasonic
medical diagnostic and monitoring equipment

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 60601-2-33

Ocak 2008

ICS 11.040.55

**ELEKTRIKLİ TIBBİ DONANIM – BÖLÜM 2 - 33 VÜCUT DIŞI
KULLANILAN TIBBİ TANI AMAÇLI MANYETİK REZONANS
DONANIMININ GÜVENLİĞİ İÇİN BELİRLİ ÖZELLİKLER**

Medical electrical equipment – Part 2-33: Particular
requirements for the safety of magnetic resonance equipment
for medical diagnosis

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 60601-2-44

Şubat 2003
(EN 60601-2-44/A1:2003 dahil)

ICS 11.040.50; 13.280; 35.240.80

**ELEKTRİKLİ TIBBÎ CİHAZLAR –
BÖLÜM 2-44:
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE X-İŞİNİ DONANIMININ
GÜVENLİĞİ İÇİN ÖZEL KURALLAR**

Medical electrical equipment –
Part 2-44:
Particular requirements for the safety of X-ray equipment for
computed tomography

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

**TÜRK STANDARDI**

TURKISH STANDARD

TS EN 60601-2-45

Nisan 2004

ICS 11.040.50

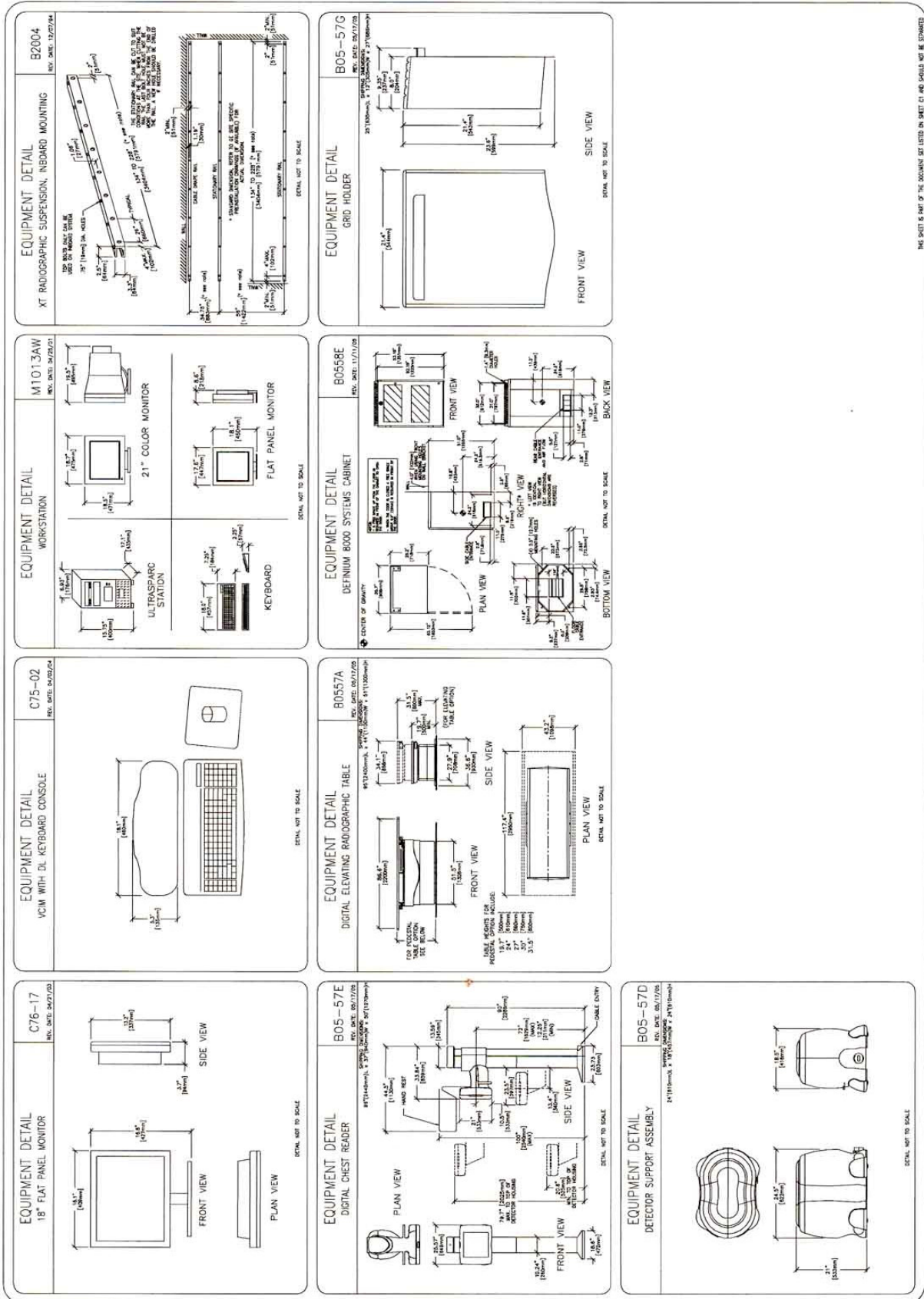
**ELEKTRİKLİ TIBBÎ CİHAZLAR-
BÖLÜM 2-45: MAMOGRAFİK X-İŞİNİ DONANIMI VE
MAMOGRAFİK STEREOTAKTİK CİHAZLARIN GÜVENLİĞİ
İÇİN ÖZEL KURALLAR**

Medical electrical equipment – Part 2-45: Particular requirements for the safety of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices

**TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA**

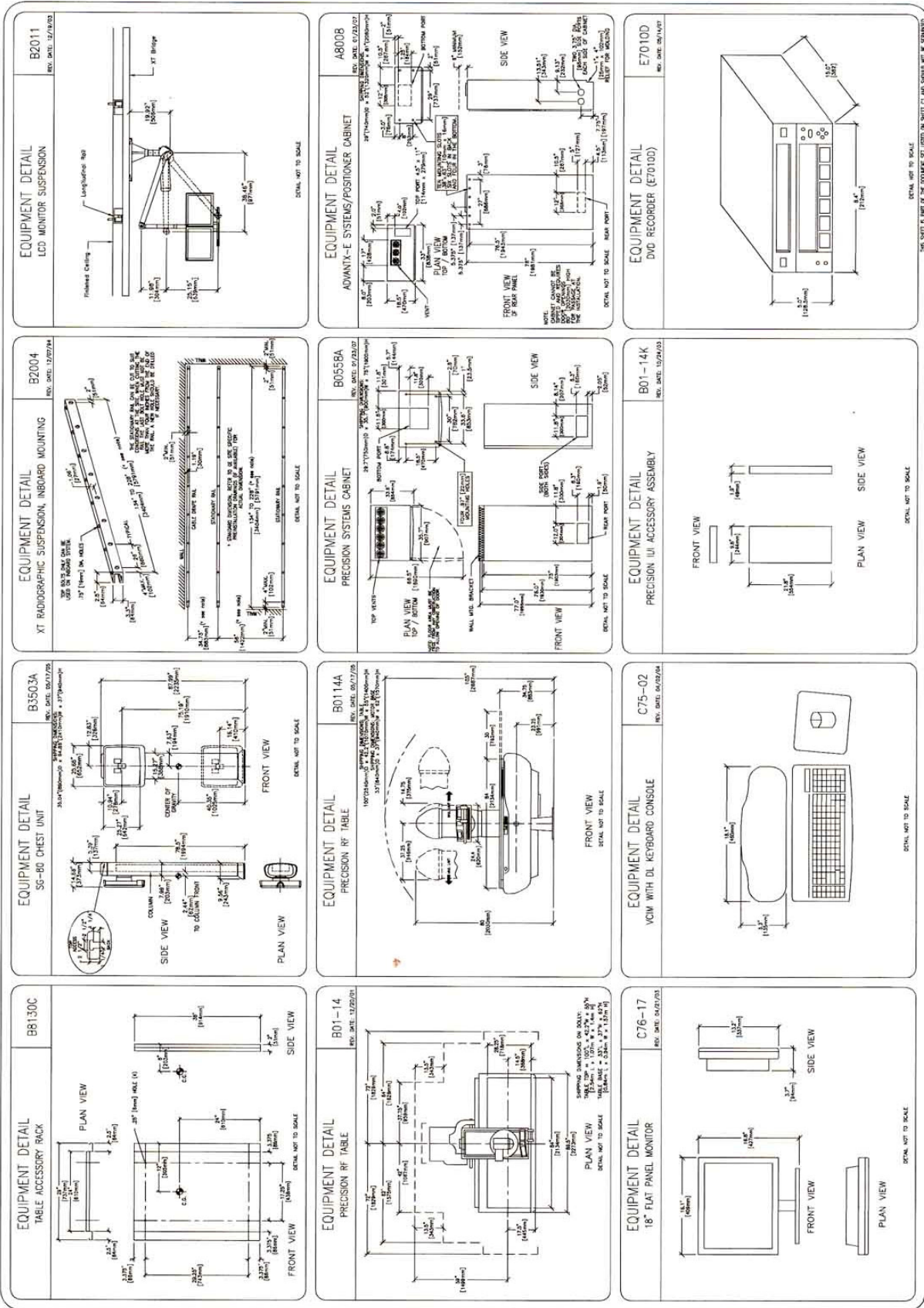
Ek 6 Görüntüleme cihazları ve yardımcı ekipmanlara ait çizimler

• Radyografi (Röntgen)



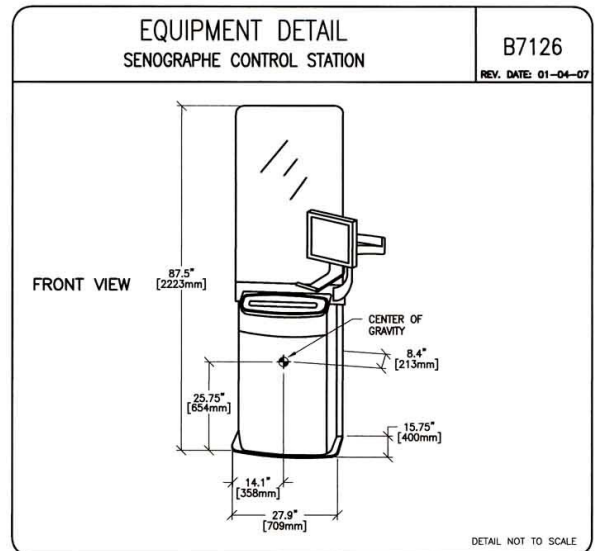
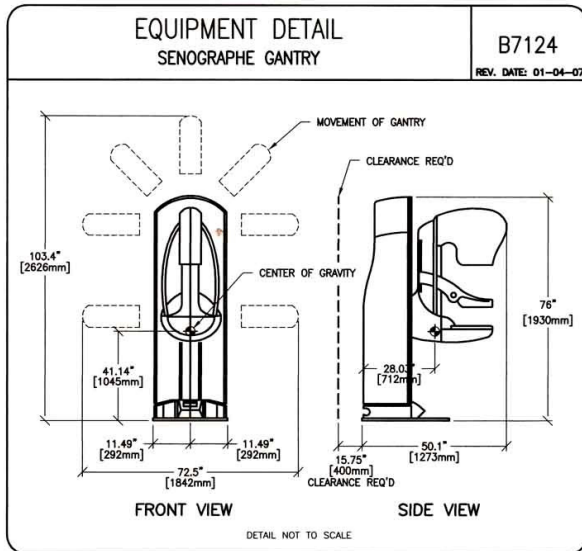
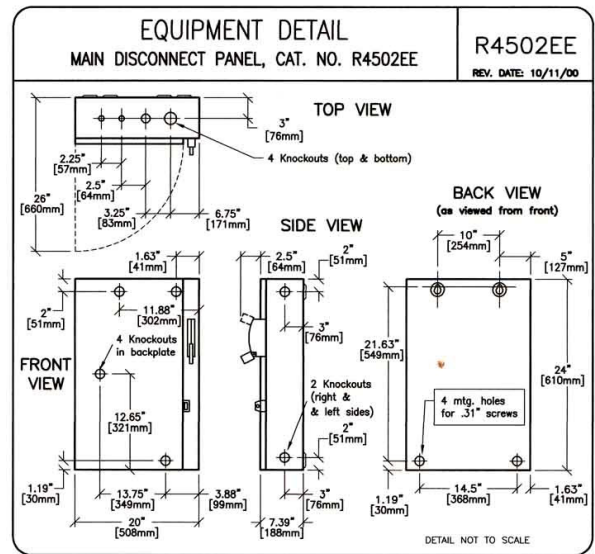
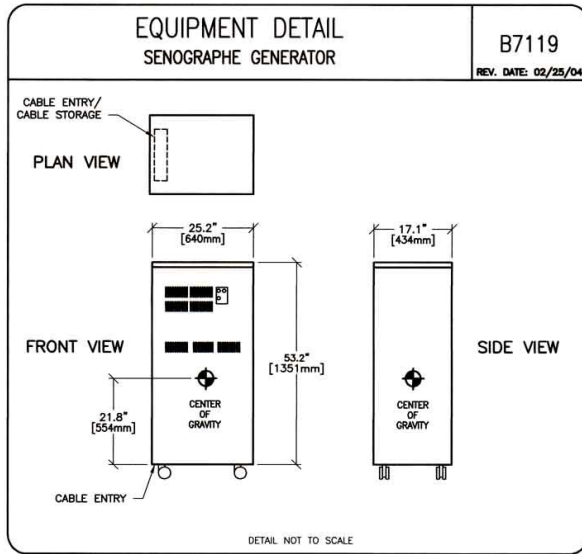
THIS SHEET IS PART OF THE DOCUMENT SET LISTED ON SHEET 01 AND SHOULD NOT BE SEPARATED

• **Radyografi/Floroskopi**

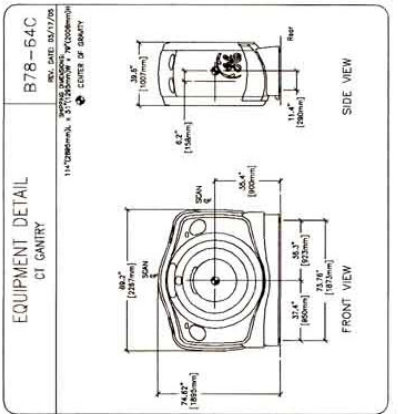
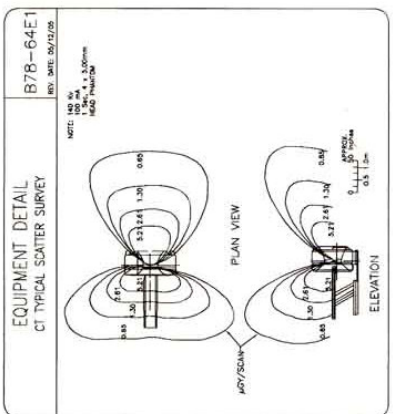
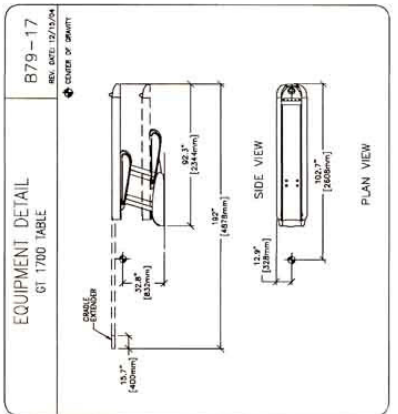
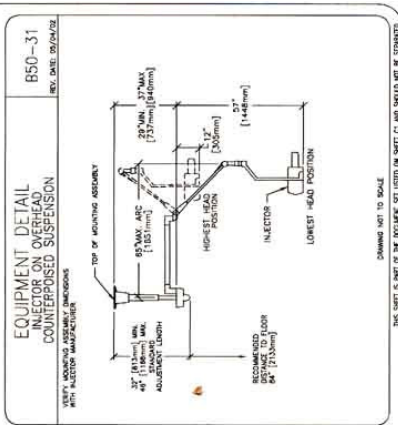
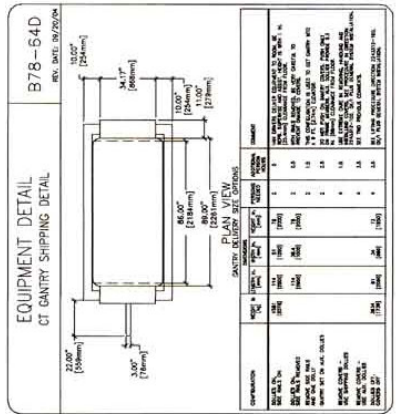
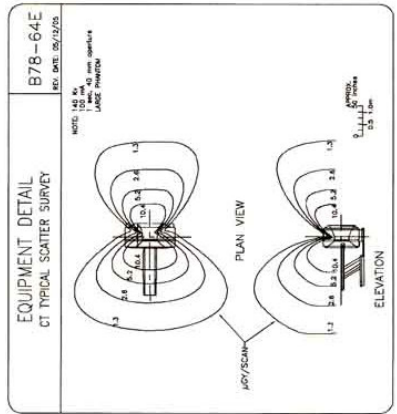
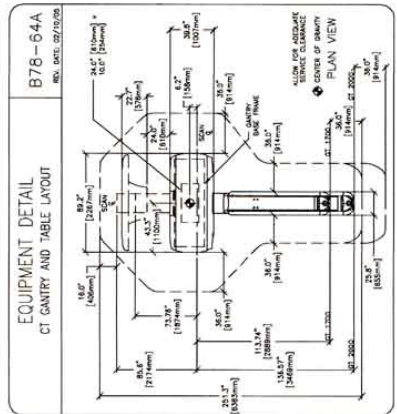
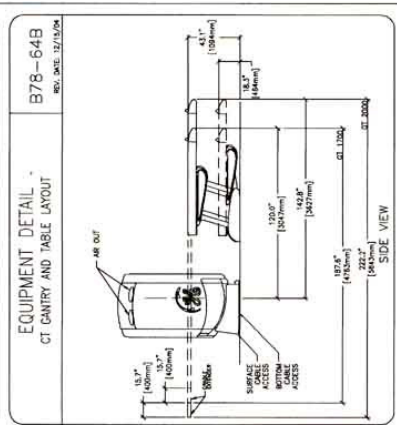
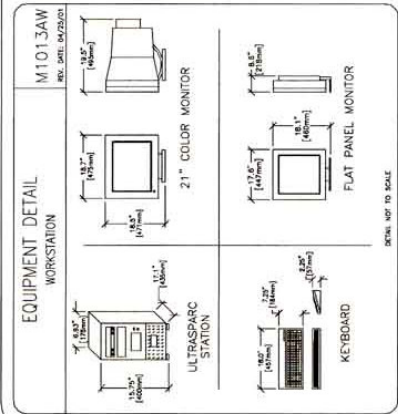
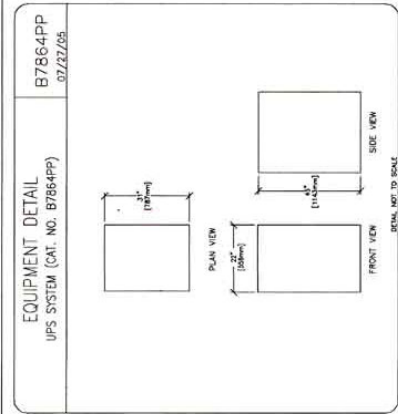
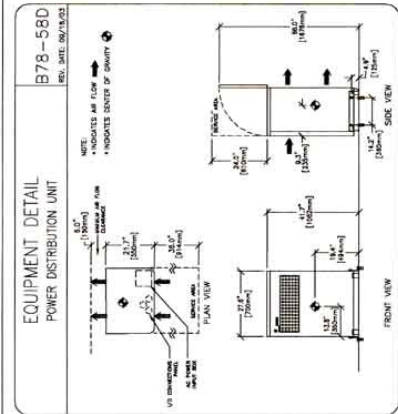
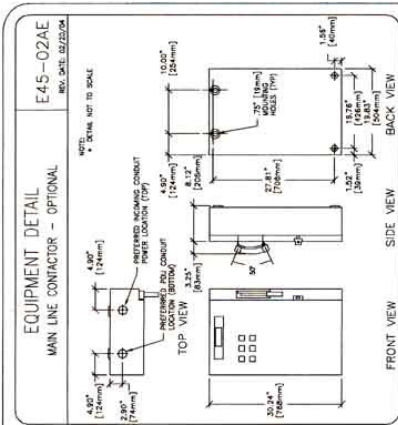


THIS SHEET IS PART OF THE DOCUMENT SET LISTED ON SHEET C7 AND SHALL NOT BE SEPARATED

• Mamografi

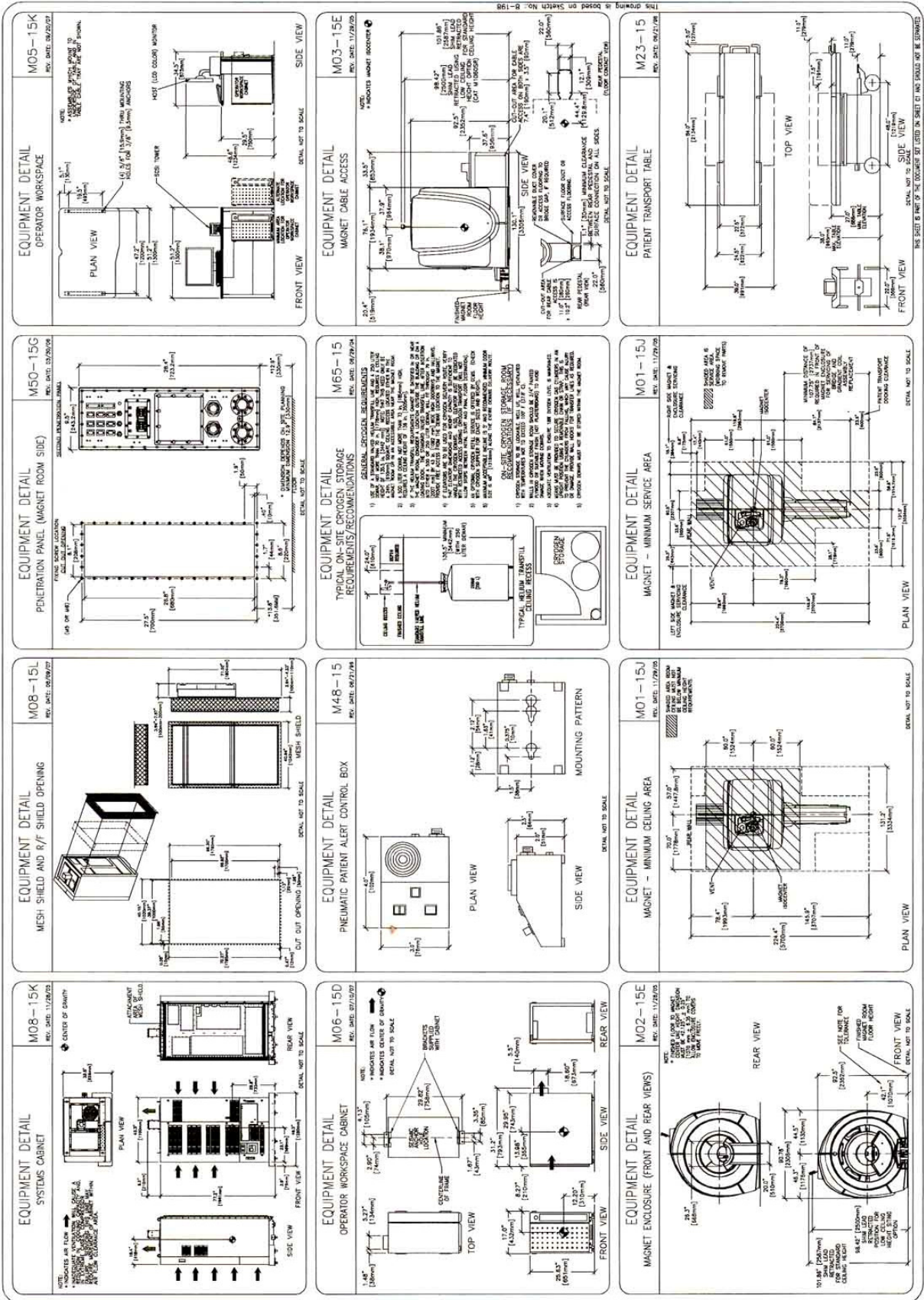


• Bilgisayarlı Tomografi (CT)



THIS SHEET IS PART OF THE EQUIPMENT SET LISTED ON SHEET CT AND SHOULD NOT BE EXTRACTED

• Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 25.01.1983

Doğum yeri Antalya

Lise 1996-2000 Antalya Aldemir Atilla Konuk Lisesi

Lisans 2002-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fak.
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 2006-2008 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı, Mimari Tasarım Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2006-Devam ediyor İl-Te Mimarlık Ltd. Şti.