

T.C

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
FOTOĞRAF ANASANAT DALI

X-IŞINI FOTOĞRAFÇILIĞI

Yüksek Lisans Tezi

MEHMET SİDDİK KUPAL

İstanbul, 2022

T.C

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
FOTOĞRAF ANASANAT DALI

X-IŞINI FOTOĞRAFÇILIĞI

Yüksek Lisans Tezi

MEHMET SİDDİK KUPAL

Danışman: Doç. BÜLENT ÜMİT ERUTKU

İstanbul, 2022

GENEL BİLGİ

Adı ve Soyadı	: Mehmet Sıddık Kupal
Anasanat Dalı	: Fotoğraf
Programı	: Tezli Yüksek Lisans
Tez Danışmanı	: Doç. Bülent Ümit Erutku
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek Lisans – 2022
Anahtar Kelimeler	: X-ışını, Sanat, Fotoğraf

ÖZET

8 Kasım 1895'te fizik profesörü Wilhelm Conrad Röntgen, seyreltilmiş gazdaki elektrik deşarj süresi üstüne deneyler yaparken bir tesadüf eseri yeni bir ışın türü keşfetti ve buna X-ışını adını vererek X-ışınının (iyonize görünmez ışığın) serüvenini başlattı. X-ışınları halihazırda doğada bulunmaktayken, Röntgen'in keşfi bunu görünür kılmaktadır. X-ışınları elektromanyetik spektrum tablosunda ultraviyole ışınları ile gama ışınları arasında yer alıp yüksek enerjili, kısa dalga boylu ışınlardır. Görünür ışık gibi 300 bin km/sn ışık hızında hareket eder ve maddeyi penetre etme özelliğine sahiptir. Madde görünebilen ışığı yansıtırken X-ışını maddeye nüfuz eder ve maddenin iç yapısının yoğunlukla orantılı bir şekilde görüntüsünü oluşturur.

X-ışınları görüntü oluşturma potansiyeli nedeniyle günümüzde tıpta tanı ve teşhis amacıyla kullanıldığı gibi birçok farklı alanda da kullanılmaktadır: Güvenlik amacıyla sınırlarda, havaalanlarında ve en bilinen haliyle alışveriş merkezlerinin girişlerinde kullanılırlar. Mikroorganizmaları ortamdan uzaklaştırmak için ilaç sanayiinde, ambalajlı ürünlerde, ameliyat ekipmanlarında ve kalp kapakçığı gibi medikal ekipmanın sterilizasyonunda kullanılırlar. Ayrıca yıldızlar ve süpernovalar benzeri dünya dışı oluşumların zararlarından korunarak astronomi hakkında bilgi edinmemize olanak tanırırlar. Popüler kültürde bir eğlence unsuru konumuna gelmesinin yanı sıra X-ışınları sanatsal bir ifade aracı olarak kullanılırken, sanat eserlerinin analizi ve onarımında da yine önemli bir yere sahiptir.

Bu tez çalışmasında X-ışını fotoğrafçılığının bilimsel ve sanatsal yönleri ele alınmıştır; araştırmanın ilk bölümlerinde X-ışınının keşfi ve tarihsel gelişim süreci ayrıntılı bir şekilde anlatılmış, bu sürecin özellikle medikal ve bilimsel altyapıya desteği irdelenmiştir. Türkiye’de bu sürecin ilk yılları anlatıldıktan sonra X-ışınının teknik ve fizikokimyasal açıdan çözümlemesi yapıp kullanım alanları araştırılmıştır. Daha sonraki bölümlerde bilimsel ve tıbbi amaçlar için kullanılan radyodiyagnostik görüntüleme yöntemini kendilerine baz alarak medikal, bilimsel ve sanatsal üretim yapan dünyadan ve ülkemizden sanatçılar anlatılmış, üretilen eserlerin sanat ile ilişkisi saptanmaya çalışılmıştır.



GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname	: Mehmet Sıddık Kupal
Field	: Photography
Programme	: Master of Art
Thesis Advisor	: Assoc. Prof. Bülent Ümit Erutku
Degree Awarded and Date	: Master – 2022
Keywords	: X-ray, Art, Photography

ABSTRACT

On November 8, 1895, physics professor Wilhelm Conrad Roentgen accidentally discovered a new type of beam while conducting experiments on the electric discharge duration in diluted gas, and he named it X-ray and started the adventure of X-ray (ionized invisible light). While X-rays are already in nature, Roentgen's discovery makes it visible. X-rays are high-energy, short-wavelength rays that lie between ultraviolet rays and gamma rays in the electromagnetic spectrum table. Like visible light, it moves at the speed of light at 300 thousand km/sec and can penetrate matter. While matter reflects visible light, X-rays penetrate the matter and create an image of the inner structure of the matter in proportion to the intensity.

X-rays are used in many different fields, as they are used for diagnosis and diagnosis in medicine today due to their potential to create images: They are used at borders, airports and, most commonly, at the entrances of shopping malls for security purposes. They are used in the pharmaceutical industry, packaged products, surgical equipment, and sterilization of medical equipment such as heart valves to remove microorganisms from the environment, and they also allow us to learn about astronomy by protecting them from the damage of extra-terrestrial formations such as stars and supernovas. In addition to being an entertainment element in popular culture, X-rays are used as a means of artistic expression, and they also have an important place in the analysis and repair of works of art.

In this thesis, scientific and artistic aspects of X-ray photography are discussed; In the first parts of the research, the discovery of X-ray and its historical development process are explained in detail, and the support of this process especially to the medical

and scientific infrastructure is examined. After explaining the first years of this process in Turkey, the technical and physicochemical analysis of X-rays was made, and its usage areas were investigated. In the following sections, global and local artists who make medical, scientific, and artistic productions based on the radio diagnostic imaging method used for scientific and medical purposes are explained, and the relationship of the produced works with art is tried to be determined.



ÖNSÖZ

Canlı varlığın maddesi olan beden aracılığıyla deneyimlenen yaşam, varoluşun kayıtlı tarihinden bu yana en önemli konulardan biri olmuştur. Medeniyetler; bilim, teknoloji ve sanatla bedenin sırlarını ve sınırlarını araştırmaya adanmıştır diyebiliriz. Özellikle bu konuda her gün gelişmekte olan ve hala süregelen keşiflerden faydalanmaya çalışan tıp bilimi bedenin ve işlevlerinin tüm detayları hakkında araştırmalar ortaya koymaktadır. Bu araştırmalar bilindiği gibi bedenin en ince ayrıntısına kadar incelenmesini de kapsamaktadır. Bu noktada, yüzyıllardır tıp ve teknoloji ile birlikte bedenin ve buna bağlı olarak yaşamın araştırmasını yapan disiplinlerden birinin de sanat olduğunu söyleyebiliriz.

Sanatçı da aynı bilim insanı gibi maddi varlığın keşfi dolayısıyla insan yaşamına dair düşünce üretmeyi amaç edinmiştir. Bu açıdan ele alındığında sanat ve bilimin, özellikle insan anatomisini incelerken birbirleri ile etkileşim içinde olduğu söylenebilir. Aborjinlerin mağaralara yaptıkları resimlerden günümüze tıp tarihi birçok önemli bilimsel gelişmeye şahit olmuş, bu hayranlık uyandırıcı gelişmeler çoğu metinde net bir şekilde belirtilmiştir.

1400’lerde Leonardo Da Vinci’nin anatomi üzerine resimlemeleri, 1632 yılında ise en bilinen eseriyle Rembrandt’ın “Anatomi Dersi” (Dr. Nicolaes Tulp’un Anatomi Dersi) tablosu verilebilecek belirgin örnekler arasındadır. Fotoğrafın icadı olan 1839 yılına kadar da gerek sanatsal kaygılarla gerekse bilime hizmet adına beden incelemesi özelinde çok sayıda resim örneği bulunmaktadır. Fotoğrafın icadından sonra ise sanatçı da bilim insanı da bedenin tanıdığı ve tanımadığı farklı ve daha gerçekçi olan yüzleriyle buluşmuştur. Hızlı bir şekilde gelişen teknolojinin fotoğrafçılık ve dijital görüntülemeye yaptığı katkılar dolayısıyla, tıp biliminin de fotoğraftan yararlanma imkânları artmıştır. 8 Kasım 1895 tarihinde Wilhelm Conrad Röntgen’in X-ışınlarını keşfetmesiyle ilk adımlarını atmaya başlayan radyoloji bilimi, tıbbın görece yeni bir alt dalıdır ve bu nedenle tıp tarihi kitaplarında çok nadir görünmektedir. (Dölen, 1999)

Nispeten yeni bir bilim dalı olmasıyla birlikte radyolojinin gelişim tarihi ilginç bir hikâyedir; 20. yüzyılda fizik, kimya, mühendislik ve bilgisayar alanındaki hızlı

gelişmeler, bilim insanlarının, doktorların, mühendislerin ve sanatçıların iş birliği yapmalarını ve insan vücudunun sırlarını öğrenmek için dikkate değer yeni teknikler, ekipmanlar ve makineler üretmelerini sağlayarak tıbbi görüntüleme biliminde devrim yaratmıştır.

Hem tıp bilimine hizmet veren hem de fotoğrafta sanatsal eserler üreten biri olarak ben de beden keşfi üzerine yoğunlaşmaktayım. Tıp bilimi ve sanatında bedenin görsel kaydıyla olan keşfini daha detaylı bir biçimde araştırıp bu konuda yazılmış kaynakları incelediğimizde görsel kaynak bağlamında sınırlı bir birikim olduğunu gözlemledim. Ayrıca bu konuda yapılabilecek yeni çalışmaların fotografik teknik ve estetik kriterler de gözetilerek daha ayrıntılı ve nitelikli hale getirilebileceğini düşünüyorum. Toplumun X-ışınlarının zararları konusundaki negatif tutumunu azaltmak ve tıp öğrencilerinin özellikle BT ve röntgen başta olmak üzere her türlü medikal görüntüleme uygulaması hakkında doğru bilgi kaynaklarına ulaşması, nitelikli görsel yayınların çoğaltılmasına dair diğer önemli etkenlerdir. Halihazırda hizmet verdiğim tıp biliminde çalışmamı ve fotoğrafçı kimliğimi gelecekte insan yaşamına bu anlamda bir katkı sağlayarak devam ettirmeyi hedef edindim.

Bu çalışmada bilgisayarlı tomografi ve X-ışını cihazları ile medikal amaçla üretilen görsellerin sanatsal bir değere sahip olup olmayacağı araştırılmıştır. Bu konuda üretim yapan bilim insanı, sağlık fizikçisi, radyolog, radyo teknolog ve sanatçılar ile eserleri araştırılıp irdelenmiştir.

“X-ışını Fotoğrafçılığı” başlıklı tezin kapsamı; radyo diagnostik alanda, güvenlik alanında ve endüstriyel amaçlar için kullanılan görüntüleme yöntemlerinden yalnızca “iyonize X-ışınları kullanılarak görüntü oluşturan sistemlerden üretilen görsellerle ve bu metodolojiyi kullanan sanatçılarla” sınırlandırılmıştır.

Bu tez çalışmasında öncelikle fotoğraf, X-ışını, teknoloji, bilim ve sanat ilişkisi bağlamında, teknolojinin ve bilimin insan yaşamındaki önemi, sanatta malzeme olarak kullanımı, sanat akımlarının teknolojiyi ele alış biçimleri irdelenmiştir.

Bu tezin amaçlarının başında sağlık uygulamalarındaki ajitasyon ve fobiyi azaltmak gelmektedir. Tomografi denildiği zaman insanların aklına beyin tomografisi gelir, röntgen denildiğinde ise akciğer röntgeni veya kırık kemik görüntüsü, dolayısıyla bu mecranın bizi nerelere götürebileceği merakı; insan organlarının görüntüsü dışında bir uçağın, bir otobüsün, bir oyuncağın, bir elmanın, bir çiçeğin veya bir balığın kimsenin gözleriyle algılayamayacağı-deneyimleyemeyeceği bir gerçeklik olan X-ışını ile üretilmiş görselleri nasıl görünür ve bizi hangi duygulara teşvik eder, merakımızı dindirir mi yoksa derin bir boşluğa çekip ötesini mi araştırmaya yönlendirir soruları tezin ana amacıdır. Bu tez, dış güzelliğin yüceltildiği bir dünyada iç güzelliği estetize etme çabasına değer verilmesi ve bu çabanın sonuçlarının araştırılmasıdır.

Fotoğrafın bile sanat olup olmadığını tartışılırken X-ışını ile yapılan üretimler sanat olabilir mi? X-ışını ile üretim sanata ne gibi katkılar sağlar? Tüm bu sorular tezin ilgi alanı içindedir ve elbette X-ışını tekniğiyle bağlantılı sembolik imgeler bu yüzyılın sanatçılarının tekrar tekrar ilgisini çekmiştir.

Araştırma deseni olarak nitel araştırma seçilmiş, klasik gömülü teori yöntemleriyle metin analizi, medya analizi, gözlem ve online röportajlardan veri elde edilmiştir.

Tezin amacı X-ışını kullanılarak yapılmış çalışmaları, bulguları, yorumları irdelemek ve derlemektir. Bunu yaparken Türk Radyoloji Derneği kütüphanesinden, üniversitelerin bölüm ders notlarından faydalanılmış, sergiler, makaleler, kataloglar, tezler, reklamlar, sosyal medya, sinema filmleri, kitaplar ve internet siteleri araştırılmıştır.

Örnekleme kapsamında dünyadan 69 sanatçı ile ülkemizden 7 sanatçıya yer verilmiştir. Seçilen sanatçıların veya bilim insanlarının en az birden fazla sergi, internet sitesi, kitap veya yayın yapmış olması kriterinin yanı sıra özellikle kartopu yöntemi ile biriciklik ve kota yöntemiyle tüme varım ilkesinin yanında uygun ve elverişlilik yöntemiyle erişilebilir olmasına dikkat edilmiştir.

Tezin oluşum sürecinde bana yol gösteren, sabrı, ilgisi, bilgi birikimi ve eleştirileriyle çalışmamı yönlendiren tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Bülent mit ERUTKU'ya katkıları ve desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Derslerde, yoğun akademik çalışmaları ve idari görevleri arasında bana zaman ayırarak tezim hakkında görüş bildiren, bilgilerinden ilham aldığım ve fotoğraf üzerine olan düşüncelerimde büyük bir katkısı olan, ayrıca tezime ciddi bir ivme kazandıran saygıdeğer hocam Prof. Emre İKİZLER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince beni her türlü cesaretlendirip, bilgilendirip, destekleyen değerli hocalarım Prof. Oktay ÇOLAK'a, Doç. Mustafa Bilge SATKIN'a, Doç. Sebla Selin OK'a, Prof. Dr. Osman RPER'e, Prof. Ergün TURAN'a, şu anda aramızda olmayan Prof. Barbaros GRSEL'e ve Prof. Sabit KALFAGİL'e beni şu anki ben yaptıkları için şükranlarımı sunmaktan mutluluk duyuyorum.

Canon Medikal Sistemler Türkiye'den Sayın Vural DİLER'e güncel medikal teknolojiler konusundaki engin bilgisinden faydalandığımın dolayısı ve Türk Radyoloji Derneği'ne kütüphanelerini kullanmama olanak tanıdıkları için teşekkür ederim. Tez çalışmamı özenle inceleyen ve önerileriyle zenginleştiren canım arkadaşım Sema TORAMANOğLU ÖZEN'e ve çalışma arkadaşlarıma her türlü yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Her zaman arkamda olan, bana destek ve g veren sevgili ebeveynlerime verdikleri emekler için minnettarım. Tezin yazım aşaması boyunca benden desteğini esirgemeyen sevgili eşim Kübra KUPAL ve dünyalar tatlısı kızım Elif Asya KUPAL'dan onlarla harcamam gereken zamanımı tez sürecinde harcadığımın dolayısı özür dilerim ve elbette tüm bu süreçte yanımda oldukları için çok teşekkür ederim.

Mehmet Sıddık KUPAL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER	XVI
KISALTMALAR	XXX
1.GİRİŞ	1
2. X-IŞINLARININ TARİHSEL SÜRECİ.....	3
2.1. BİLİMSEL ALTYAPI.....	3
2.2 X-IŞINININ KEŞFİ.....	7
2.3 WILHELM CONRAD RÖNTGEN.....	9
2.4. ERKEN DÖNEM RADYOLOJİ.....	10
2.5 YENİ TEKNOLOJİLER.....	15
3. RADYOLOJİNİN TÜRKİYE’DEKİ İLK YILLARI	18
3.1. İLK DENEMELER.....	18
3.2. X-IŞINLARININ SAVAŞTA KULLANIMI	19
3.3. İLK MUAYENEHANE	22
3.4. İLK RADYOLOGLAR	22
3.4.1 Dr. Esad Feyzi Bey.....	22
3.4.2 Dr. Rıfat Osman (Tosyalı).....	26
3.4.3 İbrahim Vasıf.....	27
3.4.4 Mim Kemal Öke.....	28
3.4.5 Mehmet Şevki Bey	29
3.4.6. Dr. Osman Şevki Uludağ	29

4. X-IŞINI	31
4.1 X-IŞINININ YAPISI.....	31
4.2. X-IŞINININ FİZYOLOJİSİ.....	32
4.3 X-IŞINININ KULLANIM METODU	33
4.3.1 Röntgen	33
4.3.2 Bilgisayarlı Tomografi	35
4.4 X-IŞINLARINDAN KORUNMA	37
5. X-IŞINININ KULLANIM ALANLARI	39
5.1 POPÜLER KÜLTÜR	39
5.2. TIP.....	47
5.2.1 Röntgen	47
5.2.2 Tomografi.....	54
5.2.3. Angiografi	56
5.2.4 Radyoterapi	57
5.3 GÜVENLİK.....	58
5.4 STERİLİZASYON	60
5.5 ASTRONOMİ	61
5.6 SANAT ESERİ VE ANTİKALARIN ANALİZİ.....	62
6. X-IŞININI DENEYSEL FOTOĞRAFTA KULLANAN YABANCI SANATÇILAR VE ESERLERİNİN İRDELENMESİ	64
6.1 SANAT.....	64
6.1.1 Ahmed Mater.....	67
6.1.2 Yomer Fidel Montejo Harrys	69
6.1.3 Albert Koetsier	70
6.1.4 Albert G. Richard	72
6.1.5 Dr. Satre Stuelke	74
6.1.6 Dr. Kai-Hung Fung	77
6.1.7 Seiju Toda	79

6.1.8 Steven N. Meyers	81
6.1.9 Bert Meyers	83
6.1.10 Kent Krugh.....	85
6.1.11 Medical Art Club.....	88
6.1.12 Dr. Andre Bruwer.....	91
6.1.13 William A. Conklin	93
6.1.14 Judith K. McMillan	94
6.1.15 Roy Livingston.....	97
6.1.16 David Maisel	98
6.1.17 Stane Jagodič.....	101
6.1.18 Susan Summerton.....	103
6.1.19 Helene E. Schmidt.....	105
6.1.20 Dr. Brett Prywitch	106
6.1.21 Rosie Leventon.....	108
6.1.22 Kristie Hayes	109
6.1.23 Ben Kruisdijk (Benjamin Cross-Dyke).....	111
6.1.24 Eder-Valenta (Josef Maria Eder-Eduardo Valenta)	112
6.1.25 Bertil Leidner	114
6.1.26 Takayuki Hori	115
6.1.27 Poula Fontaine.....	118
6.1.28 Erica Seccombe	119
6.1.29 Ernesto Romano	122
6.1.30 Sandra J. Raredon.....	124
6.1.31 Yury Shpakovski	125
6.1.32 George A. Taylor.....	126
6.1.33 Hazel Engelbrecht	128
6.1.34 Tushar Waghela.....	129
6.1.35 Shok_1	131
6.1.36 Nick Gentry	133
6.1.37 Brendan Fitzpatrick.....	134
6.1.38 Matthew Cox	135

6.1.39 Nunzio Paci	136
6.1.40 Saiko Kanda ve Mayuka Hayashi	139
6.1.41 Noelle Mason	140
6.1.42 Harold Davis	143
6.1.43 Xavier Lucchesi.....	145
6.1.44 Dr. Dain L. Tasker.....	146
6.1.45 Wim Delvoye	148
6.1.46 Fanny C Viveros Pasquel	151
6.1.47 Azuma Makato	152
6.1.48 Robert Rauschenberg	154
6.1.49 Marc Ferrante	155
6.1.50 Hugh Turvey	157
6.1.51 Marie Declerfayt	159
6.1.52 Mark Penhale.....	160
6.1.53 Maria Theodora Dimaki	162
6.1.54 Dr. Werner Schuster	163
6.1.55 Dr. Henri Van Heurck	164
6.1.56 Sheila Pinkel.....	165
6.1.57 John Francis Hall-Edwards	167
6.1.58 Bryan Whitney	168
6.1.59 Rah Flynn	170
6.1.60 Chris Thorn	171
6.1.61 Merrill C. Raikes	172
6.1.62 Benedetta Bonichi	173
6.1.63 Don Dudenbostel.....	176
6.1.64 Nick Veasey	177
6.1.65 Stephen Sidney	180
6.1.66 Arie Van Riet	181
6.1.67 David Teplica	183
6.1.68 David Arky	184
6.1.69 Marilène Oliver	185

7. X-IŞININI DENEYSEL FOTOĞRAFTA KULLANAN TÜRK SANATÇILAR VE ESERLERİNİN İRDELENMESİ.....	189
7.1 Ekin Deveci	189
7.2 Gülay Karakuş	190
7.3 Dilek Öztürk	192
7.4 Alican Leblebici	193
7.5 Ayşegül Düşek	194
7.6 Doğu Biricik.....	196
7.7 Dr. Ercan Karaarslan.....	197
8. SONUÇ	198
EKLER	200
Ek 1: RÖNTGENİN TESLA'YA YAZDIĞI MEKTUP	201
Ek 2: 5 OCAK 1896 DİE PRESSE İLK X-IŞINI HABERİ	202
Ek 3: W.C. RÖNTGEN'E ÖĞRENCİ DERNEKLERİNİN YOLLAMIŞ OLDUĞU TEŞEKKÜR MEKTUBU	202
Ek 4: FOTO 51.....	204
Ek 5: DNA KRİSTALOGRAFİĞİ	205
Ek 6: SEMAINE MEDICALE.....	205
Ek 7: GAZETTE MEDICALE D'ORIENT	206
Ek 8: MÖSYÖ ISOARD'IN DİLEKÇESİ	207
Ek 9: RÖNTGEN ŞU'A'TI VE TATBİKAT-I TIBBİYE VE CERRAHİYESİ KİTABI	208
Ek 10: SANATÇILARIN METİNDE DEĞİNİLMEYEN ESERLERİ	211
Kent Krugh.....	211
Medical Art Club.....	213
Dr. Brett Prywitch	214

Kristie Hayes	215
Ben Kruisdijk (Benjamin Cross-dyke)	216
Takayuki Hori	217
Ericca Seccombe	218
Yury Shpakovski	219
George A. Taylor	220
Shok-1	221
Brendan Fitzpatrick	223
Matthew Cox	223
Nanzio Pacci	224
Noelle Mason	225
Xavier Lucchesi	226
Dr. Dain L. Tasker	226
Wim Delvoye	228
Fanny C Viveros Pasquel	230
Marc Ferrante	231
Hugh Tarvey	233
Dr. Werner Schuster	235
Sheila Pinkel	236
John Francis Hall-Edwards	237
Bryan Whitney	238
Chris Thorn	240
Benedetta Bonichi	241
Nick Veasey	243
Arie Van Riet	247
Marilène Oliver	249
Yomer Fidel Montejo Harrys	251
Gülay Karakuş	252
Dilek Öztürk	254
Alican Leblebici	255
Ayşegül Düşek	255

Dr. Ercan Karaarslan	256
<i>Ek 11: MEHMET SİDDİK KUPAL'IN X-IŞINI FOTOĞRAF ÇALIŞMALARI</i>	258
KAYNAKÇA.....	265



ŞEKİLLER

Şekil 1: İlk Röntgen Fotoğrafi.....	3
Şekil 2: Ayakkabıdaki İnsan Ayağının Gölge Grafiği.....	5
Şekil 3: Thomas Edison Clarence M Dalley'nin Eline Floroskopi ile Bakıyor	6
Şekil 4: Wilhelm Conrad Röntgen	7
Şekil 5: İnsan Elinin İlk Skiagrafisi	8
Şekil 6: İlk Anjiyografi Görüntüsü.....	11
Şekil 7: Radiograph Of A Dead Soldier	12
Şekil 8: Bukalemun	13
Şekil 9: Kemik Yapısının HRCT Görüntüsü.....	16
Şekil 10: Bir Fare Gözü Korneası	16
Şekil 11: Para Cüzdanı Röntgeni.....	18
Şekil 12: Servet-İ Fünun Mecmuası, Sayı: 326, Sayfa 1, 29 Mayıs 1897.....	20
Şekil 13: Servet-İ Fünun Mecmuası, Sayı: 326, Sayfa 2, 29 Mayıs 1897.....	20
Şekil 14: Yıldız Kütüphanesi Arşivi	21
Şekil 15: Yıldız Kütüphanesi Arşivi	21
Şekil 16: Dr. Esad Feyzi Bey	23
Şekil 17: Fotoğrafi İşlemi.....	34
Şekil 18: Radyografi İşlemi.....	34
Şekil 19: X-ışını Tüpü	35
Şekil 20: Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi.....	36
Şekil 21: 1904-1907 Malignite.....	38

Şekil 22: 1910’larda kişisel koruyucu kıyafetler.....	38
Şekil 23: Penguin X-Ray	39
Şekil 24: “Güvenmek, Hissetmekten Daha Güvenilir”	40
Şekil 25: Life Dergisinin 1896 Tarihli Röntgen Fotoğrafçılığı Karikatürü	41
Şekil 26: The Man With X-Ray Eyes.....	42
Şekil 27: Floroskopi in Theatre	43
Şekil 28: Tricho System	44
Şekil 29: 1896 Ulusal Elektrik Fuarı.....	45
Şekil 30: Bone Music Plaklar	46
Şekil 31: Mies van der Rohe, Cam Gökdelen Projesi, 1922,	46
Şekil 32: Göğüs Röntgenogramı	49
Şekil 33: Mikro kalsifikasyon	52
Şekil 34: Petite Curie.....	53
Şekil 35: Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi.....	54
Şekil 36: 3 Boyutlu BT Render Görüntüsü.	56
Şekil 37: X-ışınlarıyla Kanser Tedavisi.	58
Şekil 38: Sırt Çantası X-Ray.	59
Şekil 39: Gümrük Kamyon Röntgeni.....	60
Şekil 40: NuSTAR Stares At The Sun.	61
Şekil 41: Eski Gitarist X-Ray Analizi	62
Şekil 42: Illumination Diptych.....	67
Şekil 43: X-Ray III.....	68
Şekil 44: Salud De Hierro	69

Şekil 45: Beso Trasparente.....	70
Şekil 46: Bacağı Kırılmış Kertenkele.....	71
Şekil 47: Millennial Tree Ring 1	72
Şekil 48: 5:5 Freesia 683	73
Şekil 49: Columbine.....	74
Şekil 50: Big Mac.....	75
Şekil 51: Barbie Doll.....	76
Şekil 52: Web.	78
Şekil 53: Within One’s Heart	79
Şekil 54: The Bird	80
Şekil 55: The Bat.....	81
Şekil 56: Flora	82
Şekil 57: Japanese Lantern	83
Şekil 58: X-Ray Angelfish	84
Şekil 59: Graflex Speed Graphic Miniature	86
Şekil 60: Speciation-Still a Camera.....	87
Şekil 61: XR Chest Tailored Study #5	90
Şekil 62: XR Chest Tailored Study #7	90
Şekil 63: Christmas Bell; Golden Lily Of The Valley	92
Şekil 64: Protea	92
Şekil 65: Brain Coral.....	93
Şekil 66: Nautalis Section- Nautalis- Nautalis X-ray Art	94
Şekil 67: Clematis and Lepidoptra 1998	95

Şekil 68: Magnolia And Morph Three Blossoms	96
Şekil 69: Robots	98
Şekil 70: GM 12	99
Şekil 71: GM 21	100
Şekil 72: Thinker	102
Şekil 73: Travel Ration.....	102
Şekil 74: The Human Body Is The Finest Work Of Art.....	103
Şekil 75: Keep Calm And Stay Home.....	104
Şekil 76: Chambered Nautilus.....	105
Şekil 77: Chambered Nautilus.....	105
Şekil 78: Human.....	106
Şekil 79: Human.....	107
Şekil 80: Screen.....	108
Şekil 81: Wreck 1	109
Şekil 82: Brown Habitual Beauty.....	110
Şekil 83: Cerebellar SJ	110
Şekil 84: Untitled.....	112
Şekil 85: Untitled.....	112
Şekil 86: Aesculap-Schlange.....	113
Şekil 87: Zwei Goldfische Und Ein Seefisch.....	114
Şekil 88: In Our Hands.....	115
Şekil 89: Exploring 2021.....	115
Şekil 90: Untitled.....	116

Şekil 91: Untitled.....	117
Şekil 92: BrainStorm.....	118
Şekil 93: Crocodile and fish	119
Şekil 94: Mung Beans	121
Şekil 95: Metamorphosis.....	121
Şekil 96: King Of Kings (Red).....	123
Şekil 97: The Breathing Tree (Red)	123
Şekil 98: Longnose Batfish Or Ogcocephalus Corniger Holotype	124
Şekil 99: Raja Montereyensis.....	125
Şekil 100: Röntgenden Vahiy.....	126
Şekil 101: Gorgo Medusa.....	126
Şekil 102: Elephant Ears (Dans)	127
Şekil 103: Nautilus CT	127
Şekil 104: To The Heart Of A Flower By X-Ray	128
Şekil 105: Looking Within	128
Şekil 106: A Song Of Hammer And Sickle	129
Şekil 107: Woman With Tribal Tatoo.....	130
Şekil 108: Radium Flower.....	132
Şekil 109: Dangerous Visions	132
Şekil 110: Light Years.....	133
Şekil 111: Light Years.....	133
Şekil 112: Self Portrait	135
Şekil 113: Smoker	135

Şekil 114: Avatar #2, Minotaur	136
Şekil 115: Medusa Profile	136
Şekil 116: Wild Clavícula	137
Şekil 117: When Rain and Wind Whisper To The Flesh.....	138
Şekil 118: Untitled.....	139
Şekil 119: Untitled.....	140
Şekil 120: Homunculus	141
Şekil 121: Man At The Crossroads	142
Şekil 122: X-Ray Flower Medley Fusion.....	144
Şekil 123: Bouquet With Kangaroo Paw Plants.....	144
Şekil 124: Xl_LeoDeVinciJocondeLAE775CMJNneg5.....	145
Şekil 125: Domimelo, Picasso X-Ray Series	146
Şekil 126: X-Ray Of A Lily-Calla Lily.....	147
Şekil 127: Bird of Paradise.....	147
Şekil 128: Cloaca- Artificial Shit Machine X-Rayed.....	149
Şekil 129: Şapel Mudam	150
Şekil 130: Sin	151
Şekil 131: Moon Matrix	151
Şekil 132: X-ray Flowers	153
Şekil 133: Flowers Of Anima.....	154
Şekil 134: Booster	155
Şekil 135: Autobiography X-Ray.....	155
Şekil 136: Rabbit (Çin Gölge Oyunları Serisi)	156

Şekil 137: Variation With 4 Hands (El Dansı Serisi).....	156
Şekil 138: The Day I Saw Your Heart (2011) Filminden Kesit.....	158
Şekil 139: Chanel Le Lift	158
Şekil 140: Botanical Bodies X-Ray.....	160
Şekil 141: Shadows Series	161
Şekil 142: Lakshmi.....	162
Şekil 143: On Fire	162
Şekil 144: Anna Aus Sibirien.....	163
Şekil 145: Playing His Guitar.....	164
Şekil 146: X-Ray Of A Box Compasses	165
Şekil 147: X-Ray Of The Mummy Of A Raptor.....	165
Şekil 148: Who Own Nature?	166
Şekil 149: How Old Are Human Eyes?.....	166
Şekil 150: Woman's Hand With Two Rings And A Bracelet	168
Şekil 151: Midlandtyre.....	168
Şekil 152: Light More Light.....	169
Şekil 153: Globe.....	169
Şekil 154: Painterley	170
Şekil 155: X-Ray Foxg ESI Refl 3	171
Şekil 156: Pasta Bow Ties.....	172
Şekil 157: Sunflower With Seeds.....	173
Şekil 158: Sunflower	173
Şekil 159: Banchetto Di Nozze	174

Şekil 160: La Collana Di Perle.....	175
Şekil 161: Okra.....	176
Şekil 162: Lemons.....	176
Şekil 163: Boeing 777	178
Şekil 164: Smartphone	179
Şekil 165: X-Ray Staying to Fight	180
Şekil 166: X-Ray Typhon.....	180
Şekil 167: Coloured X-Ray Of A Chameleon On A Begonia Plant	181
Şekil 168: Newts and frogs	182
Şekil 169: X-ray Birth Of Man With Homage To Michelangelo.....	183
Şekil 170: And Then Cain Rose Up Against His Brother.....	183
Şekil 171: Misstep.....	184
Şekil 172: Mae-Blue.....	184
Şekil 173: Dream Catcher	185
Şekil 174: Axis Point.....	187
Şekil 175: Tutsak.....	189
Şekil 176: İsimsiz-23.....	190
Şekil 177: İsimsiz-5	191
Şekil 178: İsimsiz	192
Şekil 179: İsimsiz	192
Şekil 180: Memento Mori (Mug Shot).....	193
Şekil 181: Salvator Mundi, Dünyanın Kurtarıcısı.....	194
Şekil 182: Annemi Seviyorum	195

Şekil 183: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak	195
Şekil 184: Breakfast	196
Şekil 185: Breakfast.....	196
Şekil 186: Manolya	197
Şekil 187: Mandalina, Portakal, Limon,.....	197
Şekil 188: Röntgen'in Tesla' ya Yazdığı Mektup.....	201
Şekil 189: Sansasyonel Keşif	202
Şekil 190: Teşekkür Mektubu	203
Şekil 191: Foto 51.	204
Şekil 192: DNA'ya Bağlı Bir DNA Onarım Proteininin Kristalleri	205
Şekil 193: Semaine Medicale, 16, S:41-43,29 Jan.1896	206
Şekil 194: Gazette Medicale D'Orient 4 Haziran 1897	207
Şekil 195: Mösyö Isoard'ın Dilekçesi	207
Şekil 196: Ön Kapak	208
Şekil 197: Arka Kapak	208
Şekil 198: İç Yapısı, Sayfa 127	208
Şekil 199: Cep Saati-Bozuk Para Cüzdanı	209
Şekil 200: Esad Feyzi'nin El Röntgeni	209
Şekil 201: Ayağa Saplanmış Yabancı Bir Cisim.....	209
Şekil 202: Floroskopi	210
Şekil 203: Akciğer Görüntüsü	210
Şekil 204: X-ışını Görüntü Oluşumu.....	210
Şekil 205: Ballerina	211

Şekil 206: Blue Jay, Tufted Titmouse And Red Winged Blackbird	211
Şekil 207: Circle.....	212
Şekil 208: XR Chest Tailored Study #8	213
Şekil 209: XR Chest Private Study #10	213
Şekil 210: XR Chest Limited Study #7	213
Şekil 211: XR Chest Limited Study #8	213
Şekil 212: Symmetry	214
Şekil 213: Human.....	214
Şekil 214: Cloud Obscura.....	215
Şekil 215: Butterfly Suite Detay	216
Şekil 216: Butterfly Suite	216
Şekil 217: Untitled.....	217
Şekil 218: Sergi Sunum.....	217
Şekil 219: Monster (Set1).....	218
Şekil 220: Ocularanaglyphos.....	218
Şekil 221: Üçüncü Göz.....	219
Şekil 222: En Uzun Yol.....	219
Şekil 223: Optimus Mundus Dünyanın En İyisi	219
Şekil 224: Composition With Mantilla And Comb.....	220
Şekil 225: Tilandsia and Urchin	220
Şekil 226: Radium Hand	221
Şekil 227: X-Rainbow	222
Şekil 228: Bira Kutusu Fırlatan El	222

Şekil 229: Bert And Ernie	223
Şekil 230: Floral Motif.....	223
Şekil 231: Foot in Seeded Grass.....	224
Şekil 232: Floral Spondylosis.....	224
Şekil 233: Root of Magnolia	225
Şekil 234: Ultimate Cena	225
Şekil 235: Radioportrait Serisi	226
Şekil 236: Self Portrait	226
Şekil 237: Thank You Letter	227
Şekil 238: Dance of the Daffodils	227
Şekil 239: Daffodils (In Box).....	227
Şekil 240: Erato	228
Şekil 241: Urania.....	228
Şekil 242: Caliope	228
Şekil 243: Lick 1	229
Şekil 244: God's Hand.....	230
Şekil 245: Late Night Flight.....	230
Şekil 246: Sergi Sunum.....	231
Şekil 247: Sergi Sunum.....	232
Şekil 248: Int-Bleu (İçerden Görünüm Mavi)	232
Şekil 249: Int-Roug (İçeriden Görünüm Kırmızı).....	232
Şekil 250: Femme Fatale	233
Şekil 251: Air	233

Şekil 252: Ford Mondeo TV Reklam Filminden Bir Kesit	233
Şekil 253: Benenden Hospital	234
Şekil 254: 50 Görüntünün Birleşmesinden Oluşan Motor Görseli	234
Şekil 255: Der Beckenkopf	235
Şekil 256: Workout 6	235
Şekil 257: Customs.....	236
Şekil 258: Tuna, plastic soldiers, wire net.....	236
Şekil 259: John Hall Edwards Hand.....	237
Şekil 260: Chrysanthemum	238
Şekil 261: Horse Tail.....	238
Şekil 262: Ministructures 1	239
Şekil 263: Lunch Box.....	239
Şekil 264: Film Box	239
Şekil 265: X-Ray Fungus	240
Şekil 266: Sunflower Seeds.....	240
Şekil 267: Wood Burrows From A Naval Ship Worm (Teredo Navalis)	240
Şekil 268: Il Lago Del Cigni	241
Şekil 269: Sposi.....	242
Şekil 270: A Francis Bacon.....	242
Şekil 271: Lobster Telephone.....	243
Şekil 272: Mercedes-AMG GT R	243
Şekil 273: Bus	244
Şekil 274: One For The Road.....	244

Şekil 275: Chanel Packing	245
Şekil 276: Heat Marilyn Monroe.....	245
Şekil 277: Christian Louboutin	245
Şekil 278: Laptop	246
Şekil 279: Caduceus	247
Şekil 280: Flying dragon	247
Şekil 281: Heron.....	248
Şekil 282: Ilobolo	249
Şekil 283: Womb Axis	249
Şekil 284: Orixá.....	250
Şekil 285: Esclavos del Presente	251
Şekil 286: Más Allá de Tu Piel	251
Şekil 287: Portre X Gülay Karakuş.....	252
Şekil 288: Deneme Çekimi Gülay Karakuş	253
Şekil 289: İsimsiz	254
Şekil 290: İsimsiz	254
Şekil 291: İsimsiz	254
Şekil 292: Everything is OK	255
Şekil 293: Esen Hanım	255
Şekil 294: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak	256
Şekil 295: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak	256
Şekil 296: Boğazın Balıkları	256
Şekil 297: Kaktüs	257

Şekil 298: Intra Kranial Anevrizma	257
Şekil 299: Çanta 2016	260
Şekil 300: Ananas VR İşleyiş Şeması 2016	261
Şekil 301: Elma 2016	262
Şekil 302: Görmek 2 2019.....	263
Şekil 303: Ying Yang 2021	264



KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MR: Manyetik Rezonans



1.GİRİŞ

*"Görebildiklerimizi yeniden üretmek için değil,
göremediklerimizi görünür kılmak için."*

Paul Klee

Hastalıklar insanoğlunun tarih boyunca en fazla çözüm aradığı sorunların başında gelmektedir. İnsanlık tarihinin başlangıcından günümüze kadar var olan süreçte modern tıbbın gelişimi öncesi hastalıkların sebebi mistik olaylara bağlanmıştır. İnsan anatomisini daha fazla merak ve araştırma çabası Aborjinlerin mağara resimlerinden Mısırlıların çizimlerinden, Rembrandt'ın ve Leonardo'nun resimlerinde olduğu gibi insan bedeni hakkında daha fazla bilgiye sahip olmamızı sağlamıştır. İnsanlık tarihinin bu anlamda belki de en önemli buluşlarından biri fotoğrafın keşfiyken diğer en önemli keşif ise hiç kuşkusuz x-ışınlarının keşfidir. X-ışınlarının bulunmasıyla birlikte insan bedeninin gizemleri birer birer ortadan kalkmıştır.

X-ışını fotoğrafçılığı araştırmamızda edindiklerimize göre X-ışını, bilimin gözü konumundadır. Gözün görmediği, sınırlı kaldığı durumları görür, sınırları kaldırır. Evrenimizdeki yıldızlardan, mikro organizmalara kadar olan maddesel düzlemlerde düşünen, sorgulayan ve deneyim eden insan gerçeklik düzlemine en gerçekçi derinlikte sonuçlar veren bir araçtır. Tarihsel süreçte birçok bilimsel araştırmada yer almış, sosyal birçok değişime tanıklık etmiş, yön vermiştir. Canlıları sınıflandırmış, gökyüzünü anlamamızı sağlamış, hücrenin en derinine inmiş, insana dair ne varsa görmemize yardımcı olmuştur.

X-ışını bir nesneye “yapılan” bir şey değildir. Nesne halihazırda şeffaftır ve X-ışınları bunu görmemizi sağlar. Artık anlaşılmıştır ki, bütün dünya şeffaftır.

İnsan vücudu hem fiziksel hem de kavramsal bağlamda sanat için her daim iyi bir konu olmuştur. X-ışını sanatı tüm sanatlardan özellikle fotoğraftan daha mı çok memento moridir?

Hali hazırda etrafımızı saran gözetim durumu, her türlü yere giriş-geçiş için gereken güvenlik taramalarının artan yaygınlığı bizi nasıl bir panoptikon içine yerleştirmiştir?

İster hastanede ister havaalanı güvenliğinde sırada beklerken, X-ışınları genellikle kasvetli durumlarla ilişkilendirilir.

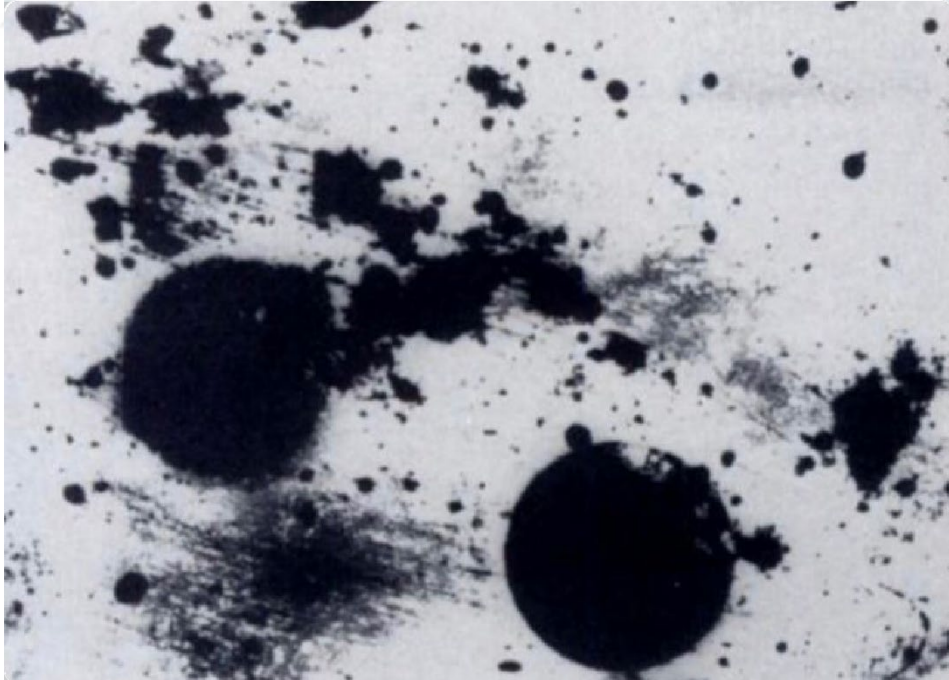
Fotoğrafın çıkış noktası maddenin opaklığı ve ışığı yansıtma kapasitesidir. X-ışının bir cisimden geçmesi, cismin varlığının açıkça bilinmesi anlamına gelir ve bu, bir gözlemcinin doğrudan bir kişinin gözlerinin içine bakıp ruhunun içini görmesi gibidir.

Fotoğraf “görüneni” gösterir ama röntgen “görünmezi” çeker. Batı biçimlendirici sanatı şimdiye kadar yüzeyi betimleyen “dış sanat” iken, X-ışını sanatı kesinlikle daha geniş anlamda bir “iç sanat” tır.

2. X-IŞINLARININ TARİHSEL SÜRECİ

2.1. BİLİMSEL ALTYAPI

X-ışınlarının keşfi Wilhelm Conrad Röntgen’le başlamaz; her buluşta olduğu gibi ciddi bir altyapıya ve buluşu aynı zamanda farklı coğrafyalarda araştıran kişilerin çabalarına ihtiyaç vardır. Pennsylvania Üniversitesi’nde fizik profesörü olan Profesör Arthur Willis Goodspeed bugün büyük ölçüde unutulmuş bir figürdür. Goodspeed İngiliz fotoğrafçı William Nicholson Jennings ile birlikte çalışırken, 22 Şubat 1890’da Pennsylvania Üniversitesi’nin fizik konferans salonunda tamamen kazara bir röntgen ışını resmi üretirler (Şekil 1), ancak ne olduğunu açıklayamazlar. Yaptıkları ve bulduklarının önemi 1895’e kadar gözden kaçar. Goodspeed ve Jennings bir endüksiyon bobini kullanırlar ve bobinden çıkan kıvılcımlardan üretilen ışıktan bir dizi madeni para ve diğer küçük nesnelerin röntgen görüntüsünü oluştururlar. Üretilen radyografi bilimsel bir araştırmanın değil aslında bir X-ışını kazasının sonucudur ve tarihe ilk radyasyon kazası olarak kaydedilmiştir. (Walden, 1991)



Şekil 1: İlk Röntgen Fotoğrafı.

Kaynak: <https://pbs.twimg.com/media/ENh4m9kXsAIpvee.jpg>(02.04.2022)

“XIX. yüzyılın ikinci yarısında X-ışını çok sayıda bilim insanı tarafından incelenmiştir: Ivan Puehyui, William Crooks, Johann Wilhelm Hittorf, Eugen Goldstein, Henrich Hertz, Philipp Lenard, Hermann von Helmholtz, Thomas Edison, Charles Glover Barkla, Max Von Laue, Nikola Tesla, Mihajlo Pupin ve Wilhelm Conrad Röntgen. Her biri X radyasyonunun keşfine ve tanımlanmasına önemli katkılarda bulunmuştur. Örneğin; Hittorf “enerji ışınlarını, Goldstein “katot ışınlarını” tanımlamış ve Crooks kendi adını taşıyan katot tüpünü geliştirmiş ve tüpte düşük basınç altında gazlardaki elektrik akışını araştırmıştır. Hertz, katot ışınlarının ince bir metal tabakadan geçtiğini fark etmiş ve Lenard, içinde X-ışınlarının yolunu izleyebildiği ve floresansı indükleyebildiği kendi tüpünü geliştirmiştir. Helmholtz formülü X-ışınları için matematiksel denklemler oluşturmuştur.” (Vladimir Baltic, 2007, s. 100-105)

Tüm bunların yanında, Pupin, 2 Ocak 1896’da eli (yumuşak dokularda) mermi peletleriyle dolu olan bir hastanın ilk fotoğrafını çekmiş, filmin arkasına bir floresan perde koyarak doz süresini 20 kat azaltmıştır. Henri Becquerel 1896’da uraninit tuzlarının ince alüminyum ve bakır yapraklarından geçerek X-ışınları yaydığını bulmuş, Maria Sklodowska-Curie, uranyum radyasyonunun doğasını incelemiş ve uranyumun radyasyon yayma yeteneği için "radyasyon" terimini getirmeyi önermiştir. Diğer radyoaktif elementlerin başka radyasyon türleri ürettiği keşfedilmiş ve bu da atomun içyapısının bulunuşunu etkilemiştir. (Iowa State Universty, 2022)

“Oliver Lodz, Röntgen ışınlarının keşfiyle ilgili haberi yayınladıktan sonra, insanın içini görebilen bir aparat yaptığını duyurdu. Bu haberden birkaç gün sonra Edison, iki adamın içini görebileceği bir aparat icat ettiğini ve Tesla’nın çok güçlü ışınlar keşfettiğini ve ışınların üç adamın içinden geçtiğini açıkladı.” (Edison And Tesla Rivals, 1896, s. 5)

Nikola Tesla Amerika’da X-ışınıyla deneyler yapan ilk kişiydi. (Şekil 2) Tesla, 1894’te ilk X-ışını (kendi deyimiyle “çok özel radyasyon”) denemelerine başladı ama 13 Mart 1895’te laboratuvarında çıkan yangın nedeniyle çalışmalarının çoğu kayboldu.

Röntgen'in çalışmasını yayınlamasından sonra çalışmalarına tekrar başladı ve çalışmalarını Röntgen'e mektupla aktardı. Ayrıca keskin röntgen filmlerinin elde edilmesi için obje film mesafesinin mümkün olduğunca kısa olmasının gerektiğini ve hareket artefaktının¹ olmaması için poz süresinin çok kısa tutulması gerektiğini ilettiler. Ayrıca radyasyonun zararlarına da değinen Tesla korunma yolları için tavsiyelerde bulundu (Popović, 2013). Ciltte kızarıklık, saç dökülmesi, tırnaklarda büyüme ve anormallik, gözlerde oluşan akut ağrı ve tahrişten bahsetti. Korunma için ise şu anda günümüzde de kullandığımız üç ana unsurdan bahsetti; mesafe (aynı mesafenin karesinin tersi oranında radyasyonun etkisi azalır kuralı), pozlama süresi ve koruyucu önlemler (topraklama yapılmış alüminyum bir kalkan gibi). Bu mektubun karşılığında Röntgen kendisine teşekkür mektubu yollamış ve çalışmalarından etkilendiğini belirtmiştir. (Ek 1). (Maja Hrabak, 2008)



Şekil 2: Ayakkabıdaki İnsan Ayağının Gölge Grafiği².

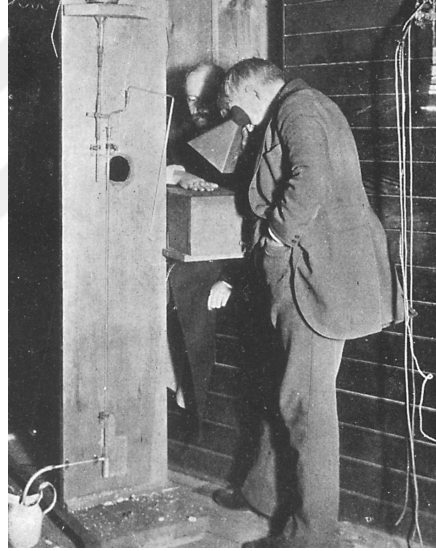
Kaynak: Tesla müzesi Sırbistan Belgrad belge no: MNT, VI/II, 122. (Maja Hrabak, 2008)
(02.04.2022)

¹ Görüntünün algılanabilirliğini etkileyen istenmeyen oluşumlar.

² Gölgegrafi (Shadowgraph) tesla kendi ürettiği x ışınlarıyla grafiye bu ismi takmıştır.

Tesla, görüntüyü 1896'da Lenard'ın tüpüne benzer biçimde kendi vakum tüpünün ürettiği X-ışınları ile 8 fit (2,43 m) uzaklıkta elde eder.

Edison da aynı yıllarda X-ışını deneylerine başlamıştır; çeşitli maddelerle deneyler yapan Edison X-ışınının floresan etkisi üstüne yoğunlaşmış ve daha güçlü ışık üretebilen bir ampul yapmak için araştırmalar yapmıştır. Kalsiyum tungstatın X-ışınını görünür ışığa dönüştürmede en etkili materyal olduğunu bulmuş ve bunun üzerine floroskopi cihazını geliştirmiştir. Asistanı olan Clarence M. Dalley'in (Şekil 3) radyasyonun etkilerinden ötürü radyodermitten³, önce parmaklarını sonra sol kolunu kaybetmesi ve nihayetinde tekrarlayan kanserlerden ötürü ölümüyle birlikte Edison X-ışınıyla ilgili çalışmalarına son vermiştir. (Hancox, 2021)



Şekil 3: Thomas Edison Clarence M Dalley'nin Eline Floroskopi ile Bakıyor

Kaynak: <https://www.findagrave.com/memorial/123463125/clarence-madison-dalley>(02.04.2022)

³ Radyodermatit, iyonlaştırıcı radyasyona bağlı cilt lezyonları olarak tanımlanır. 1901'de Henri Becquerel, cebine bir radyum kaynağı yerleştirdikten sonra ilk lokalize akut radyasyon yanığını tanımladı. Dolayısıyla bu radyasyon lezyonları, kazara, mesleki veya terapötik olarak iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalmanın sonucudur. Bu deri lezyonları doza bağlı olarak akut veya kronik olabilir. Kronik lezyonlar için ilerleyici risk kanserleşmedir.

2.2 X-IŞINININ KEŞFİ

8 Kasım 1895 Cuma günü tıp ve fizik tarihi açısından önemli bir gündür. Wilhelm Conrad Röntgen (Şekil 4) nispeten yerel bir üne sahip, 50 yaşında bir fizik profesörüydü. Profesör Wills Goodspeed fotoğraf çekimi için aydınlık bir ortam yaratmışken Röntgen karanlık bir ortamda çalışıyordu. Seyreltilmiş gazdaki elektrik deşarj süresi üstüne deneyler yaparken baryum platin siyanür sürülü plak sadece birkaç metre uzağındaydı. Crookes tüpünden deneyleri sırasında baryum platin siyanür kaplı plaktan ışıma görünce önce şaşırdı. Sonra crookes tüpüyle baryum platin siyanür kaplı plak arasındaki mesafeyi arttırdı ve şüphelerinden kurtulmak için crookes tüpünü görünür ışığın dışarı sızmasını için tamamen siyah bir kartonla kapattı. Ama biraz daha uzaklaştırdı bunun katot ışığı olmadığını ve yeni bir tür ışık keşfettiğini fark etti ve notlarına yeni tür bir ışın olarak adlandırdığı ışının kartondan geçebileceğini not etti. (Adrian M.K. Thomas, 2013)



Şekil 4: Wilhelm Conrad Röntgen

Kaynak: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1901/rontgen/facts/>(02.04.2022)

Röntgen, sonraki yedi hafta boyunca laboratuvarına kapandı. Bir deneyinde eşi Anna Bertha Röntgen'in elini crookes tüpü ile baryum platin siyanür sürülü plakanın arasına yerleştirdi ve gördüklerine inanamadı; kemikler çok net bir biçimde fark edilebiliyordu. Artık insan anatomisinde iskelet sistemini diğer bölümlerden ayırmak hiç olmadığı kadar kolaylaşmıştı. Röntgen, eşinin ilk skiogramını⁴ (Şekil 5) 22 Aralık 1895'te kaydetmiştir. (Patton, 1993)



Şekil 5: İnsan Elinin İlk Skiagrafisi

Kaynak: https://nyamcenterforhistory.files.wordpress.com/2014/11/kevles_nakedtothebone1997_fig4_watermark.jpg (03.04.2022)

⁴ Skiagrafie, radyolojik görüntünün ilk isimlerinden biridir, I. Dünya Savaşı yıllarında sıklıkla kullanılmış ve Yunanca gölge kelimesinden türetilmiştir; “gölge yazısı” anlamına da gelmektedir. (<https://radiopaedia.org/articles/skiagraphy-1>)

28 Aralık 1895 Cumartesi günü Röntgen, el yazması makalesini ve dokuz tane skiografiyi Würzburg'daki Fizik Tıp Derneği'ne teslim etti ve şöyle dedi: "Artık kıyamet kopabilir." Gerçekten de kıyamet çok geçmeden kopmuş, sadece iki hafta geçmesine rağmen telgraf yoluyla tüm dünyada, özellikle Japonya ve Amerika'da ilgi ve merakla karşılanmış, çok hızlı ve sansasyonel olarak yayılmıştır. İlk makale 05 Ocak 1896 yılında Die Presse gazetesinde sansasyonel buluş başlığıyla dünyaya duyurulmuştur. (Ek 2) 1896 yılında binden fazla makale ve yayın yapılmış, elliye yakın da kitap basılmış, fizik alanında ışınların doğası tartışılıp güneşten dünyaya gelen radyasyonlara kadar hesaplar yapılırken tıp alanında ise cerrahi ve dâhili branşlarda kullanımına odaklanılmıştır. Özellikle yabancı cisimlerin vücutta rahatlıkla yerinin tespiti ve kemik yapıların tayini çok kolay hale gelmişti, ayrıca X-ışınlarının hayvanlar, bitkiler ve yiyecekler üzerindeki etkisi de araştırılıyordu. (Michael Crean, 2012)

Röntgen, buluşundan tüm insanlık faydalansın diye patentlendirmemiş ve tüm araştırmalarını yayınlamıştır. Bunun karşılığında; *"1901 yılında ilk Nobel Fizik Ödülü'nü sonradan adını taşıyan olağanüstü ışınların keşfiyle gerçekleştirdiği olağanüstü hizmetler nedeniyle almıştır"*. Nobel ödülüyle birlikte kendisine verilen ikramiyeyi Würzburg Üniversitesi Derneği'ne bağışlamıştır. Röntgen'den sonra X-ışını araştırmacıları sayısız Nobel Fizik Ödülü alacaktır. (Nobel, 1901)

2.3 WILHELM CONRAD RÖNTGEN

27 Mart 1845'te Kuzey Ren-Vestfalya eyaletinde dünyaya gelmiş, Apeldoorn'da çeşitli okullarda eğitim görmüştür. 17 yaşında Utrecht'te teknik bir okula gitmiş ama okuldan mezun olmadan 1863'te ayrılmıştır. Röntgen, Zürih Üniversitesi'ne bir arkadaşı aracılığıyla başvurmuştur, Utrecht'teki teknik okuldan notları çok iyi olduğundan dolayı lise diploması olmadan ve sınavsız bir şekilde ders almaya başlamıştır. W.C. Röntgen 1865 yılının sonbaharında Rudolf Clausius'un asistanlığına başlamış ve burada fiziğe merak sarmıştır. 1867'de hocasıyla birlikte Würzburg Üniversitesi'ne geçmiş ve asıl akıl hocasını orada bulmuştur. August Kundt, orada fizik kürsüsü başkanıdır ve Röntgen'in hocasıdır. 23 yaşında 6 Ağustos 1868'de Würzburg'tan bölümün en iyi öğrencilerinden

biri olarak mezun olan bilim insanı, 1869'da doktorasını “gazların hacim ve sıcaklık etkisi” konulu makalesiyle alır. (Julius Maximilians Universität Würzburg, 2020)

Würzburg Üniversitesi lise diploması olmadığı gerekçesiyle akademisyen olmasına izin vermez. Akıl hocasının 1872'de Strazburg'a taşınması onun için bir fırsat olur, Strazburg'da lise diplomasının olmaması sorun teşkil etmez ve 1874'te öğretim üyesi olur. 1876'da profesör unvanını aldıktan sonraki üç yıl boyunca Kundt ile Faraday etkisi üzerinde çalışır. 1879'da Giessen Üniversitesi Fizik kürsüsüne atanır 1888 yılına kadar yeni ve gelişmiş laboratuvarında gazlar üzerine deneyler ve çalışmalar yapan Röntgen, James C. Maxwell'in (1831-1879) elektrodinamik yer değiştirme akımının varlığını kanıtlar ve bu kendisini ünlü yapar. Bunun üstüne tekrar Würzburg Üniversitesi'ne dönen Röntgen, burada fizik bölüm başkanı ve enstitü başkanlığı yapar, ayrıca 1893 yılında üniversitenin rektörü olarak atanır. (Prof. Dr. Dieter Meschede, 2020)

Nobel ödülü dâhil yüzlerce madalya ve ödül kazanmıştır. (Ek 3) Çeşitli unvanlar teklif edilir ama Röntgen hiçbir isim hakkına sahip olmak istemez. (Peters, 1995) 10 Şubat 1923'te 77 yaşında Münih'te kanserden ölür, vasiyetinde yazdığı gibi neredeyse tüm arşivi yakılır ve tüm serveti hayır kurumlarına dağıtılır. Ölümünden neredeyse elli yıl sonra yeni bir keşif yapılır, ilk ismi UUU olan 111 atom numaralı elementin adı Röntgen'i onurlandırmak adına uluslararası temel ve uygulamalı kimya birliği tarafından Röntgenium (RG) olarak değiştirilir. (Brittanica, 2009)

2.4. ERKEN DÖNEM RADYOLOJİ

1896 yılı, radyo diagnostik alanındaki büyük keşifler ve radyoterapinin ortaya çıkışı ile çok önemli bir yıl olmuştur. X-ışınlarının keşfinden sonraki ilk yılda, X-ışını üzerine toplam kırk dokuz kitap ve broşür ile binlerce bilimsel makale yazılır. (Michael Crean, 2012) Haschek ve Lindenthal, 17 Ocak'ta radyolojinin tıptaki gelişimi için çok önemli olan yeni bir röntgen görüntüsünü üretir. Anatomist Tandler ile beraber Fizik

Enstitüsü'nde bir cesedin ampute⁵ edilmiş elinin damarlarını iyot çözeltisi (tebeşir, zinober ve parafin) ile doldurur ve ardından elli yedi dakikalık X-ışını pozlamasından sonra ilk anjiyogramı çekmiş olur. (Şekil 6) (Ryotaro Wake, 2011)



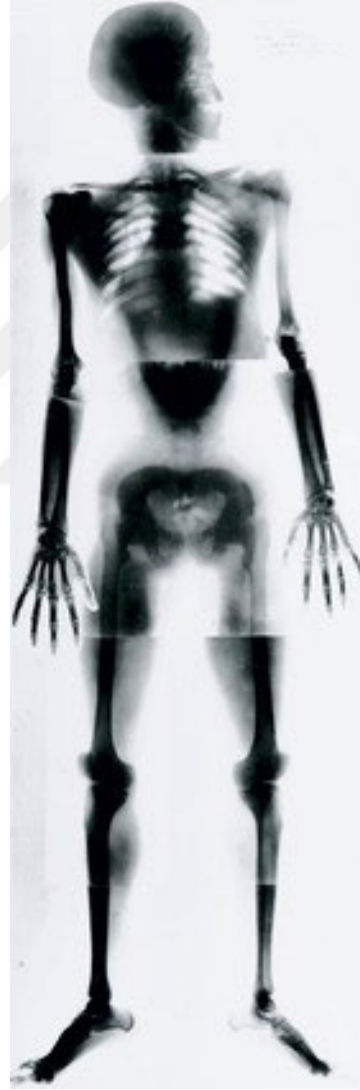
Şekil 6: İlk Anjiyografi Görüntüsü

Kaynak: <https://artsandculture.google.com/asset/angiography-of-a-human-hand-eduard-haschek/5gGJ4diutvqHFg?hl=en>(03.04.2022)

Albert Solomon, 1913 yılında ilk defa X-ışınını kullanarak bir mamografi çeker ve o mamografide bir meme kanseri örneğini inceler (meme iki tabaka arasına sıkıştırılır yüksek miliamper düşük kilovolt tekniğiyle görüntü elde edilir). Meme kanseri taramasında mamografinin önemi yıllar içinde artar; ilk olarak 1960'larda New York ve İsviçre'de başlayan taramalar meme kanseri taraması için en önemli unsur haline gelmiştir. Günümüzde kırk yaş üstü kadınlar için her iki yılda bir kere rutin mamografi taraması yapılır. (Arda Kayhan, 2014)

⁵ Bir uzvun ameliyat veya kaza sonucu bedenden ayrılması, kopması

John Macintyre, çekim süresindeki inanılmaz gelişmeyle sadece beş saniyede röntgen görüntüsü almayı başarır ve artık canlı çekimler başlar, ilk olarak bir kurbağanın bacak hareketlerinin kaydı alınır (NHS Greater Glasgow and Clyde, 1897), sonra akciğer hareketleri, mide ve kalp bunu takip etmiştir. İsveçli bir fizikçi olan Ludwig Zehnder (Röntgen'in öğrencisi) ilk defa yüz seksen dört santim boyunda ölü bir askerin tüm iskelet yapısının röntgenini çeker; bunu dokuz parçadan ve her biri için beş dakikalık pozlamayla elde etmiştir. (Şekil 7) (Ludwig, 1896)

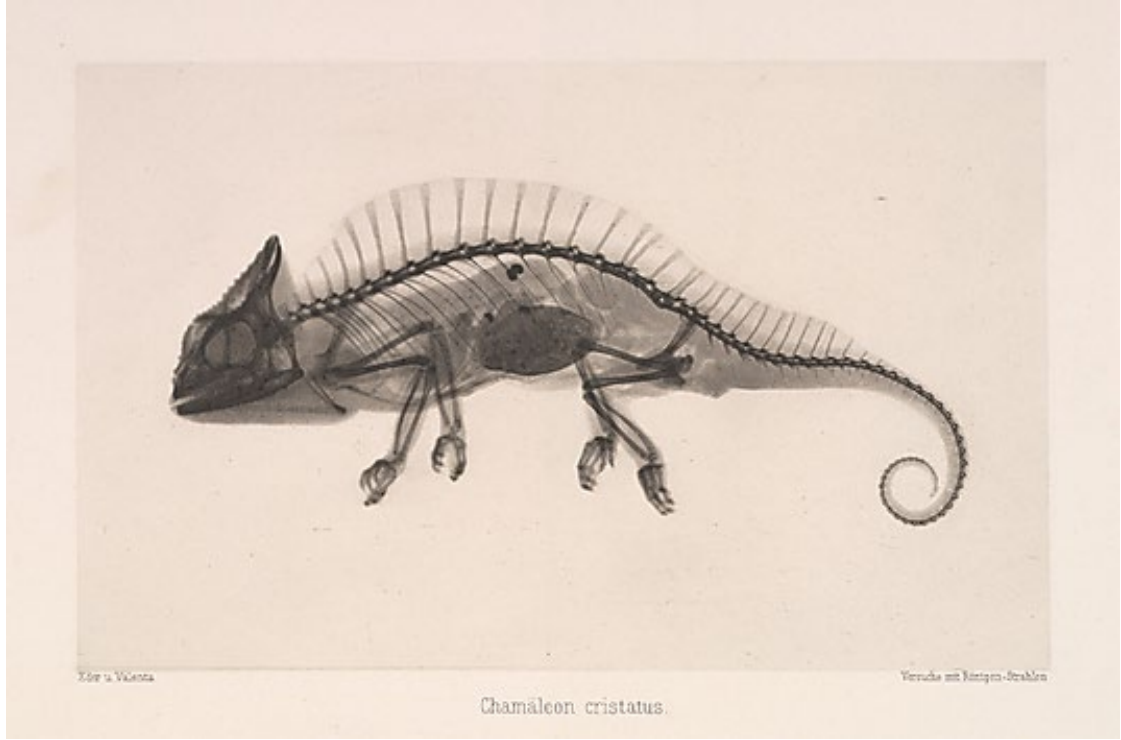


Şekil 7: Radiograph Of A Dead Soldier

Kaynak: <https://www.ssplprints.com/image/95243/zehnder-ludwig-radiograph-of-a-dead-soldier-1896>(05.04.2022)

“Ölü askerin röntgeni” adlı eser, Münih’deki Deutsch Müzesi’ndedir. Kafadaki kurşun izleri görünmektedir. 20 cm uzaklıktan 9 parça olarak çekilmiştir.

Zoolojik anlamda hayvanların üstünde kullanılması ilk yıllarda deney amaçlı başlamıştı ama ilk kapsamlı çalışmayı Avusturyalı kimyager Josef Maria Eder 1896 yılında “*X-ışınları Kullanılarak Fotoğrafçılık Üzerine Deneyler*” (Versuche über Photographie mittelst der Röntgen'schen Strahlen) isimli kitabıyla yapmıştır. Fotoğraf tarihi yazarı ve aynı zamanda grafiker olan Eder, Ocak 1896’da foto kimyacı Valenta ile birlikte canlıların dünyasındaki gizemi ortadan kaldırmaya çalışır; tavşan, yılan, bukalemun, kurbağa ve balık gibi birçok hayvanın röntgenogramını çekerler. (Şekil 8) (Josef Maria Eder, 1896)



Şekil 8: Bukalemun

Kaynak: https://www.metmuseum.org/art/collection/search/660046?who=Valenta%2c+Eduard%24Eduard+Valenta&ao=on&ft=*&offset=0&rpp=20&pos (05.04.2022)

1903 senesinde kendiliğinden radyoaktivite keşfiyle Nobel Fizik Ödülü’nü kazanan bir diğer fizikçi Antoine Henri Becquerel ve aynı yıl Pierre Curie ve Marie Curie

çiftiydi. (Nobel, 1903,) 1911 senesine geldiğimizde Marie Curie polonyum ve radyumu keşfederek bu sefer Nobel kimya ödülüne layık görüldü, böylelikle ilk defa bir kadın Nobel ödülü alır ve Marie Curie, ilk defa iki Nobel ödülü alan kişi olur. (Nobel, 1911). Bu iki buluş sayesinde tümör tedavisinde radyoterapi kullanılabilir hale gelir. Marie Curie, çok çalkantılı, zor bir yaşamı olmasından ve 1. Dünya Savaşı'nda polonyumun Almanya'nın eline geçmemesi için gösterdiği fedakârlıktan dolayı 4 Temmuz 1934'te kan kanserinden ölür. (TRT, 2021)

Radyografik görüntülemenin en büyük problemi film ile X ışını tüpü arasındaki tüm mevcut alanın iki boyutlu izdüşümü olması, yani görüntülerin üst üste binmesiydi. Bu sorunu çözmek için türlü arayışlar olsa da en etkilisi tomografi ilkesiydi. Bu da temelde üç unsurlu bir tekniktir; çekilecek obje (hasta), tüp ve algılayıcı. Bu teknik, objenin sabitken, tüp ve algılayıcı birbirlerine senkron bir şekilde aynı yönde dairesel hareketi neticesinde bulunmuştur. André Bocage, 1917 senesinde bu ilkeyi tanımlayarak tomografinin öncüsü kabul edilir, ama o zamanki teknolojik yeterlilik sağlanamadığı için 1960'larda Sir Godfrey Hounsfield ilk tomografi görüntüsünü oluşturur. Görüntünün üretilmesi dokuz gün alır ve sonrasında 1971 yılında ilk beyin tomografisi çekilir. Çekim dört buçuk dakika sürer, işlenmesi ise yirmi dakika sürmüştür. Bu buluş tıp tarihinde belki de X-ışınının keşfinden sonra en önemli buluşlardan biridir, çünkü radyografi tek başına tanıda yeterli olmuyordu. (Adrian M.K. Thomas, 2013) Hounsfield bu buluşların insanlığa katkılarından ötürü 1979'da tıpkı Röntgen gibi Nobel ödülüne layık görülür. (Nobel, 1979)

Rosalind Elsie Franklin, X-ışını kristalografisini DNA'ya uygulayarak DNA'nın ilk kanıtı sayılan DNA sarmalı görselini elde eder.. (Ek 4) Rosalind, uzun süre X-ışınına maruz kaldığı için yumurtalık kanserinden henüz otuz yedi yaşındayken hayatını kaybeder ama elde ettiği bu görüntü Watson, Crick ve Wilkins'e bir yıl sonra Nobel Tıp Ödülü'nün kapılarını aralar. Ne yazık ki Rosalind'in adı bile geçmez... (Peköz, 2003)

2.5 YENİ TEKNOLOJİLER

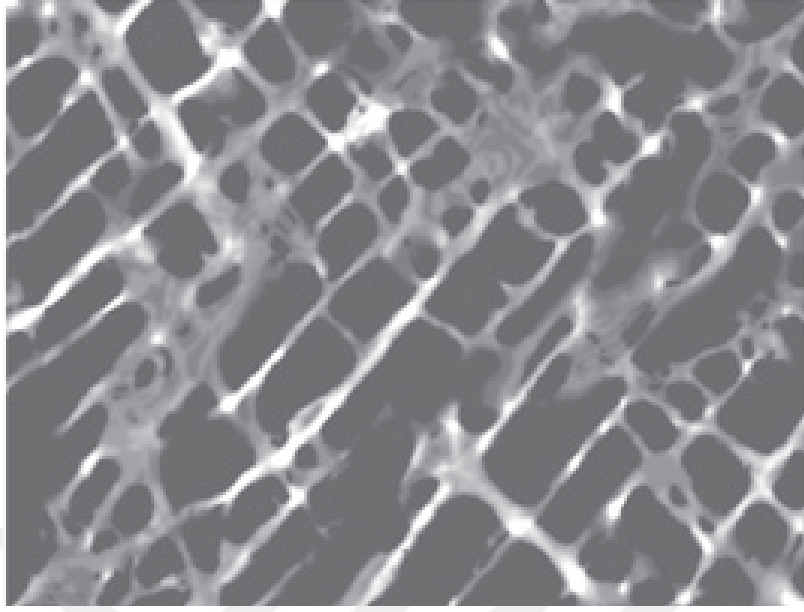
1895 yılında Röntgen'in şans eseri bulduğu ışınların tıpta etkin bir tanı ve tedavi aracı olarak kullanılabileceği büyük ihtimalle aklına gelmişti. İlk deneylerini yaparken, eşinin el filminde (Şekil 5) kemiklerini görüntülemeyi başardığında ilk aklına gelen bu bilinmeyen ışınların içini göremediğimiz pek çok objenin incelenmesinde yararlı olabileceğiydi. Ancak 125 yılı aşkın süre içinde keşfettiği ışınların tıbbî görüntüleme ve tedavide kullanımında bugün aldığı yolu ve vardığı noktayı hayal bile etmemiştir.

1914 yılında Max von Laue'ye Nobel ödülü getiren buluş 1912'deki X-ışınlarının kristallerden kırınımına uğradığını keşfetmesidir. (Nobel, 1914) Bu keşiften kısa bir süre sonra da deneysel olarak ispatlanan X-ışını kırınımı o zamanlar tam olarak algılanamamıştır, ama günümüzde basit atom kristallerinin çözümlemesinin yanında DNA, (Ek 5) RNA gibi çok karmaşık biyolojik yapıların çözümünde de kullanılmaktadır. (Uyanık, 2011)

Artık günümüz teknolojisi ve gelecek teknolojisi olarak baktığımızda ilk üretilen tomografi cihazının 80x80 piksel olan görüntüsü (Adrian M.K. Thomas, 2013) şu anda 4K çözünürlüğüne ulaşmış, (Kim, 2019) iki boyutu aşırp üçüncü boyuta ulaşmış, bununla da yetinmeyip dördüncü boyuta gelmiştir. 1972 yılında ilk insanlı çekimlerde bir beyin tomografisi kesiti dört buçuk dakikada alınabilirken günümüzde tüm vücut taraması dört-beş saniyede yapılabilmektedir. (Schulzt, 2012)

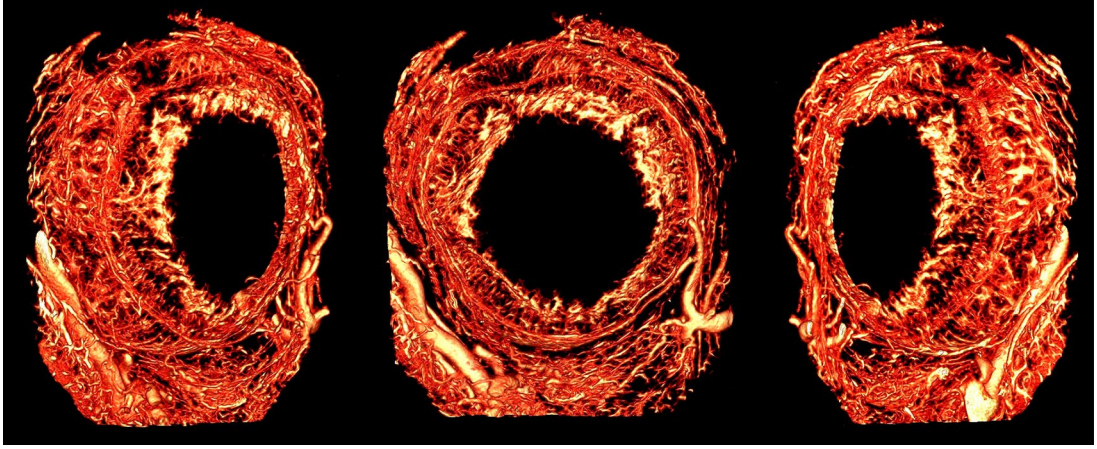
Kolonoskopi, endoskopi ve kalp anjiyosu gibi hastayı ajite eden işlemler sanal olarak bilgisayarlı tomografide yapılabilmektedir. (Nuray Haliloğlu, 2016) Mikro ve makro çekimler yapılrp mikron düzeyde ve daha detaylı incelemeler mümkün hale gelmiştir. (Şekil 9) (Engelke, 2008)

Teknolojik ilerlemelerin yanı sıra kimyasal buluşlar da radyolojik görüntülemeye yön vermektedir. Özellikle kadavra ve zoolojik deneyler için kontrast ajan üreten Britevu hem toksisiteyi minimuma indirip hem de geçirgenliği arttırıp kılcal damarlara nüfuz etmede (Şekil 10) çok yüksek başarı göstermektedir. (Echols, 2015)



Şekil 9: Kemik Yapısının HRCT⁶ Görüntüsü

Kaynak: (Engelke, 2008)(11.05.2022)



Şekil 10: Bir Fare Gözü Korneası

Kaynak: <https://wellcomecollection.org/works/atr6fw8r/items>(16.05.2022)

⁶ High Resolution Computer Tomography: Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi; ince milimetrik kesitlerle elde edilir.

Bir fare gözü korneasının tomografide kılcal damarlarının kontrast madde kullanılarak mikron düzeyde incelenmesi.

Film teknolojisi dönemi sona erdiğinde, fotoğraf makinelerinde olduğu gibi dijital algılayıcılara geçilmiş ve tüm dünyada aynı anda görüntülenebilmesi için PACS sistemleri geliştirilmiştir. Ülkemizde de e-nabız ve tele tıp uygulamalarıyla görüntülere istenilen her yerden ulaşılabilmesi mümkün olmuştur. Hatta Türkiye’de çekilen tomografi görüntülerine istenirse Amerika’daki veya Hindistan’daki doktorlar rapor yazabilir hale gelmiştir. (Sağlık Bakanlığı, 2019)

Yapay zekâ sadece günümüzün değil geleceğin teknolojisi olarak da görülmektedir ve bu yüzden radyolojide bu teknolojilerden en üst düzeyde faydalanılır. Yapay zekânın bir alt dalı olan “deep learning” (derin öğrenme) görüntü işlemede oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. (FEDAL, 2021) Tanı ve teşhiste çok hızlı olan, ciddi kolaylık sağlayan “deep learning” radyologlara gerek bırakmayacak kadar ilerlemiş bir teknolojidir. Aynı zamanda hologram ve VR teknolojileri de yine görüntüleme uygulamalarında yakın gelecekte görülmeye başlanacaktır. (Furkan Atlan, 2020)

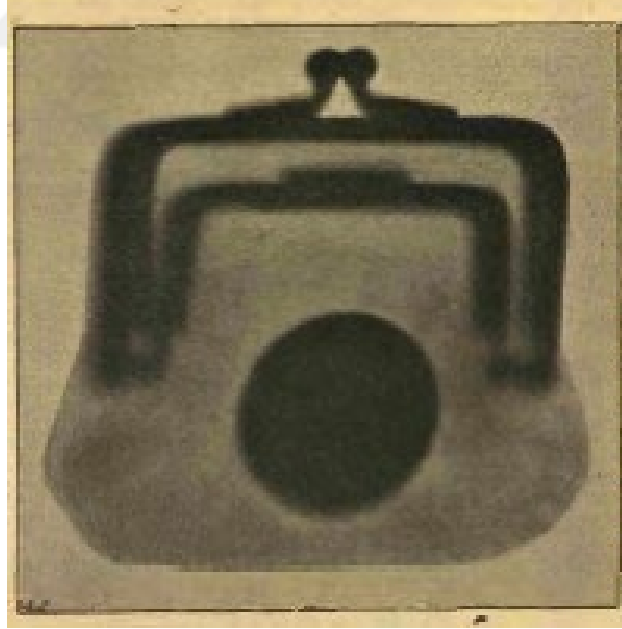
Hibrit teknolojiler; “PET-CT, PET-MR, Tomoterapi, Radixact” gibi teknolojilerin önünü açmakla kalmamış, hibrit ameliyathaneler ile daha az invaziv girişim, daha çok minimal cerrahiyle hastaların iyileşme süreleri çok hızlandırılmıştır. Bu işlem; cerrahi ekip, girişimsel radyoloji ekibi ve teknoloji ekibiyle yapıp günümüzde klasik bypass ameliyatının yerini almış durumdadır. (Bassin, 2017)

3. RADYOLOJİNİN TÜRKİYE’DEKİ İLK YILLARI

Matbaanın çok geç geldiği bu topraklara radyoloji hiç beklemeden gelmiştir. Röntgen’in 8 Kasım 1895 yılındaki X-ışını keşfini 23 Ocak 1896’da ‘*On A New Kind Of Rays*’ (Yeni Bir Işın Türü Üzerine) başlığıyla Würzburg Fizik Derneği’nde sunmasından çok kısa bir süre sonra Türk Radyoloji Tarihi başlamıştır. (Üstün, 1972)

3.1. İLK DENEMELER

“Osmanlı imparatorluğunda X-ışınlarıyla ilk denemeler 1896 yılında, o zamanki adıyla Galatasaray Mekteb-i Sultani’sinde matematik öğretmeni Mösyö Isoard ile başlamıştır. Mösyö Isoard, bir cüzdan içerisindeki metal paraların (Şekil 11) ve daha sonra 11 yaşındaki oğlunun el grafisini elde etmeyi başarır. Aynı yıl içerisinde İstanbullu bir fotoğrafçı olan Halit Bey de bir kurşun kalem içerisindeki kurşun parçacıklarını gösterir.” (Basim, 1898)



Şekil 11: Para Cüzdanı Röntgeni

Kaynak: <https://dijital-kutuphane.mkutup.gov.tr/en/Periodicals/Catalog/Issue/?IssueId=6336>(11.05.2022)

3 Temmuz 1896 tarihli Servet-i Fünûn’da yer alan Mösyö Isoard’ın para cüzdanı içinde metal parayı gösteren röntgen filminin fotoğrafı.

X-ışınları denemelerini Osmanlı’da tıbbi anlamda ilk uygulayan kişi Esad Feyzi Bey’dir. Esad Feyzi Bey, o günlerde henüz tıbbiyede öğrenciyken Fransızca bir gazetede (Ek 6) X-ışınları hakkında bulduğu makaleden etkilenecek bu ışınları elde etmek ister. Fizik ve kimya laboratuvarlarında çalışma yapmak için hocalarından izin alır, daha sonra laboratuvarında Crookes tüpü, Ruhmkoff yüksek voltaj bobini ve elektrik bataryasını alır, bunlar uzun süredir kullanılmadığı için çalışmamaktadır. Birkaç gün uğraştıktan sonra çalıştırmayı başarır. (Başekim Ç. , 2019)

3.2. X-İŞINLARININ SAVAŞTA KULLANIMI

Savaş, tarih boyunca insanlara yıkım ve sefalet getirirken kriz dönemlerindeki ilerleme ve yok olmama dürtüsü bilimsel icatların ve atılımların hız kazanmasına dolaylı yoldan etki etmiştir. Penisilin, kurşun kalem, insansız hava aracı (drone) ve radar gibi neredeyse tüm buluşlar ilk önce savaş sanayisinde kullanılmıştır.

Tıpkı diğer icatlarda olduğu gibi X-ışınının icadının da savaş alanlarına taşınması uzun sürmemiştir. Henüz icadının üzerinden bir yıl geçmeden savaş gazilerinin beden, uzuv ve organlarındaki şarapnel ve kurşunların konumunu gösterip cerrahi müdahalede doktorlara yardım etmesi mümkün olmuştur. (Sarbay, 2021)

1897’de Osmanlı Devleti’nin kazanan olarak sonlandırdığı son savaş olan Türk Yunan Savaşı, başlamıştı ve Teselya’dan İstanbul’a nakledilen savaş gazileri geçici olarak Yıldız’daki askerî hastaneye yatırılıyordu. (Ersoy, 2015)

“Esad Feyzi ve sınıf arkadaşı Rifat Osman, Yıldız Hastanesi’ne başhekim olarak tayin edilen Cemil (Topuzlu) Paşa’ya bir dilekçeyle başvurdular. Öğrendiklerine göre yaralılar Yıldız Hastanesi’nde tedavi edileceklerdi. Dolayısıyla tıp mektebinin fizik laboratuvarındaki “Yabancı cisimler cihazı” oraya nakli ile kullanım iznini istediler. Padişahın izniyle röntgen aygıtı hastanenin cerrahi kliniğine kuruldu ve 1897 Nisan’ında Esad Feyzi kendisi gibi son sınıf öğrencisi olan arkadaşı Rifat Osman ile birlikte

Yıldız Askerî Hastanesi'nde yaralılarıdaki kurşun ve mermi parçalarını röntgen ışınları ile tespit etmeye başladılar.” (Özlen, 2014)

İlk hastaları Boyabatlı Mehmet oldu (Şekil 12-13). Bu uygulama dünya radyoloji tarihinde bir savaş yaralısının, radyografisinin çekildiği ilk vakadır. (Ünver P. D., 1940) Şarapnel parçası daha sonra Dr. Cemil Topuzlu Paşa tarafından ameliyatla çıkarılmıştır. (Kuter, 2011)



Şekil 12: Servet-İ Fünun Mecmuası, Sayı: 326, Sayfa 1, 29 Mayıs 1897.

Şekil 13: Servet-İ Fünun Mecmuası, Sayı: 326, Sayfa 2, 29 Mayıs 1897.

Kaynak: <https://dijital->

[kutuphane.mkutup.gov.tr/en/Periodicals/Catalog/Issue/?IssueId=6582\(11.05.2022\)](https://dijital-kutuphane.mkutup.gov.tr/en/Periodicals/Catalog/Issue/?IssueId=6582(11.05.2022))

Çekilen el radyogramı, dönemin hükümdarı Sultan Abdülhamid'e sunulur. Teknolojiye ve gelişmelere açık oluşu ile bilinen padişah, bu gelişmelerden çok memnun olur ve on beş sikke altın vererek bu iki hekimi (Dr. Rıfat Osman- Dr. Esad Feyzi) ödüllendirir. (Fikriyat, 2018)

Teknoloji ve sanata, özellikle fotoğrafa olan ilgisiyle bilinen Abdülhamid'in Yıldız Sarayı Kütüphanesi fotoğraf arşivinde üç albüm dolusu radyogram, her radyogramın yanında da askerin adı, yaşı, rütbesi, yarası ve tedavisi hakkında bilgi bulunmaktadır. (Şekil 14-15). Abdülhamid, fotoğrafı bir diplomasi aracı olarak kullanıp aslında ölmekte olan imparatorluğun hala çok şaşaalı ve dimdik ayakta olduğunu bir kanıtı olarak yurt dışı elçiliklerine güzel ve kaliteli albümlerle gönderir. (Gürsel, 2016)



Şekil 14: Yıldız Kütüphanesi Arşivi

Şekil 15: Yıldız Kütüphanesi Arşivi

Kaynak: <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/FOTOĞRAF/> (16.05.2022)

4 Haziran 1897'de Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'de gerçekleşen bilimsel bir toplantıda Dr. Cemil Topuzlu Paşa Yıldız Hastanesi'nden otuz adet radyoloji vakası sunmuştur. Gazette Medicale D'Orient (Ek 7) bu sunumu basmış ve bunun askeri cerrahideki ilk radyografi uygulamaları olduğunu bildirmiştir. (Kuter, 2011)

3.3. İLK MUAYENEHANE

Osmanlı'daki ilk muayenehane için, Osmanlıda ilk X-ışınını denemeleri yapan Mösyö Isoard resmi evrakla padişaha başvurmuştur. (Ek 8) Resmi evrakta önce padişaha şükranlarını sunmuş dilekçeye ek olarak birkaç radyogram ilıştırmış ve daha sonra X-ışınıyla ilgili yaptığı denemelerden ve bilime faydasından bahsetmiştir. X-ışınının hastalar ve hastalıklar için önemini anlattıktan sonra özel muayenehane giderini söylemiş ve belirli hastanelere şu anki tabiriyle taşeron hizmet sunmak için izin istemiştir, ama ne sebeptendir bilinmez ilk muayenehaneyi Mösyö Isoard değil Mr. Englender açmıştır. (Uludağ, 1952)

Osmanlı'da ilk röntgen muayenehanesi 1905'ten sonra açılmıştır. Polonyalı bir Musevi olan Mr. Englender tarafından Beyoğlu'nda, İstiklal Caddesi'nde, Ağa Camii karşısındaki binada kurulmuştur. Ayrıca; önemli bir ayrıntı olarak o vakitlerde İstanbul'da elektriğin olmadığını söyleyebiliriz. (Age) Mr. Englender bunun da kolayını bulmuştu. Binanın bodrum katına kocaman bir çıkırık kurmuştur, kendisine elektrik lazım olduğu zaman dışarıdan hamal çağırıyor ve çıkırığı çevirterek dinamoyu işletebiliyordur. Bunun için de ayrı bir teknisyen istihdam eder, röntgen makinasının bulunduğu kat ile çıkırığın bulunduğu bodrum arasında bir iplik uzatılmıştı. İşe yarayacak düzeyde elektrik birikince teknisyen ipi çekerek Mr. Englender'e haber verir. (Age)

3.4. İLK RADYOLOGLAR

3.4.1 Dr. Esad Feyzi Bey

Esad Feyzi (şekil16), 1874 yılında Gemlik'te doğmuştur. İstanbul'da Mekteb-i Tıbbiye-i Askeriye-i şahane'de (Askeri Tıp Fakóltesi) okurken hocası İbrahim Lütfü Bey'in jeoloji ve mineraloji ders notlarını, Fransızca kaynaklardan yaptığı araştırmaları ile zenginleştirerek, İlm-i Maadin ve İlmü'l Arz isimleriyle resimli, iki cilt halinde 1893 yılında bastırmıştır. (Yıldırım N. , 1985)



Şekil 16: Dr. Esad Feyzi Bey

Kaynak: Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi kitabından çekim Mehmet Sıddık Kupal 17.02.2022

Fizik laboratuvarının eksiksiz, tam ve yeterli hale getirilmesinde büyük emeği geçer. Literatüre göre fizik laboratuvarı için o zamanlar Avrupa'dan getirilmesi gereken birçok aleti, maharetli elleri ile şahsen kendisi yapardı. (Prof. Dr. Aytekin Besim, 2018)

Yusuf Kemal Tengirşenk Tıbbiye'de öğrenci olduğu yıllarda fizik dersine Esat Feyzi adında bir öğretmenin geldiğini ve onunla ilgili bir anısını şöyle aktarmaktadır;

“Fizik dershanesine getirilip bozulduktan sonra bir tarafa atılmış olan âletleri merhum Esat Feyzi kendi tamir ederdi. Bir gün bana: (Bu cuma gecesi sen çıkma okulda kal... Seninle mühim bir iş yapacağız) dedi. O gece Esat Feyzi ile fizik dershanesine çıktık. Esat Feyzi fizik dershanesinde kullanılması yasak olan bu tüpten röntgen ışığının tesirini tecrübe etmek istemiş. Avda vurulan elimin kemiklerinin resmini çektik. “ (Tengirşenk, 1967, s. 52)

Buradan da anlaşılacağı üzere Dr. Esad Feyzi Bey Türk tarihinin ilk radyoloğu ve aynı zamanda ilk tıbbi fizikçisidir. (Vergili, 2011) X-ışınını Türkiye’de ilk deneyenlerden biri olan Esad Feyzi yokluk döneminde tıp fakültesinin fizik laboratuvarında X-ışını üretmeyi başarmıştır. İlk olarak akil muhtarın el röntgenini çekmiştir, sonraları türlü deneyler yapıp “Yabancı Cisimler” cihazı adını vereceği röntgen cihazını yapmış Yıldız Hastanesi başhekimisi Prof. Dr. Cemil Topuzlu’ya başvurmuşlardır. (Özlen, 2014)

"Yaralı Osmanlı Gazilerinin yüce Yıldız Hastanesi ’nde tedavi altına alınacakları minnet ve şükranla okunduğundan Askeri Tıbbiyenin fizik laboratuvarında bulunan ve az noksanı olan, bilinmeyen şualar cihazının adı geçen yüce hastaneye nakli ile bedenin derinliklerinde yeri bilinmeyen mermi parçaları ile çeşitli durumlarda meydana gelen kemik kırıklarının mahiyetlerini tayin için adı geçen cihazın tarafımızdan kullanılmasına ve bu suretle x-ışınları ameliyesi şerefine medeniyet dünyasında Osmanlı Tıbbına verilmesine ve yaralıların uzun acılarından kurtarılmasına lütfen zât-ı âli-i üstâdenelerinin tavassut buyurmasını arz ve istirham ederiz". (Basim & Başekim, 2018, s. vii)

Cemil Topuzlu Paşa’ya verdikleri dilekçede bunlar yazıyordu. Cemil Topuzlu Paşa bunu memnuniyetle kabul edip padişahın izni ile cihazı kurmalarına onay vermiştir ve böylelikle “Bilinmeyen Cisimler” cihazını Dr. Rıfat Osman ile kurmuşlardır. Cihazı savaş yaralısının bileğindeki şarapneli göstermek için kullanırlar. Görüntü başarılı olur ve Cemil Topuzlu paşanın ameliyatla Boyabatlı Hasan’ın bileğindeki şarapneli çıkarmasında yardımcı olurlar. (Kuter, 2011)

1899 yılında klinik radyoloji uygulamalarını ve Yıldız Hastanesi’ndeki çalışmalarını kapsayan uzunca bir makaleyi Nevsal-i Afîyet’te yayınlar. Makalenin içinde X-ışınının elde edilmesi, özellikleri, kapsamı, tıpta ve farklı kullanım alanlarından bahsetmiştir. Günümüzde yeni kullanmaya başladığımız tekniklere bile değinmiş ve kısa zaman içinde X-ışınının neredeyse tüm niteliklerini kavramış olduğunu göstermiştir.

(Bey D. E., Röntgen Işınlarnının Elde Edilme Şekli, Özellikleri, Niteliği Ve Uygulanışı, 1899)

Esad Feyzi, Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'den mezun olduktan kısa bir süre sonra, 1901 yılında henüz yirmi sekiz yaşında ve en verimli çağında yüzünde çıkan yilancık'ın⁷ menenjit⁸ çevirmesi ile hayatını kaybeder. (Sağlam, 2010)

3.4.1.1 Türkiye'de Basılan İlk Röntgen Kitabı

“Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi; Önsöz'ünü yazan Cemil Paşa'nın ifadesine göre, 176 sayfalık bu kitap 1898 de yazılmıştır, röntgen konusunda ülkemizde yazılmış ilk klinik radyoloji eseridir. Ne yazık ki el yazısı halinde kalıp, basılmadığı için uluslararası literatüre geçmemiştir”. (Ülman, 2006, s. 38-41)

Bu kitap Yıldız Kütüphanesi'nde kırmızı deri ile ciltlenmiştir. Cilt kapaklarının deri köşelerinde altın yaldızla yapılmış gül motifleri mevcuttur. (Ekler 9) Kitap halen İstanbul Üniversitesi Tıp Tarihi ve Deontoloji Müzesi'ndedir. (Basim & Başekim, 2018)

2006 yılında Aytekin Besim, Metin Ünsal ve Bekir Koç tarafından önce Türkçeye ardından da günümüz Türkçesine çevrilmiştir. Basımda bir sayfada Osmanlıca, diğer sayfanın yarısında Türkçe diğer yarısında da günümüz Türkçesi olacak şekilde, her iki sayfaya bir numara verilerek orijinaline sadık kalınarak yüz yetmiş altı sayfa olarak basılmıştır.

Esad Feyzi Bey'in kitabında röntgen ışınlarının çeşitli tatbikat alanları dahilinde şu konulardan söz etmektedir: Solunum sistemi hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları,

⁷ Erizipel; deride ağrı, kızarıklık, şişlik ve ısı artışı ile ortaya çıkan en çok bacaklarda görülen bir deri enfeksiyonudur. Tedavide gecikilirse enfeksiyon vücuda yayılabilir. (<https://www.drberkantoman.com/tr/article/desc/50495/erizipel-yilancik-bir-deri-enfeksiyonu.html>)

⁸ Beyni ve omuriliği saran meninks adı verilen zarın iltihaplı hastalığıdır (<https://www.medicalpark.com.tr/menenjit-nedir-belirtileri-ve-tedavi-yontemleri-nelerdir/hg-1863>)

ve kullanıldığı alanlar olarak; kurşun ve şarapnellerin vücuttaki konumun öğrenilmesinde, yabancı cisimlerin yutulduğunda boğazdaki konumunu, kurşunun geliş yönü ve vücuttaki ilerlemesinin algılanmasında, vücuda batan herhangi bir yabancı cismin yerinin tayininde, kemik, eklem ve kırıkta iltihaplarında, anatomik anomalilerin saptanmasında, böbrek ve mesane taşlarının ve kum dökmeninin konum ve teşhisinde, doğum öncesi fetüsün durumu hakkında bilgi almada, fetüsün konumunun saptanmasında, ölü doğumda, adli tıp alanında, gerçek elmasın sahte elmastan ayrımında ve posta aracılığıyla gönderilen kargoların incelenmesinde kullanılabilir. (Bey D. E., Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi, 1898) (Ekler 9)

3.4.2 Dr. Rıfat Osman (Tosyalı)

“18 Şubat 1874 yılında İstanbul’da dünyaya gelen Rıfat Osman, 1899 yılında Askeri Tıbbiye ’den tabip yüzbaşı olarak mezun olmuştur. Mezun olduktan sonra, Prof. Robert Rieder Paşa’nın yanında çalışmaya başlamış, Rieder’in yardımcılığına ve röntgen dairesi şefliğine kadar yükselmiştir.”
(Başagaoglu, 2017, s. 27-30)

Dr. Rıfat Osman, Esad Feyzi Bey ile birlikte ilk savaş gazisine röntgen çeken kişidir. (Şekil 12) Sadece hekim değil aynı zamanda çok meraklı bir fotoğrafçı olan Rıfat Osman, (Şekil 13) Boyabatlı Mehmet’in röntgeni çekilirken fotoğrafını çeken kişidir.

Dr. Rıfat Osman, Balkan Savaşı ve Birinci Dünya Savaşı’nda Edirne Merkez Asker Hastanesi’nde büyük hizmetler vermiştir. Daha sonra Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde röntgen mütehassısı olarak görevlendirilmiştir. 1919 Mayıs’ında askeri hekimlik görevinden kendi rızasıyla emekliye ayrılarak tekrar Edirne’ye dönmüştür. (Başagaoglu, 2017)

Rıfat Osman radyolog olmasının yanı sıra ressam, tarihçi, eğitimci, müzeci ve fotoğrafçı gibi vasıfları olan çok yönlü biridir. Rıfat Osman Bey’in objektifinden günümüze aktarılan birçok fotoğraf önemli bir tarih belgesi görevi görmektedir. (Başekim Ç. , 2019) Küçüklüğünden beri mimarlık ve mühendisliğe ilgisi olan ama annesinin telkinleri nedeniyle tıbbiye giden Rıfat Osman aslında tam bir maziperesttir. Bu

sebepten ötürü Edirne’de tarih, kültürel araştırmalar ve çalışmalar yapmış ve bunları eserler haline getirmiştir. Edirne’de çeşitli yapıların projesini çizmiştir. Edirne’deki ilk müzenin (Arkeoloji Müzesi) kurucuları arasındadır. (Sarısakal, 2019)

3.4.3 İbrahim Vasıf

“Röntgenin bizdeki ilk kurbanı benim hocam İbrahim Vasıf Bey’dir. Size bu münasebetle hayatımın en acı hatırasını söyleyeyim: Ben, hocamın röntgenin harap ettiği kollarını kestim”. Bu röportajı veren kişi, kendisi de bir cerrah ve radyolog olan ve radyodermi nedeniyle amputasyon ameliyatlardan birinde hayatını yitiren Dr. Mim Kemal Öke’dir. (Güney, 2021)

Dr. İbrahim Vasıf Bey 1879’da Bursa’da doğar. Askeri tıp lisesi olan Kuleli’deki Mekteb-i İdadi-i Tıbbiye’ye kaydolar. Buradan mezun olup Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane ’ye (Askeri Tıp Fakültesi, günümüzde İstanbul Tıp Fakültesi) geçer. Öğrenciliği sırasında yeni keşfedilmiş olan x-ışınlarına ilgi duyar. Elektrik ve elektrikli aletlere büyük merakı ve yeteneği nedeniyle Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane’de röntgen asistanı Süfyan Bey’e gönüllü asistanlık yapıp radyoloji öğrenir. (Yıldırım P. D., Gureba Hastanesinin İlk Röntgen Uzmanı Dr. İbrahim Vasıf Bey, 2021)

1905 yılında Mekteb-i Tıbbiye’den yüzbaşı rütbesiyle mezun olan Dr. İbrahim Vasıf, Gülhane’de staj yaparken bu şubeye iki yıl sonra hoca olmuştur. Askeri Tıp Fakültesi’nde ilk radyoloji direktörüdür. I. Dünya Savaşı’na kadar Gülhane’de hoca olarak çalışan Dr. İbrahim Vasıf, Balkan Savaşı’nda binlerce savaş gazisine röntgen çekerek yoğun bir şekilde X-ışınına maruz kalmıştır. Bu esnada korumasız crookes tüplerinin yaydığı X-ışınlarından dolayı radyodermi olmuş, (Ünver D. A., 1939) Operatör Orhan Bey tarafından 9 Haziran 1924’de yapılan amputasyon ameliyatı ile sağ eli bileğinden, sol elin ise ikinci, üçüncü ve dördüncü parmakları kesilmiştir. Bu haldeyken bile hastalarına bakmış ve *“yaralıları dururken insan kendini düşünemiyor”* diyerek ne kadar fedakâr biri olduğunu da anlamamızı sağlamıştır, ancak amputasyona rağmen sağ elindeki kangren gelişmeye devam eder ve dört ay sonra ikinci bir amputasyon ameliyatı olmak mecburiyetinde kalır. Doktor Mim Kemal Öke tarafından gerçekleştirilen bu ameliyat ile sağ kolu dirsek üzerinden ampute edilir. (Bey D. İ., 1924)

“Ancak Dr. İbrahim Vasıf Bey’in vücudu çok zayıf düşmüştür. İkinci ameliyattan yaklaşık bir buçuk yıl sonra önce grip olur, hastalık zatürreye dönüşür, ardından ciğerlerinde su toplar ve yaklaşık dört ay süren hastalık döneminden sonra 1926’da hayata veda eder.” (Güney, 2021)

3.4.4 Mim Kemal Öke

“Dr. Mim Kemal, 1884 yılında İstanbul’da doğar. Askeri Rüştîye ve Kuleli Askeri Tıbbîye’deki eğitimlerinin ardından Mektebi Tıbbîye-i Şahane’ye (Askeri Tıp Okulu) girer. 1910 yılında yüzbaşı rütbesiyle mezun olduktan sonra, 1910-1911 yıllarında Gülhane Hastanesi’nde röntgen ve cerrahi şubelerinde staj yapar.” (Erden, 1948, s. 10-12) “Gümüşsuyu Askeri Hastanesi röntgen uzmanlığı ve genel cerrahi uzmanlığına atanan Dr. Mim Kemal, Trablusgarp Savaşı çıkınca (1911-1912), bu görevinden izinsiz bir şekilde ayrılır ve cephede görev yapmak üzere, gizlice şimdi Libya’nın bir liman kenti olan Derne’ye gider. Bu yolculukta, yanında ufak bir röntgen cihazı götürmeyi başarır. Cephe alanında bu cihazı bir çadıra kurarak birçok yaralının tetkiklerini yapar.” (Başekim C. Ç., Radyasyon Kurbanı Bir Radyolog: Prof. Dr. Mim Kemal Öke, 2016, s. 41-43)

Savaş sonuna kadar harp cerrahı ve röntgen uzmanı olarak çalışan Dr. Mim Kemal, aynı cephede savaşan Mustafa Kemal (Atatürk) ile tanışarak dost olur ve bu dostlukları Atatürk’ün ölümüne kadar devam etmiş, son yıllarında ise onun en yakınında ve özel doktoru olarak görev yapmanın onurunu yaşamıştır. Ayrıca, Gülhane Askeri Tıp Akademisi’nde profesör olarak pek çok asistanın eğitimine katkıda bulunmuş ve İstanbul milletvekili olarak TBMM’nin VIII. Döneminde görev yapmıştır. (Dr. Mim Kemal Öke, 2020)

Özellikle Balkan Savaşı ve I. Dünya Savaşı, Dr. Mim Kemal Öke’nin yoğun röntgen çekimleri yaptığı yıllardır. Birçok gazinin hem röntgen çekimlerini hem de ameliyatlarını bizzat yapmıştır. I. Dünya Savaşı sırasında Gümüşsuyu Askeri Hastanesi’nde görevliyken yaklaşık üç bin beş yüz gazinin röntgen çekimlerini ve tedavilerini gerçekleştirmiştir. O dönemlerde henüz X-ışınlarının yan etkileri tam olarak

keşfedilmediği için yeterli kişisel korunma tedbirleri de alınmamıştır. 1955 yılında hocası Dr. İbrahim Vasfi Bey gibi ona da ampütasyon yapılması gerekir ama ameliyat esnasında gelişen bir komplikasyon yüzünden ölür. (Başekim C. Ç., Radyasyon Kurbanı Bir Radyolog: Prof. Dr. Mim Kemal Öke, 2016)

3.4.5 Mehmet Şevki Bey

Bulgaristan'da, 1879'da doğmuştur. Lise tahsilini Askeri Tıbbiye'de tamamladıktan sonra, 1900 senesinde yüzbaşı rütbesiyle diploma almıştır. (Erden, 1948) Şevki Bey sadece eğitmen değildir, aynı zamanda fakültenin eski röntgen laboratuvarında zorluk ve yoklukta çalışmış, hatta harp senelerinde hem ders vermiş hem de Haydarpaşa Hastanesi'nin röntgenini de idare etmiştir. (Mahir, 1931)

Dr. Mehmet Şevki Bey, özellikle savaş yıllarında gazilerin ve hastaların röntgen çekimlerini mesai gözetmeksizin ve kişisel koruyucu önlemler almaksızın tek başına gerçekleştirmiştir. Bu dönemler ülkemizde henüz X-ışınlarının yan etkilerinin tam olarak anlaşılamadığı ve kişisel koruyucu önlemlerin yeterince gelişmediği dönemlerdir. (Başagaoglu, 2017) O seneler çok uzun süreler çalışmaktan ve o zamanki röntgen cihazlarının bu kadar korunaklı olmadığından radyodermat olmuş, sol elinin iki parmağı ampute edilmiştir, bu haliyle de çalışmaya, eğitim vermeye devam etmiştir. Üçüncü parmakta yine radyasyonun etkisinden dolayı başlayan kanser nedeniyle hayatını elli iki yaşında kaybetmiştir. (Başekim C. Ç., Radyolojiye Adanmış Bir Ömür ; Dr. Mehmet Şevki Bey, 2014)

3.4.6. Dr. Osman Şevki Uludağ

Dr. Osman Şevki Uludağ, 1889 yılında Bursa'da doğmuştur. Lise öğrenimini İstanbul'da Tıbbiye'de tamamlamış ve 24 yaşında Mekteb-i Tıbbiye-i Askeriye-i Şahane'den yüzbaşı rütbesi ile diplomasını almıştır. (Can, 2020) Aldığı ek talim ve sertifikalar sonucu verem ve röntgen uzmanı olarak vazifesini devam ettiren Uludağ, askeri doktor titri ile Balkan Harbi'ne, ardından I. Dünya Savaşı'na katılmıştır. Ülkemizde ilk defa kâğıt üzerine radyografi tespitini yapmıştır. (Dicle, 2016)

Osman Şevki Bey'i, aslında sadece hekimlik yönüyle değil çok yönlü biri olarak tanımlamak gerekir. Çok iyi ney çalan, yüz yirmiden fazla bestesi olan, Bursa tarihi hakkında kitapları olan, Türkiye'nin ilk radyologlarından biri olup Türk Tıp Tarihi Kurumu'nun da kurucularındandır. "Beş Buçuk Asırlık Türk Tababet Tarihi" ve "Osmanlı Tababet Tarihi" eserleriyle Türkiye'de tıp tarihi ve deontolojisi hakkında ilk kitabı yazan ve onlarca tıp tarihi kitabı yazarı olan, ayrıca üç dönem milletvekilliği yapan, hatta Cumhuriyet tarihinin ilk tırmanışını gerçekleştiren Osman Şevki Uludağ, böylelikle Uludağ'a da isim veren kişidir. (Bekçi, 2019)



4. X-IŞINI

4.1 X-IŞINININ YAPISI

X-ışını bilimi radyoloji bilimi olarak ele alınır. Latince'deki radius ve logos sözcüklerinin birleşmesinden oluşur ve “ışın bilimi” anlamına gelir. Radyoloji bilimi temelde tıbbın bir dalı olup tanı ve teşhis amaçlı kullanılır. (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005)

Radyoloji, iki ana dala ayrılır; Radyo diagnostik (tanı ve teşhis) ve girişimsel radyoloji. Tanısal radyolojide kullanılan yöntemler; röntgen, floroskopi, bilgisayarlı tomografi, mamografi ve dental röntgen olarak sıralanır.

X-ışını elektromanyetik spektrum tablosunda ultraviyole ışınları ile gama ışınları arasında yer alıp yüksek enerjili, kısa dalga boylu bir ışıdır. (Hubblesite.org, 2019) Görünür ışık gibi 300.000 km/sn ışık hızında hareket eder ve maddeyi penetre⁹ etme özelliğine sahiptir. (Atam, 2003) Spektrumun görünen ışık tayfındaki fotografik ışıktan en temel farkı budur, bu nedenle tıpta tanı ve teşhis amacıyla kullanıldığı gibi birçok farklı alanda da kullanılmaktadır. (Babikir, 2015)

X-ışınıyla görüntü oluşturmaın temel prensibi penetre etme özelliğidir; görünür ışıktan farklı olarak enerjisi yüksek olduğu için maddeyi geçerek filme veya algılayıcıya ulaşır. X-ışınları algılayıcıyı veya filmi tıpkı görünür ışık gibi etkileyip görüntü oluşturur (gümüş bromür bağını gevşetip karartması). Bazı kimyasal maddeler X-ışınına maruz kalınca floresans ışık yayar. X-ışınının bu özelliğinden faydalanılarak düşük radyasyon miktarında bile görüntü elde edilebildiği gibi floroskopi de (cine röntgen) yapılabilir hâle gelir. (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005)

⁹ Penetrasyon: Maddeyi geçme özelliği

Fotografik görüntü oluşturmaya radyografik görüntü oluşturma arasındaki tek fark, fotoğrafın yansıyan ışığı kullanması, röntgenin ise delip geçen (penetre) ışığı kullanmasıdır.

X-ışını organik veya inorganik maddeleri geçerken bazı bölgelerde daha çok absorbe¹⁰ olurken bazı bölgelerden neredeyse kayıpsız geçer. Bu absorpsiyon X-ışınının geçtiği bölgedeki elektron sayısı ile doğru orantılıdır, yani atom numarası büyük olan elementler içeren dokulardan geçerken absorbe olurken, atom numarası küçük olan elementler içeren dokulardan geçerken absorbe olmaz. Ayrıca dokuyu oluşturan maddenin yoğunluğu da önemlidir; gaz ve sıvı olan maddelerde atomlar birbirinden uzak olduğu için absorbe olmazken katı ve yoğun metallerde çok fazla absorbe olur. X-ışınının geçeceği maddenin kalınlığı ne kadar fazla ise yine X-ışınının karşılaşacağı elektron fazla olduğundan absorpsiyonu fazla olur. (Kaya, Radyografinin Temel Prensipleri ve Radyografik Yorumda Temel İlkeler, 2017)

4.2. X-IŞINININ FİZYOLOJİSİ

Tüm yüksek enerjili ışınlar gibi X-ışını da hücreler için zararlıdır. X-ışınının hücre üzerindeki etkisi, alınan doz ile orantılıdır ve ne kadar yüksek enerjili olursa kimyasal bağları kırma ihtimali de o oranda artar. Kimyasal bağların kırılması sonucu iyonlaşma oluşur, iyonlaşma ise DNA'nın yapısını bozmaya yetecek enerjiye sahiptir, bu enerji kimi zaman hücreyi öldürürken kimi zaman genetik mutasyona ve kansere sebep olmaktadır. İyonlaştırıcı radyasyonun hücre DNA'sı üzerindeki etkisi, direkt etki ve dolaylı etki olarak iki şekilde görülür. (Uyanık, 2011)

İyonize radyasyon bir atoma çarpıp atomdan elektron kopararak iyonizasyon oluşturur. Buna “direkt etkileşim” denir. Bunlar tek ve çift sarmal bağ kırıklarıdır: Tek bağ kırıkları hücre tarafından tamir edilebilir, çift sarmal bağ kırıkları ise genellikle hücre

¹⁰ Absorpsiyon: Bir elektromanyetik dalganın enerjisinin bir kısmının veya tamamının, yayıldığı ya da üzerinde gerçekleştiği maddeyle etkileşimi sonucunda geri dönüşümsüz bir şekilde başka bir enerji şekline dönüşmesi. (Soğrulma, emilme)

ölümüyle sonuçlanmaktadır. Endirekt etki ise iyonlaştırıcı radyasyon hücreye çarptığında hücre içindeki su molekülleri ile etkileşebilir. Bu çarpma yerinde moleküler düzeyde oksijen radikalleri üretilir. H₂O hücre zarını eriterek çeşitli yanık malzemeler salgılatırlar. Serbest radikallerin oluşması ve oluşan serbest radikallerin DNA'yı etkilemesi ile molekülde hasar oluşması endirekt etki olarak adlandırılır. Endirekt etki direkt etkiye oranla DNA'da 2 kat daha fazla hasara yol açar. (Yeyin, 2015)

4.3 X-IŞINININ KULLANIM METODU

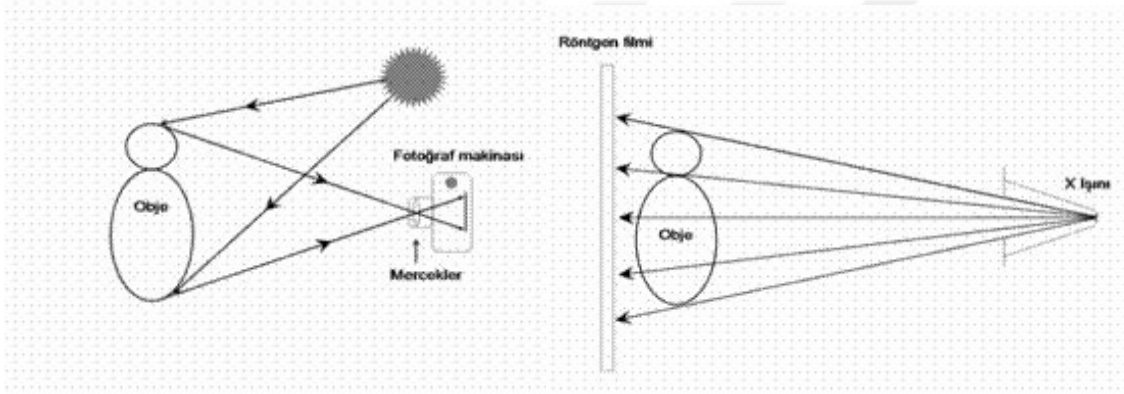
4.3.1 Röntgen

“Radyolojik tanı yöntemlerinin en eskisi olan röntgen bir projeksiyon yöntemidir. Bir projeksiyon makinası, nasıl üzerine konan bir şekil ya da yazıyı perdeye yansıtırsa, vücudu geçen X-ışınları da vücudun iç yapılarını röntgen filmi üzerine o şekilde yansıtır. Bu iki projeksiyon olayı arasında önemli bir fark vardır. Projeksiyon makinası üzerine konan şekil veya yazı iki boyutludur, projeksiyonu da iki boyutludur, dolayısıyla aslı ve perdeye düşen görüntüsü arasında fark yoktur. Halbuki X-ışını önüne konan insan vücudu üç boyutludur; sadece eni, boyu değil, derinliği de vardır ve bu derinlikteki bütün yapılar röntgen filmi üzerinde süperpoze¹¹ olur. Örneğin, arka-ön bir göğüs röntgenogramında omurga, trakea, kalp, timus ve sternum süperpoze olur ve bu yapıların her birinin açık bir şekilde görüntülenmesini engeller. Bu sorun, kesit görüntüleme (BT) yöntemlerinin kliniğe girmesi ile çözümlenmiştir.” (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005, s. 30)

Röntgen çekmek ile fotoğraf çekmek birbirine çok benzer. Fotoğrafi objeden yansıyan ışığın algılayıcıya ulaşmasıyla elde edilirken (Şekil 17) radyografi objeyi penetre edip geçen ışının algılayıcı tarafından işlenmesi sonucu elde edilir. (Şekil 18) Bu nedenle radyografi elde edilmek istendiğinde algılayıcısı penetre edici özelliğe sahip ışığı

¹¹ Görüntülerin birbiri üstüne istiflenmesi ve bu sebepten ötürü şeylerin net görünmemesi.

saptamak için obje, algılayıcı ile X-ışını tüpü (Şekil 19) arasında yer alır. Fotoğrafide ise fotoğraf makinesinin içindeki algılayıcı objeden yansıyan ışığı saptayabilmek için objenin önündedir. Bir diğer ayırt edici özellik de görünür ışık mercekler tarafından kırınıp odaklanabilirken X-ışını kırınım göstermez. Bu nedenle fotoğraf makinesi objeden ne kadar uzaklaşırsa objenin algılayıcıda kapladığı yer küçülürken radyografide bu tam tersidir; obje algılayıcıdan uzaklaştıkça objenin algılayıcıdaki kapladığı alan artar (bu sanatsal anlamda bir sorun oluşturmazken tanısal anlamda büyük bir sorundur). Hareket etkisi ikisi için de geçerli olur, yani hareketli bir objeyi çekmek her ikisinde de hareket bulanıklığı yaratırken, fiziko kimyasal işlemler ile post proses işlemleri aynıdır.



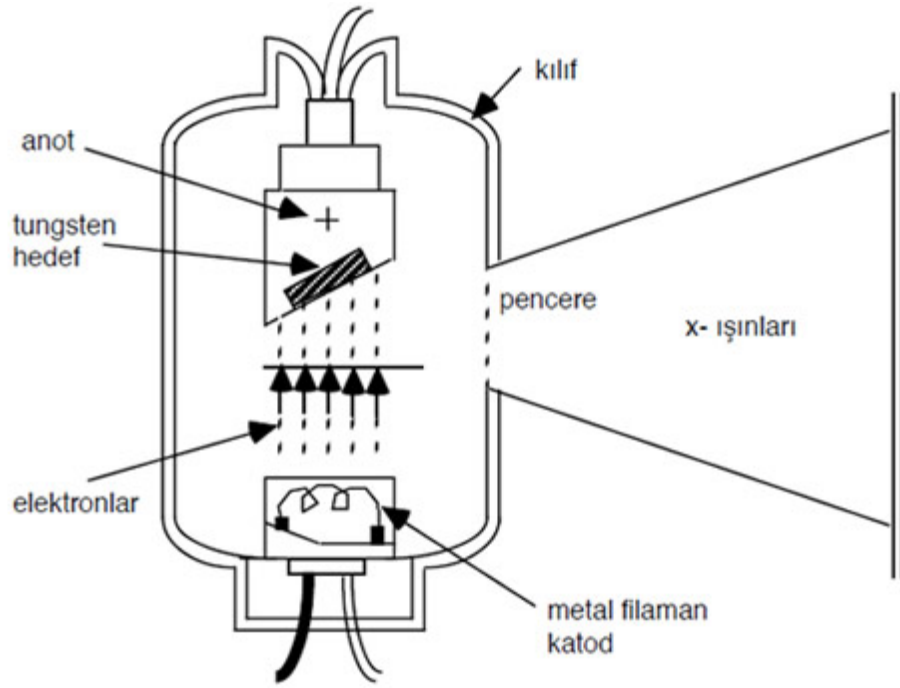
Şekil 17: Fotografi İşlemi.

Şekil 18: Radyografi İşlemi.

Kaynak: Tuncel, P. D. (2005, 05). Radyolojik tanıda temel kavramlar. Ders notları. Bursa: Uludağ Üniversitesi. (20.05.2022)

Fotografi işleminde algılayıcı objenin önündedir ve algılayıcı yansıyan ışığı saptar. Algılayıcı objeden ne kadar uzaksa görüntünün deforme olma ihtimali o kadar azdır.

Radyografide obje, algılayıcı ile X-ışını tüpü arasında konumlanır, algılayıcı penetre ışığı saptar ve algılayıcıyla obje ne kadar yakınsa deforme olma ihtimali o kadar azdır.



Şekil 19: X-ışını Tüpü

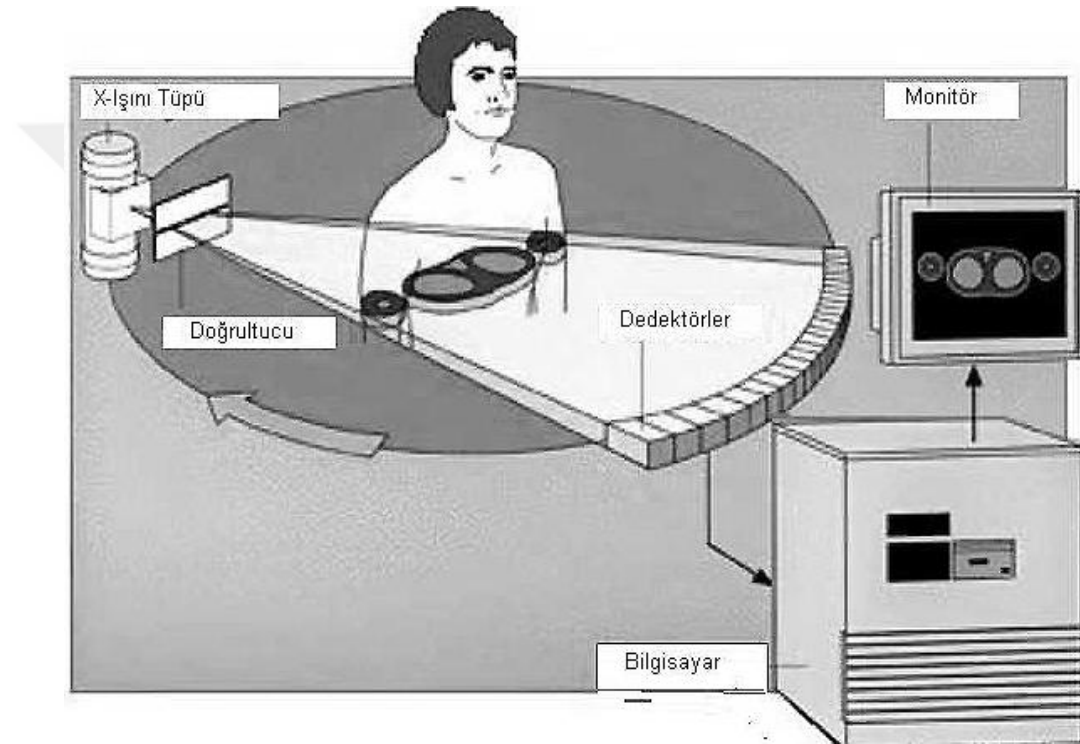
Kaynak: <https://www.kozmosungenetigi.org/x-isini-tarihi-ozellikleri>(20.05.2022)

X-ışını, havası boşaltılmış röntgen tüpünde katottan anota yüksek kilovoltajlı elektrik deşarj edilerek anota çarpan hızlandırılmış elektronların anottaki yüksek atom numaralı madde (tungsten) ile etkileşimi sonucu oluşur. X-ışını tüpü ile X-ışını oluşumu; anottan hızlandırılan elektronların tungstene çarpıp X-ışını oluşturmasıdır.

4.3.2 Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT), üç boyutlu objelerin iki boyutlu kesitsel görüntülerini oluşturan görüntüleme tekniğidir. Yunanca tomos (dilim, kesit) ve graphia (grafik) kelimelerinin birleşmesinden oluşur ve “kesit görüntüleme” anlamına gelir. BT görüntüleme, objeleri görüntülemek için bilgisayar algoritmalarıyla birlikte X-ışınlarını kullanır. BT’de, halka içinde X-ışını üreten tüp algılayıcının karşısında, ortada ise obje bulunur. (Şekil 20) Halka şeklindeki aparat hasta etrafında dönerek bilgisayar tarafından kesit görüntü oluşturur. BT aksiyal planda görüntü alınırken koronal ve sagittal görüntüler

bilgisayar rekonstrüksiyonu¹² ile elde edilebilir. BT, hastayı röntgenden daha fazla iyonlaştırıcı radyasyona maruz bırakır. Spiral çok dedektörlü BT, daha kısa muayene süresinde çok daha ince ayrıntılı görüntüler elde etmek için hastanın radyasyon ışını boyunca sürekli hareketi sırasında 8, 16, 64 veya daha fazla dedektör kullanır. Bu özellik, BT taramasının beyin kanaması, pulmoner emboli, aort diseksiyonu, apandisit ve Covid gibi bazı acil durumların tanısında tercih edilen metod haline gelmesini sağlamıştır. (Perry, 1993)



Şekil 20: Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi.

Kaynak: (Arslan, 2005) (20.05.2022)

Daha hızlı tarama süreleri ve geliştirilmiş çözünürlük dâhil olmak üzere BT teknolojisinde devam eden gelişmeler, BT taramasının doğruluğunu ve kullanışlılığını

¹² x y z doğruları vücut yapısının yukarıdan aşağıya kesilmiş hali aksiyal, sağdan sola kesilmiş hali sagittal, önden arkaya kesilmiş haline de koronal görüntü veya plan diyoruz.

önemli ölçüde artırmış ve sonuç olarak tıbbi teşhiste kullanımı önem kazanmıştır. (Almir Badnjavic Lejla, 2020) Bunun yanı sıra bilim insanları bu görüntüleme metodunu endüstriyel malzeme testlerinde, askeri araştırmalarda, petrol kuyularından gelen çekirdek örneklerinin analizinde, sıvı akışkanlığının ölçümünde, alev sıcaklığını tespitinde, kalite kontrolde ve daha birçok alanda kullanmaktadırlar. (Arslan, 2005)

4.4 X-IŞINLARINDAN KORUNMA

Nikola Tesla, X-ışınının zararlarından ilk bahsedenlerden biriydi, fakat X-ışınlarının ciltteki zararlarını iyonlaştırıcı radyasyondan çok, ozon ve nitröz aside bağlamıştı; kızarıklık, ağrı, şişlik gibi akut etkilerinin yanı sıra uzun süre sonra kendini belli eden saç dökülmesi, tırnak büyümesi ciltte kuruluk ve retinada görme kaybı gibi zararları tanımlamıştır. Tesla, aynı zamanda radyasyondan korunmanın üç ana unsurunun bilincine varmıştır. (Maja Hrabak, 2008)

Mesafe; görünür ışıktaki olduğu şekilde, ters kare kanunundaki gibi X-ışını mesafenin tersi oranında gücünü kaybeder. Yani radyasyonla çalışırken olabildiğince radyasyon kaynağından uzak durmamız gerekir.

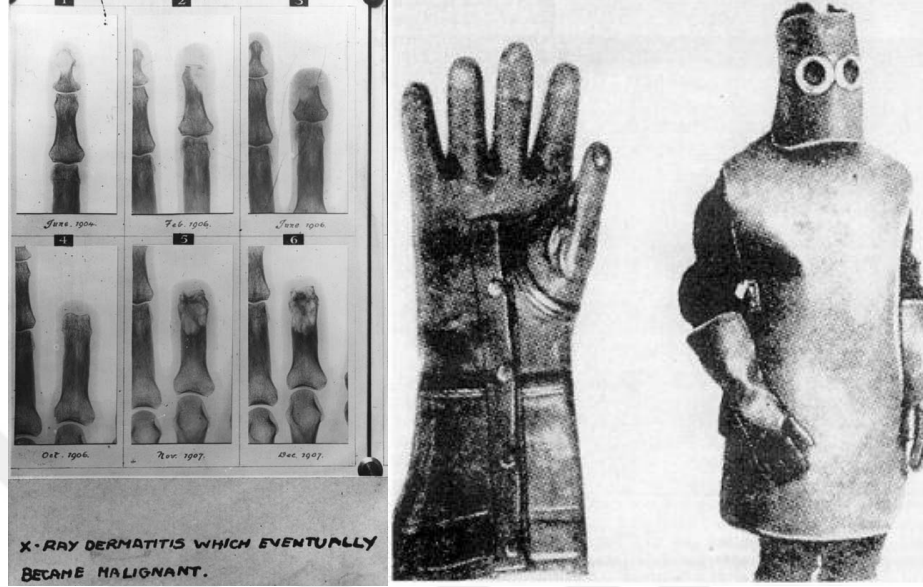
Zaman; tıpkı agrandizördeki pozlama gibi, ne kadar çok X-ışınına maruz kalınırsa radyasyonun yan etkileri daha şiddetli hissedilir (kanser olma ihtimali artar), bundan dolayı olabildiğince kısa X-ışını pozlamaları yapılması önerilir.

Korunma; topraklanmış alüminyum tellerden yapılmış bir kalkanın radyasyonun zararlarından koruyacağını deneyimlemiştir. (Age)

İlk zamanlar radyasyonun zararları tam idrak edilmediği için bu işle uğraşan bilim adamları ve doktorların çoğu ilk önce radyodermatit (Şekil 21) olup elleri ve parmakları ampute edilmiştir, daha sonraları kanserden hayatlarını kaybetmişlerdir. (Röntgen, Edison'un asistanı Clarence M. Dalley, Mim Kemal Öke, İbrahim Vasıf...)

Günümüzde radyasyonun zararları anlaşılmış olup çok ciddi önlemler alınmaya başlanmıştır. Öncelikle artık X-ışını tüpleri çok iyi korunan tüplerdir. Yeni metodlar geliştirilmiş ve artık çekimi yapan operatör hastadan ayrı kurşun plakalarla korunan bir

odadan çekim yapmaktadır. Kişisel koruyucu önlemlere (tiroit koruyucu, kurşun önlük, kurşun gözlük, kurşun eldiven) (Şekil 22) önem verilmektedir. (Cite-Science.fr, 2013)



Şekil 21: 1904-1907 Malignite

Kaynak: (Adrian M.K. Thomas, 2013)(20.05.2022)

Şekil 22: 1910'larda kişisel koruyucu kıyafetler

Kaynak: (Tryckeri, 2014)(20.05.2022)

1904-1907 Malignite; Ernest Wilson'un sekonder X-ışını maruziyetinin zaman içinde kemik dokuda yapmış olduğu tahribatı gösteriyor.

Günümüzde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) her iki aylık periyotta dozimetre kontrolü sağlamaktadır. Yıllık veya iki aylık periyotta radyasyona fazla maruz kalan bireyler ya izne (şua izni) çıkarılmaktadır ya da iyonize edici radyasyondan uzak bir yerde görev yapmaktadır. Aynı şekilde hamile veya hamile olma ihtimali olan çalışanlar iyonlaştırıcı radyasyon alanında çalıştırılmamaktadır. Yine aynı şekilde TAEK standartları gereği belli periyotlarda çalışma ortamlarının (çekim odası, konsol odası ve çevre odalar) doz ölçümleri yapılmaktadır. Yine standartların üstünde bir doz ölçümü çıktığında müdahale edilir ve o cihazda çekim yapılmasına izin verilmemektedir.

5. X-IŞINININ KULLANIM ALANLARI

5.1 POPÜLER KÜLTÜR

X-ışını, icadıyla birlikte sansasyonel olmayı başarmıştı. İlk yıllarda binlerce makale yayın ve kaynak oluşturulmuştu ve görünmeyen görünebilirliğine olan merak gittikçe artmaktaydı: Panayırlarda floroskopi ile insan içini görme, sinemada “The Man With X Ray Eyes” veya Amerika’da on binden fazla satan ayakkabı floroskopisi, komedyenler ve karikatüristler iş başındaydı. (Bicrad.com, 2018)

Bu reklamda olduğu gibi çikolata kaplı balık krakerler o kadar doğal ve lezzetliydi ki penguenler bile karşı koyamıyordu. (Şekil 23)



Şekil 23: Penguin X-Ray

Kaynak: (Adrian M.K. Thomas, 2013)(21.05.2022)

“Güvenmek, Hissetmekten Daha Güvenilir” 1936 yılında bir ayakkabı dükkânının reklam sloganıdır. Ayakkabı floroskopisinde, ayakkabının ayağınıza tam oturup oturmadığına ayak yapınıza zarar verip vermediğine bakılıyordu. 1949 yılına gelindiğinde tehlikenin farkına varıldı ve özel önlemler alınmaya başlandı. Mesela gün içinde maksimum üç ayak floroskopisi yapılabilirdi, bir kişiye yılda on ikiden fazla ayak floroskopisi yapmak yasaktı veya bir floroskopi maksimum beş saniye sürecek gibi... 1956’da yapılan bir araştırmaya göre bin mili sivert’e kadar radyasyon verilebiliyordu. Şu anda günümüzde bir röntgen taraması yaklaşık 0.017 ile 0.1 sivert arasında doz vermektedir. 1960 yılına gelindiğinde 33 eyalette bu uygulama yasaklandı. (*Click Americana, 2021*) (Şekil 24)

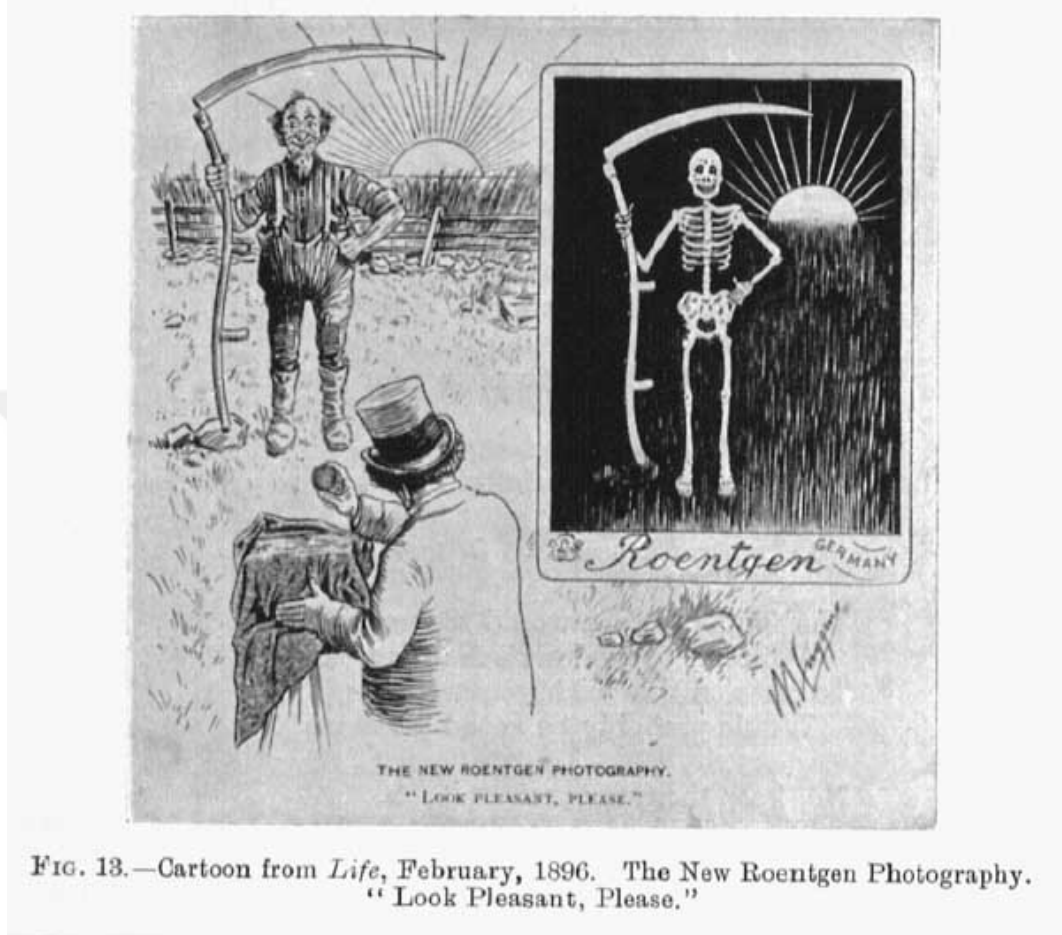


Şekil 24: “Güvenmek, Hissetmekten Daha Güvenilir”

Kaynak: [https://www.timetoast.com/timelines/inventos-del-siglo-xx-y-xxi-728eef89-8882-](https://www.timetoast.com/timelines/inventos-del-siglo-xx-y-xxi-728eef89-8882-46db-8bfa-592de891bd59)

46db-8bfa-592de891bd59(21.05.2022)

Sanatçılar ve karikatüristler de iş başındaydı; hem bu yeni buluşa hayranlardı hem de korkutucu buluyorlardı. (Şekil 25)



Şekil 25: Life Dergisinin 1896 Tarihli Röntgen Fotoğrafçılığı Karikatürü

Kaynak: http://authors.library.caltech.edu/5456/1/hrst.mit.edu/hrs/materials/public/X-rays/GrimReaper_600pxls.jpg (Lavine, 2013)(21.05.2022)

“The Man With X-Ray Eyes” 1963’de sinema filmi olarak gösterildiği gibi, Gold Key Comics’te de boy göstermiştir. (Şekil 26)



Şekil 26: The Man With X-Ray Eyes

Kaynak: <https://cinemaretro.com/index.php/archives/8897-REVIEW-X-THE-MAN-WITH-THE-X-RAY-EYES-1963-STARRING-RAY-MILLAND;-BLU-RAY-SPECIAL-EDITION-FROM-KINO-LORBER.html>(21.05.2022)

19. yüzyılın son yıllarında paranormal ve ölüm konulu tüm tiyatro oyunlarında floroskopi vardı. (Şekil 27)

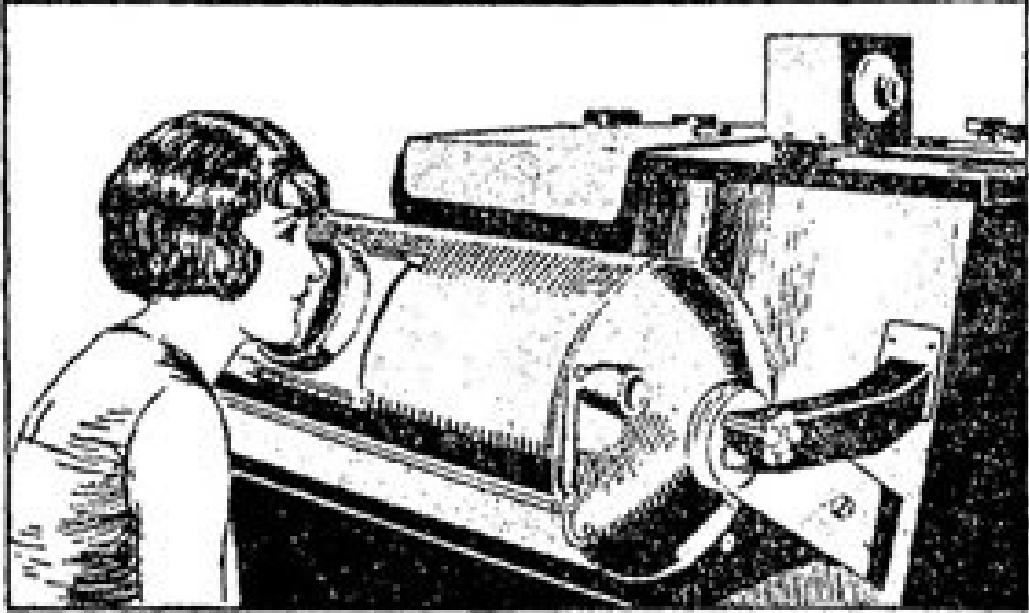


Şekil 27: Floroskopi in Theatre

Kaynak: <https://threadreaderapp.com/thread/1213841022444326912.html> (21.05.2022)

“1900’lerin başında radyasyon kullanarak yüzdeki istenmeyen tüylerden kurtulmak için Dr. Albert Geyser tarafından yapılan ödüllü bir keşif olan Tricho sistemi sunuldu. Ülkenin dört bir yanındaki güzellik mağazalarına her biri 400 dolara satıldı. Ülser, karsinom ve ölümler ortaya çıktıktan sonra 2. Dünya Savaşı sırasında pazardan çıkarıldı.” (Şanlısoy, 2018, s. 1-3) (Şekil 28)

Hair Removed Permanently



Patient receiving treatment on the cheek. No pain or sensation of any kind.
The **INFALLIBLE** method successfully used for 16 years by Dr. Albert C. Geyser, late Professor of Electrical Therapeutics at Cornell University and endorsed by many leading physicians.
No Needle, No Wax, No Chemical
Painless and Harmless—Guaranteed to be Permanent

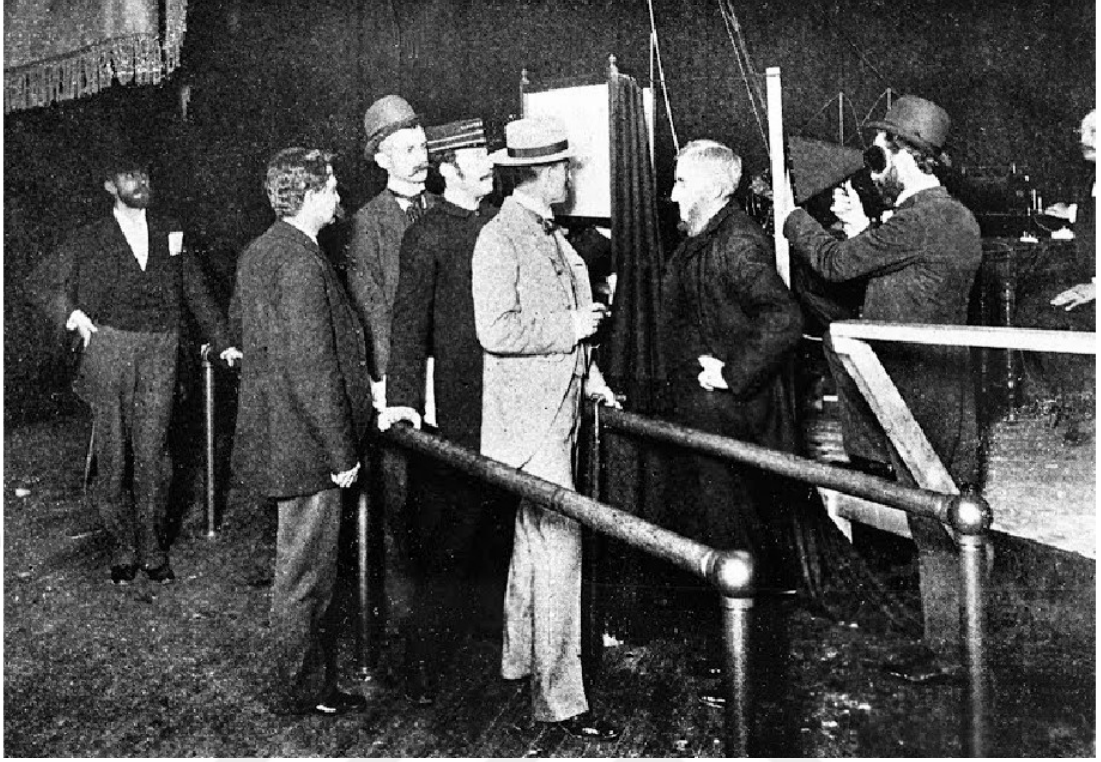
Tricho System

Central 5013 1010 State-Lake Bldg. 190 N. State St. Free Booklet

Şekil 28: Tricho System

Kaynak: <https://threadreaderapp.com/thread/1213841022444326912.html>(21.05.2022)

Thomas Edison'un kurmuş olduğu floroskopi x-ışınları bir lunapark cazibe merkezi haline gelmiştir. İnsanlar, burada New York'taki bir sergide olduğu gibi, vücutlarını X-ışını eşliğinde görme şansı için sıraya giriyorlardı. (Şekil 29)



Şekil 29: 1896 Ulusal Elektrik Fuarı.

Kaynak: <https://artsandculture.google.com/asset/national-electrical-exposition/UwF1a4vxiYWxPw> (21.05.2022)

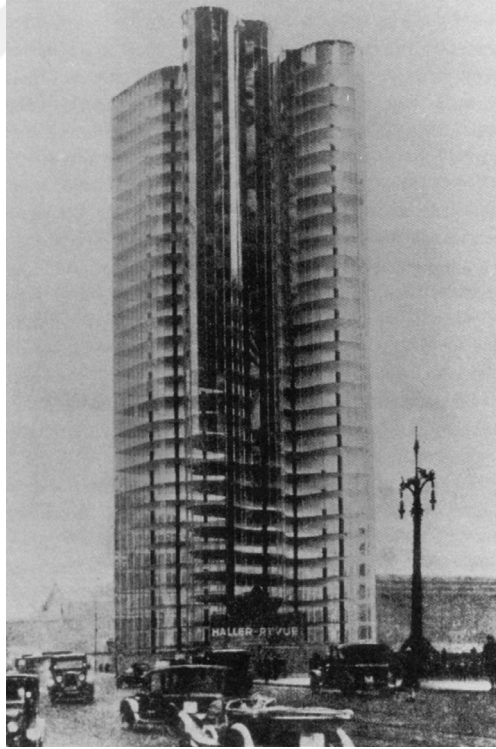
1949'lara gelindiğinde Stalin'in önderliğindeki Sovyetler Birliği, Amerikan emperyalizmini dolayısıyla Amerikan kültürünü yasaklayarak bitirmeye çalışıyordu. Bunun örneklerinden biri de Amerikan kültürüne ait müziklerin (caz, rock 'n' roll, boogie, woogie vb.) yasaklanmasıdır. Bu tür müzikleri dinlemenin tek yolu sınıra yakın bir yerleşim bölgesinde radyoya sahip olmaktır. O yıllarda tıp fakültesinde asistan olan bir öğrenci kullanılmış radyogramların üstüne kayıt yapmayı başarır (Şekil 30) ve bu şekilde korsan müzik hayata geçmiş olur. Bu yöntem 1960'ların ilk yarısına gelindiğinde hükümet tarafından fark edilir, birkaç baskınla elebaşları yakalanır ve sonra üretimi durdurulur. (Brownlee, How Soviet Hipsters Saved Rock 'N' Roll With X-Ray Records, 2014)



Şekil 30: Bone Music Plaklar

Kaynak: [https://www.core77.com/posts/27208/mid-century-music-piracy-soviet-russias-bone-music-bootlegs-are-way-cooler-than-your-torrented-post-chillwave-tunes-27208\(23.05.2022\)](https://www.core77.com/posts/27208/mid-century-music-piracy-soviet-russias-bone-music-bootlegs-are-way-cooler-than-your-torrented-post-chillwave-tunes-27208(23.05.2022))

” *Cam bir evde korku barınmaz.*” Mimarlar, tarihçiler ve teorisyenler bu yeni teknolojinin hayata kattıkları ters-yüz, görünmezlik ve şeffaflık fikrini çabucak benimserler ve yirminci yüzyılın ilk yirmi-otuz yılı içinde, görünmezlik üzerine X-ışını mimarisi adını verdikleri imgenin görseli haline gelen yapılar inşa ederler.



Şekil 31: Mies van der Rohe, Cam Gökdelen Projesi, 1922,

Kaynak: <https://manifold.press/x-ekranlar-rontgen-mimarisi>

5.2.TIP

“Tanı için hekimin yaptığı ilk iş, hastayı yakınması ile ilgili sorgulamaktır. Anemnez alma dediğimiz bu sorgulamayı fizik muayene (bakı) izler. Fizik muayenede hekim hastasını inspeksiyon (bakma), palpasyon (elleme), perküsyon (vurma) ve oskültasyon (dinleme) ile, yani, beş duyusunu kullanarak inceler. Amaç hastanın yakınmasının nedenini bulmak, hastalığını ortaya çıkarmaktır. Ayrıntılı bir anemnez ve iyi bir fizik muayene ile çoğu olguda tanı konabilir. Tanının konulamadığı olgularda vücudu farklı yöntemlerle incelemeye gereksinim duyulur. Bu amaçla kullanılan yöntemlerin başında radyolojik tanı yöntemleri gelir.” (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005, s. 35)

1896 yılında, henüz ilk X-ışınının çekilmesinden birkaç ay sonra, X-ışını tanısallık ve terapötik olarak kullanılmaya başlanmıştı. İlk tanısallık röntgen çekimi Röntgen'in eşi Bertha Röntgen'in filmiydi. O günden bugüne teknoloji çok ilerlemiş ve X-ışınının medikal kullanımı şekillenmiştir. En temelde, röntgen (konvansiyonel röntgen, Kompüterize röntgen, dijital röntgen, floroskopi, mamografi, dış-röntgeni, Portable röntgen), tomografi, anjiyo ve radyoterapiden bahsedebiliriz. (Ron, 2003)

5.2.1 Röntgen

Radyolojik tanı yöntemlerinin temelini röntgen oluşturur. Röntgen, aygıtı, yöntemi ve amacı doğrultusunda; film yapısı kullandığı için konvansiyonel röntgen, komputürize röntgen dijital algılayıcı kullandığı için dijital röntgen, canlı görüntü oluşturduğu için floroskopi, meme dokusunu daha iyi değerlendirmek için mamografi, aynı şekilde diş yapısını daha detaylı ve net değerlendirmek için diş röntgeni (panoramik) ve portable röntgen olmak üzere altı başlık altında incelenebilir.

5.2.1.1 Konvansiyonel Röntgen (Analog)

“X-ışınlarının bir kısmı, filmin önünde bulunan diş, kemik gibi sert dokulara gelince bu dokular tarafından absorbe edilir, tutulurlar ve arkalarında bulunan filme geçemezler. Yumuşak doku, boşluklar gibi

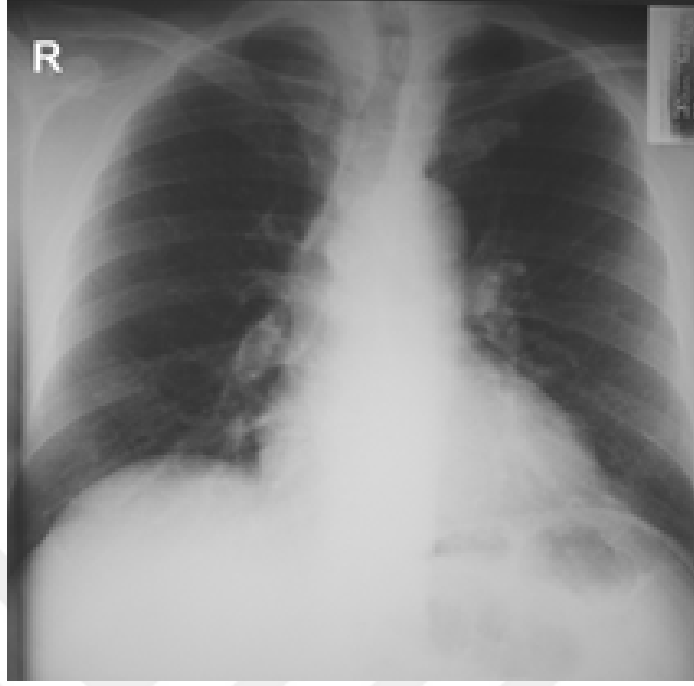
kısımlara gelen X-ışınları burada absorbe edilemeyeceğinden tamamen filme ulaşırlar. Filme ulaşan X-ışınları filmin emülsiyon tabakasında süspanse halde bulunan gümüş bromid kristallerini kimyasal bir değişime uğratarak AG ve bromid şeklinde iyonize eder, ayrıştırır. Sert dokuların olduğu bölgede ise X-ışınları filme ulaşamadığı veya çok az ulaşabildiği için AG bromid kristallerini daha az ayrıştırır, iyonize eder veya hiç ayrıştırmaz. Bu şekilde X-ışınları yoluyla film üzerinde kimyasal bir reaksiyon sonucu latent imaj oluşur. Bu latent imaj gözle görülemez. AG bromid kristalleri, banyo solüsyonlarında da kimyasal reaksiyona girerek görüntü ortaya çıkarırlar.” Tıpkı fotoğraf filmi gibi latent imaj görünür hale gelir; buna banyo işlemi denir. (Ankara Üniversitesi, 2017, s. 1-12)

X-ışınları, dokuları geçerken röntgen filmi üzerine değişik oranlarda ulaşır. X-ışınının enerjisini ve miktarını, tüpe uygulanan elektriğin kilovoltu (KV), miliamperi (MA) ve uygulama süresi belirler. Bu penetre ve absorbe sonunda siyahtan beyaza kadar değişen gri tonlarda görüntü oluşur. Renk dağılımı “radyo opak” ve “radyo lüsent” olarak adlandırılır.

Radyo opak: Platin, kemik veya böbrek taşı gibi yoğun ve X-ışınını absorbe eden yerlerin filmdeki karşılığı olan beyaz alanları ifade eder.

Radyo lüsent: Akciğer, bağırsaklar veya yağ dokusu gibi X-ışınları tarafından absorbe edilmeyen az yoğun oluşumların filmdeki karşılığını ifade eder.

Buradaki siyahtan beyaza giden skalada tüm dokuların bir yoğunluk değeri vardır ve bu kontrast farklarından faydalanılarak hastalara tanı konulur. (Şekil 32)



Şekil 32: Göğüs Röntgenogramı

Kaynak: (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005)(25.05.2022)

5.2.1.2 Kompüterize Röntgen

1980 yılından sonra kullanılmaya başlanan bu yöntem (Dance, 2008) CR diye adlandırılan bir sistem olan Kompüterize (computerized) röntgen, analog sistem ile dijital sistem arasında bir yer edinir. Çekim sistemi, konvansiyonel röntgende olduğu gibi kasetin içindeki film yerine depo fosfor plakası bulunur ve bu plakalar karanlık oda sistemine benzer bir cihazda taranıp dijitale, oradan da pacs sistemine aktarılır. En büyük avantajı dijitale geçerken eski sistemleri kullanabildiği için ekonomik olması ve depo fosfor plakalarının uzun ömürlü olmasıdır. (Oyar, 2017)

5.2.1.3. Dijital Röntgen

Bilgisayar ve mühendislik teknolojilerindeki gelişme sayesinde röntgen dijital çağı yakalamıştır, dijital röntgen ile konvansiyonel röntgeni ayıran şey kaset içinde film yerine fotoğraf makinelerinde kullanılan CCD/CMOS sensörlerin kullanılıyor olmasıdır. Filmlerdeki grenin yerini pikseller almıştır. Konvansiyonel röntgene göre kazanımları

çok olduğundan dolayı tüm kurumlar dijital röntgene geçmiştir. Bu görüntüler “dicom” formatında kaydedilip, yine dicom formatıyla çok fazla yer kaplamadan transferi gerçekleştirilir. (Kaya, Tıp Öğrencileri İçin Temel Radyoloji Fiziği, 2015)

Avantajları

- Filmler gibi fiziksel bir yapıya sahip olmadığı için arşiv ihtiyacını ortadan kaldırmıştır; tele tıp ve e-nabız gibi merkezi depolar bu işi görmektedir.
- Filmler gibi fiziksel bir yapıya sahip olmadığından konsültasyonda zamandan kazanç sağlamaktadır. (Tele radyoloji)
- Görüntüler küçültülüp büyütülebilir; böylece bir filme birden fazla baskı yapılabilir.
- Görüntünün tonlarıyla oynanabilir; yani griyi daha siyaha götürüp böylece yumuşak dokudaki detaylar daha iyi görülebilir.
- İş akışı (zaman) bakımından banyo işlemi olmadığından çok avantajlıdır.

Dezavantajları

- CCD/CMOS sensör kullandığından dolayı algılayıcılar ve sistem çok pahalıdır.
- Dijital görüntüler pratikte konvansiyonel görüntülerdeki çözünürlük kalitesini henüz yakalayabilmiş değildir. (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005)

5.2.1.4 Floroskopi

Canlı ve hareketli röntgen görüntüsü elde etmemize olanak tanıyan sistemdir. İlk floroskopiye 1896 yılında Dr. Macintyre, bir kurbağanın diz eklemine hareketli çekimini yaparak bunu Londra kraliyet cemiyetinde sunmuştur. (National Library Of Scotland, 1896) Floroskopi üstüne ilk ciddi araştırmaları yapmış olan ve pratikte bu yöntemi ilk bulan Edison'du ama araştırmaları esnasında radyasyona aşırı maruziyetinden ötürü

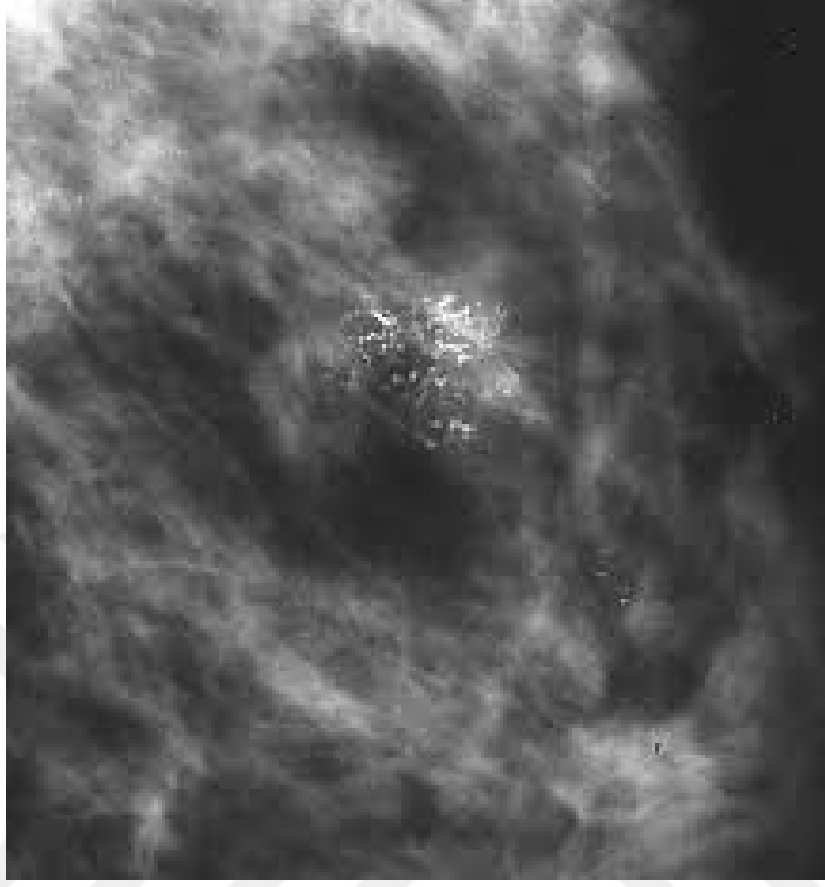
görüşünde ciddi problemler yaşamış ve asistanı hayatını kaybetmiş olduğu için araştırmalarını yarım bırakır. (Top-5, 2021)

Radyogramlar fotoğraf gibi sabit bir görüntüyken floroskopi hem canlı görüntü hem de hareketli görüntü verir; bu da özellikle kalp gibi hareketli organların tanısında faydalı olur. İlk yıllarda sadece canlı görüntü elde etme yöntemiyle özellikle 1960'lerden sonra kayıt etme ve kayıttan tekrar oynatma bir ilke haline gelmiştir. (Stringfixer, 2017)

5.2.1.5 Mamografi

Özellikle meme dokusunu daha net ve detaylı görebilmek için özelleştirilmiş bir röntgen çekim tekniğidir. Bu teknikte meme, algılayıcı ve X-ışını tüpü arasında sıkıştırılarak (süperpoze olmaması için) yayılması sağlanır. Düşük enerjili X-ışını verilerek meme dokusundaki kitlelerin ve mikro kalsifikasyonlarının (Şekil 33) teşhis edilmesi ana amaçtır. Mamografi, Türkiye’de ve dünyada en sık görülen kanser türü olarak kabul edilen meme kanseri taramasında ilk sırada bulunmaktadır. Özellikle kırk yaşından sonra kadınlarda tarama iki yılda bir yapılmaktadır. (Arda Kayhan, 2014)

“Yoğun meme yapısına sahip kadınlarda doku süperpozisyonları nedeniyle mamografik duyarlılık düşmektedir. Dijital mamografi teknolojisindeki gelişmelerle birlikte mamografinin en önemli sınırlılığı olan süperpozisyonları ortadan kaldırmak için üç boyutlu görüntüleme sağlayan dijital meme tomosentezi (DMT) geliştirilmiştir. DMT incelemesinde, X-ışını tüpü belli bir açı aralığında hareket ederken elde edilen ham görüntülerden, rekonstrüksiyon ile ince kesit görüntüler oluşturulur. DMT hem taramada hem de tanısal amaçlı incelemelerde kullanılmaktadır.” (Serap Doğan, 2018, s. 93-99)



Şekil 33: Mikro kalsifikasyon¹³

Kaynak: <http://www.emarpark.com/wp-content/uploads/2016/11/dedede.jpg> (25.05.2022)

5.2.1.6 Diş Röntgeni

Özellikle diş çürüğü, diş eti problemleri, apse, yirmilik dişlerin problemi için kullanılır. Çok küçük filmler kullanılır ve düşük enerjili radyasyon verilir. Genelde koruyucu önlem alınmaksızın çekilir ve çekimi diş doktorları yapabilir. Çenedeki sinir yapısını görebilmek için genelde panoramik röntgen çekimi yapılır. Fotoğraftaki panoramik tekniğin aynı metodu kullanılır.

¹³ Meme dokusundaki kireçlenme.

5.2.1.7 Mobil Röntgen

Radyolojinin keşfedildiği ilk yıllarda savaşlarda yaygın bir şekilde kullanıldığını, ilk örneklerinin ise 1897 Türk-Yunan Savaşı'nda hem Yunan tarafı hem de Türk tarafında kullandığını biliyoruz ama mobilize röntgenin savaş alanlarında kullanılabilir olması için biraz daha zamana ihtiyaç vardı. İlk mobilize röntgen I. Dünya Savaşı sırasında kullanılmıştır. Tasarımını bizzat Maria Sklodowska-Curie'nin yaptığı mobilize röntgen. (Şekil34) (Aristidis Diamantis, 2015)



Şekil 34: Petite Curie.

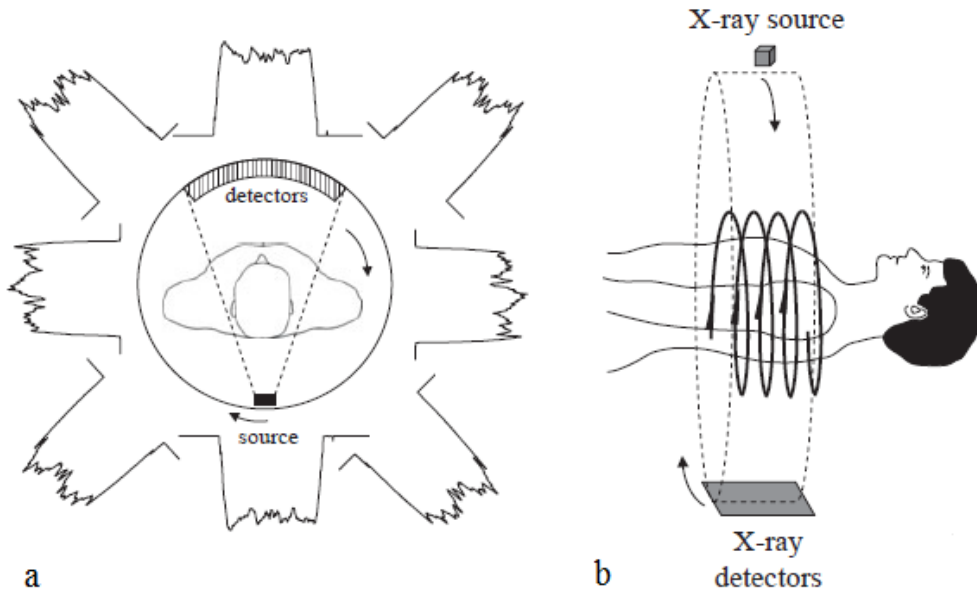
Kaynak: (Aristidis Diamantis, 2015)(25.05.2022)

Petite Curie, I. Dünya Savaşı esnasında mobilize motorlu röntgen aracı savaş alanında hastaların röntgenleri ve floroskopileri yapılır. Genelde Marie Curie kızı Irene ile çekimlere katılır (1914).

Günümüzde neredeyse tüm hastanelerde yoğun bakım ve servis hastalarının röntgen çekimi hastayı hareket ettirmemek için mobil cihazlarla gerçekleştirilir. Taşınabilir mamografi, taşınabilir tomografi gibi teknolojik atılımlar da yapılmaktadır. (Yılmaz, 2018) Hatta Covid pandemisi döneminde, General Electric firması, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi'nin bahçesine bir tır içinde mobilize tomografi cihazı kurmuştur. Pandemi döneminde Covid şüphelisi hastaların hastane içine alınmadan taramaları yapıp tanı konulabilmiştir. (DHA, 2020)

5.2.2 Tomografi

Godfrey Hounsfield ve Allan Cormack tarafından icat edilen sistem 1974'ten sonra kliniklere kurulmuştur. 1976 Mart ayında Türkiye'de ilk defa Hacettepe Tıp Fakültesi'nde kullanılmaya başlanmıştır. Işın özünde röntgende olduğu gibi aynı tüpü kullanan sistem, tomo (dilim, kesit) görüntü oluşturduğundan oluşan görüntülere "pixel" değil "voxel" ismi verilir. İlk jenerasyon tomografi cihazlarında, meme fotosentezinde olduğu gibi X-ışını tüpü dar bir açıyla görüntü oluştururken günümüzde (6. nesil) 360 derece dönerek bir görüntü oluşturulur. (Şekil 35) (Ertürk, 2005)



Şekil 35: Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi.

Kaynak: (Raziye Kübra Kumrular, 2021) (26.05.2022)

“Bilgisayarlı tomografinin çalışma prensibi. (a) Görüntüleme ilkesi bir dizi tek boyutlu projeksiyonu kaydetmek için X-ışını tüpünün ve çoklu dedektörlerin eşzamanlı ve eş eksenli rotasyonuna dayanmaktadır. (b) Baş/ayak eksenli boyunca masa hareketi nedeniyle, X-ışını demeti hasta etrafında spiral bir yol izlemektedir.” (Raziye Kübra Kumrular, 2021, s. 207-220)

Bilgisayarlı tomografi, röntgenden sonra tıbbi görüntülemelerde en çok başvuru alan yöntemdir. Görüntülerin süperpoze olmaması, hacimsel veri elde etmesi, kemik dokudaki ayırım gücünün yanı sıra damar yapılarının durumu (anevrizma, diseksiyon, emboli) ve akciğer, bağırsak gibi yumuşak dokulardaki tanı gücü onu vazgeçilmez hale getirmiştir. (Jackson, 2022)

“BT görüntüleri tümüyle dijitaldir ve sayısal verilerden oluşur. Bu özelliği nedeniyle, görüntüler işlenebilir, istenilen bölgelerin yoğunlukları ölçülebilir ve bilgisayar teknolojisinin tüm olanaklarından yararlanılarak değişik düzlemlerde (sagittal, koronal, aksiyal ve oblik) ya da üç boyutlu görüntüler elde edilebilir. (Şekil 36) BT kesitlerindeki sayısal değerlerin karşılığı olan gri tonlama, gözümüzün ayırabileceğinden çok daha küçük farklılıkları içerir. Gri tonlamayı¹⁴ yöntemin hesaplayacağı tüm sayıları kapsayacak şekilde yaptığımızda, birçok dokunun sayısal farklılığı gözümüzün fark edebileceği sınırlı sayıdaki gri ton içerisinde kaybolur. Gri tonlama sadece ilgilenilen alanın sayısal değerleri ile sınırlandırılırsa daha ayrıntılı görüntüler elde edilir. Pencereleme adı verilen bu yöntemle, bir toraks incelemesinde hem akciğer parankimi hem mediasten ayrıntılı olarak ayrı ayrı resimlenebilir. Kafa travmasında da beyin dokusu ve kemik yapı

¹⁴**Gri tonlama: Hounsfield ünitesi (HÜ):** Dedektörlerin yaptığı ölçümler, bilgisayarlar aracılığıyla her vokselin X-ışınlarını tutma değerlerine dönüştürülür. Bu işlem suyun X-ışınını tutma değerini 0 kabul eden, bir ucu –1000 diğer ucu +3,095 olan bir cetvele göre yapılır. Bu cetvele, yöntemi geliştirenlerden biri olan İngiliz fizikçisi Hounsfield'den dolayı, Hounsfield cetveli ve bu cetveldeki sayılara da Hounsfield ünitesi (HÜ) adı verilir.

farklı pencerelerde resimlenerek her iki kesimdeki lezyonlar ayrıntılı olarak saptanabilir” (Tuncel, Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar, 2005, s. 40)

Tomografide röntgenden farklı olarak radyo opak yerine hiperdens, radyo lüsent yerine de hipodens terimleri kullanılır. Orta gri tonlar için de izodens ifadesi kullanılır. (Tuncel, Radyoloji Ders Notları, 2014) BT’nin röntgenden bir diğer farkı da röntgende 8 ile 16 gri tonlama varken tomografide ise 4096 gri tonlama (HU) basamağının bulunmasıdır. (Kaya, Tıp Öğrencileri İçin Temel Radyoloji Fiziği, 2015)



Şekil 36: 3 Boyutlu BT Render Görüntüsü.

Kaynak: (Jackson, 2022)(26.05.2022)

3 boyutlu rendering ile oluşturulmuş karotis + toraks + tüm batin BT anjiyo görüntüsü. İlk görselde hastanın sadece kas dokusu görülürken 2. görselde damar yapısı ve kemik dokusu ön plana çıkarılmıştır. 3. görselde ise sadece vücudun hava ile temas eden dokuları görülmektedir; yani akciğer yapısı, sinüsler, bağırsaklar ve deri. 4. görselde üst üste ekleme tekniği ile damar yapısı kemik yapısı ve akciğer yapısı üst üste istiflenmiştir.

5.2.3. Angiografi

Anjiyografi kan dolaşımının var olduğu bütün damar ve boşluklara (kalp boşlukları, atar damarlar, toplar damarlar, arterler, beyin dural sinüsleri vb.) bakmak için X-ışını kontrastını kullanan bir uygulamadır. Vasküler sistemin anatomik ve yapısal

detaylarını görüntülemek için anjiyografi yapılır. Kan damarına enjekte edilen kontrastı saptayarak ve bunu bir dizi röntgen üzerine yansıtarak damar sisteminin anatomik ve yapısal ayrıntılarını görüntülemek için kullanılır. Damar iç duvarını ana hatlarıyla belirtir ve lümen içinden akışını gösterir. Başlangıçta intravasküler patolojilerin yapısal teşhisi için kullanılan anjiyografi, fonksiyonel değerlendirme ve terapötik seçenekler sunmak için genişletilmiştir. Bir tanı aracı olarak başlayan anjiyografi, geçtiğimiz yüzyılda teknolojik bir dönüşüm geçirmiş ve girişimsel tedavinin de temeli olmuştur. Başlangıçta, damar sisteminin ekran filmlerinde statik iki boyutlu kaydı olan anjiyografi, damar sisteminin televizyon ekranlarında gerçek zamanlı iki boyutlu görüntüsünü 3D bilgisayarlı tomografik taramalarını yeniden yapılandırmaya dönüşmüştür. Anjiyografi, X-ışınları veya bilgisayarlı tomografi (BT) gibi geleneksel bir görüntüleme cihazı kullanarak gerçek zamanlı, dinamik görüntüleme elde ettiği için birçok avantaja sahiptir. (Demian J. Omeh, 2022)

5.2.4 Radyoterapi

X-ışını terapisi kanser vakalarının tedavisinde kullanılan başlıca yöntemdir. 1896 yılı gibi çok erken bir tarihte başlayan radyoterapi, (TROD, 2001) günümüzde ameliyat, kemoterapi ve diğer kanser tedavi yöntemleriyle birlikte kullanılır. X-ışınının hücreler üzerindeki fizyolojik etkisinden faydalanan bu tedavi yönteminde yüksek enerjili X-ışını farklı yerlerden tümöre odaklanır bu şekilde odaklanan alan çok daha fazla radyasyona maruz kaldığı için oradaki kanser hücreleri ölürken çevresinde bulunan sağlıklı hücreler az radyasyon aldığı için kendini onarır. (Pak, 2001)

Kendisi de öncü radyologlardan ve ayrıca sanatçı olan Georges-Alexandre Chicotot 1908 yılında “X-ışınlarıyla Kanser Tedavisi” adlı (Şekil 37) tabloyu yapmıştır. Tabloda teknik detaylara önem vermiştir; belgesel tarzında üretilen bu eserde doktor olarak kendini betimlemiştir. Meme kanseri olan bir hastayı X-ışınıyla tedavi etmektedir. Ayrıca kanser tedavisinde X-ışını kullanılmasını tasvir eden ilk belgedir. (Okutucu, 2014)



Şekil 37: X-ışınlarıyla Kanser Tedavisi.

Kaynak: [https://histoire-image.org/fr/comment/reply/5528?to=animation\(26.05.2022\)](https://histoire-image.org/fr/comment/reply/5528?to=animation(26.05.2022))

5.3 GÜVENLİK

X-ışınının medikal kullanımdan sonra en çok kullanım alanlarından biride güvenliktir. Özellikle havaalanı ve alışveriş merkezlerinin girişinde rastlanan X-ışını cihazlarında güvenlik tedbiri olarak çanta, bavul, zarf, koli, paket ve üstümüzde patlayıcı, delici kesici alet veya silah olup olmadığı kontrol edilir. Çok renkli olarak çalışan sistemde taranan materyalin atom numarasına göre renk ataması yapılır. Örneğin metaller mavi, plastikler yeşil, kumaş malzemeler turuncu gibi... Bu şekilde özellikle patlayıcı ve delici kesici aletler gözden kaçmamaktadır. (Şekil 38) (Sentry, 2006)



Şekil 38: Sırt Çantası X-Ray.

Kaynak: <https://tr.depositphotos.com/stock-photos/bottle-x-ray.html>(26.05.2022)

Havaalanı güvenlik kontrolünde çekilmiş bir x ray görüntüsü. Sırt çantasında kulaklık, gözlük, fotoğraf makinesi, ayakkabı, deodorant cep telefonu piller, boş su şişesi ve cüzdan rahatlıkla ayırt edilebilmektedir.

Bunun yanında ülke sınırında özellikle insan kaçakçılığı ve uyuşturucu madde tespiti için de X-ışınları kullanılır. Askeri tesislerde, gümrüklerde ve limanlarda kaçak eşya kontrolünde kullanılır. Klasik X-ışın tüpü dedektör sisteminden ibaret olan X-ışını tarayıcı sistemler küçük çantaların kontrolünden büyük tırların ve konteynırların içini görmek için farklı boylarda kullanılmaktadır. (Şekil 39) (Çin Bilimler Akademisi, 2019)



Şekil 39: Gümrük Kamyon Röntgeni

Kaynak: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-1278565/French-ban-X-ray-scans-illegal-immigrants-radiation-makes-dangerous.html>(27.05.2022)

Amerika-Meksika sınırında kaçak insan geçişini gösteren bir X-ışını filmi: Muzların arasına saklanmış kaçaklar.

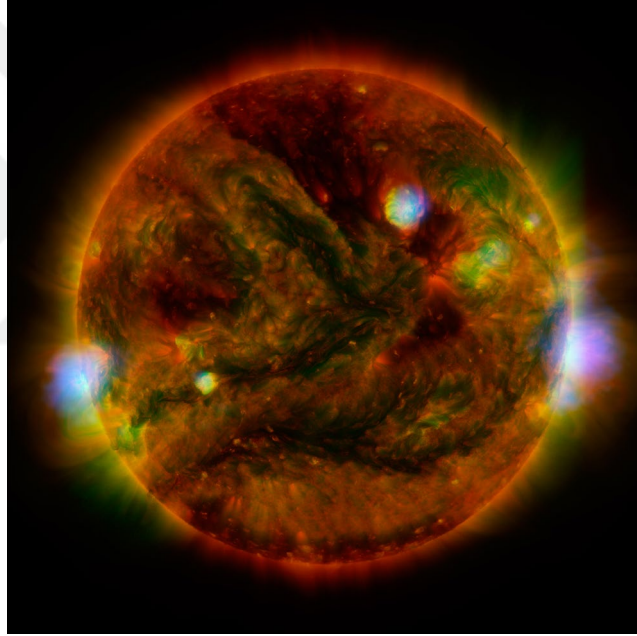
5.4 STERİLİZASYON

Bir ortam, bir madde veya bir cismin birlikte bulunduğu tüm mikroorganizmaların ve şekillerinin yok edilmesi (ortamdan uzaklaştırılması, öldürülmesi ve tahrip edilmesi) sonucu ortamda mutlak mikroorganizmanın olmaması durumuna sterilizasyon denir. (Dolapçı, 2016) Kuru hava, etilen oksit, buhar, kaynama, UHT, ultraviyole ve iyonize radyasyon gibi birçok sterilizasyon yöntemi mevcuttur. Sterilize edilecek materyalin yapısına, kullanım alanına ve kontamine durumuna göre sterilizasyon yöntemi belirlenir. (Fatma Berk, 1999)

İlaç sanayinde, besinlerde, ambalajlı ürünlerde, protezlerde, kateterlerde, ameliyat ekipmanlarında ve kalp kapakçığı gibi materyallerin sterilizasyonunda X-ışını kullanılır. Diğer sistemlere göre verimi düşük olduğu için kullanım alanı oldukça dardır. (Hacıoğlu, 2020)

5.5 ASTRONOMİ

X-ışını dünya atmosferi tarafından absorbe edilir. Yerdeki aletlerle kolayca toplanıp gözlemlenemez, bu yüzden X-ışınlarını tespit etmek için kullanılan aletler, balonlarla, roketlerle ve uydularla yüksek irtifaya götürülmelidir. Burada astronomik nesnelerden gelen X-ışını gözlemi ve tespiti yapılır. Bu sayede gözümüzle görmeyeceğimiz kadar uzak olan ve insan sağlığına zararı olan ortamda galaksi hakkında bilgi toplanabilir. X-ışını astronomisiyle, aralarında yıldızların, süpernova kalıntılarının ve kuvazarların da bulunduğu binlerce X-ışını kaynağı ortaya çıkartılmıştır. (Şekil 40) (World Encyclopedia, 2020)



Şekil 40: NuSTAR Stares At The Sun.

Kaynak: <https://www.jpl.nasa.gov/images/pia19821-nustar-stares-at-the-sun%20> (27.05.2022)

NuSTAR Stares at the Sun: Birkaç teleskoptan alınan gözlemleri birleştiren bu görüntüde, güneşimizin parlayan, aktif bölgeleri vurgulanmıştır. NASA'nın Nükleer Spektroskopik Teleskop Dizisinden (NuSTAR) gelen yüksek enerjili X-ışınları mavi renkle gösterilmiştir; Japonya'nın Hinode uzay aracından gelen düşük enerjili X-ışınları yeşil ve NASA'nın Güneş Dinamikleri Gözlemevi'nden (SDO) gelen aşırı morötesi ışık sarı ve kırmızıdır. (NASA, 2015)

5.6 SANAT ESERİ VE ANTİKALARIN ANALİZİ

Sanat, en temelde sanatçının yaratıcılığı ve hayal gücünü dışa vurumu, ifade etme biçimi olarak tanımlanırsa, bu da sanat eserlerine özgünlük ve biriciklik kazandırır. X-ışınları da burada o sanat eserinin ne kadar özgün olduğunu ortaya çıkarabilmek için incelemede ve araştırmada kullanılabileceği gibi, aynı zamanda yeni bir anlatı dilinin de oluşmasına katkıda bulunur.

Röntgen, tıpkı doktorların kemikleri ve iç organları teşhis etmesi gibi, sanat eserlerinin yapısal incelenmesi için müzeler tarafından uzun sürelerdir kullanılmaktadır (Fell, 2014); çıplak gözle görülemeyen kayıpları, değiştirmeleri, yapım yöntemleri, orijinalliklerini doğrulamak, yaşını tahmin etmek, eserlerin mevcut durumunu değerlendirmek veya gizli hasarları bulmak vb. için analiz metodu olarak kullanılır. (Maisel, Tarihin Gölgesi, 2011)(Şekil41)



Şekil 41: Eski Gitarist X-Ray Analizi

Kaynak: <https://teknoloji.org/sanat-eserlerinde-x-ışınları-kullanımı/>(27.05.2022)

Picasso'nun 1903 tarihli “Eski Gitarist” isimli ünlü tablosu 20 yıl kadar önce X-ışını ve kızılötesi analizine sokulmuştur. Analiz sonucunda, Picasso'nun eski bir tuvali kullandığı, resmi başlangıçta başı eğilmiş yaşlı bir kadın olarak çizdiği ve önceden sağ üstte bir inek figürü olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu alanda bugüne kadar kullanılan tek radyasyon X-ışınları değildir. Neredeyse tüm dalga boyları kullanılabilir; elektromanyetik spektrumun tarihi eserleri analiz etmek ve gizil verileri elde etmek için IR veya UV spektrumunu sıklıkla kullanır. Ancak IR veya UV fotonlarının enerjisi ve geçirgenliği göz önüne alındığında, bu değerlendirmelerin yalnızca yüzey katmanları hakkında bilgi sağlayabileceği açıktır. Aksine, X-ışınları maddeye kolayca nüfuz eder ve yüzeyin çok altında bulunan yapılardan bilgiler verebilir. X-ışını radyografisi dışında BT ve XRF de alternatif bir seçenektir. (Dudak, 2020)

6. X-IŞININI DENEYSEL FOTOĞRAFTA KULLANAN YABANCI SANATÇILAR VE ESERLERİNİN İRDELENMESİ

6.1 SANAT

İnsanlığın varoluşundan, Homo Sapiensten günümüz modern insanına kadar gelinen zamana baktığımızda, her şey Stanley Kubrick’in Arthur C. Clarke’ın aynı adlı kısa hikâyesinden beraber yeni bir senaryo üretip beyaz perdeye aktardığı Arthur C. Clarke’ın hikâyesinde (2001: Bir Uzay Yolu Efsanesi) olduğu gibi başlamıştır. O ilk maymun adam bir kemiği işlevi dışında kullanmaya başlayıp onu ilk başta diğer kemikleri kırmakta kullandı. Daha sonra da normalde maymun adamların keskin pençeleri veya sivri dişleri olmadığından ve kalın kıllı derilerinden dolayı birbirlerine zarar veremediğinden sadece bağırıp hırlamayla birbirlerini korkutup kaçırarak üstünlük kurarken, yeni buldukları ve şiddeti aktarma aracı olarak kullandıkları kemik ile bir maymun adamı öldürerek, ilk aleti icat ettikleri gün yaratıcılık başlamış olur. (Clarke, 2001: A Space Odyssey, 1968)

Nermi Uygur, insan ile hayvan arasındaki ayrımın insanın “tekhne” (teknik)¹⁵ üreten ve kültür varlığı olmasıdır der. Daha önce yapılan düşünen hayvan, konuşan hayvan, siyasal hayvan, toplumsal hayvan ve çalışan hayvan gibi adlandırmalar da yine yetersizdir ve tam keskin bir ayrım yapamaz. Yeni bir tekhne üreten tek hayvan insandır. Burada alet üretmekten bahsetmiyoruz. Tekhneden kastımız örneğin bir din sistemi, bir adalet sistemi veya bir zanaat-sanat sistemi kurmalarıdır. (Uygur, 1989)

İşlev, tanım itibarıyla “*bir nesne veya bir kimsenin gördüğü iş, iş görme yetisi, görev, fonksiyon*” (Tdk, 2022) iken, işleve takılma, önceki deneyimlerin etkisi altında kalıp üretici düşünememek, problem çözümünde başarılı olup yeni yöntemler

¹⁵ Aristo, doğada var olan nesnelerin yaşamda kullanım değeri olan araç ve gereçlere dönüştürme faaliyeti, amacı bir şey yaratma olan ve doğru bir plana göre yönlendirilmiş olan beceri olarak tanımlanan tekhne, doğru bir akıl yürütmeye dayanan ve insanın, kendisi tarafından yaratılmış bir şeyi ortaya çıkarmasını sağlayabilen yetenek olmak durumundadır.

denememektir. Bir nesnenin temel işlevi dışındaki işlevlerini görememek olarak da açıklanabilir. Temelde işleve takılmak, yaratıcılığımızın önündeki en büyük engeldir. Tekniğin olanaklarını görmemizi güçleştirir. Sanat işte bu noktada var olur (Bilge, 2002).

Sanat; bir duygu, tasarı, güzellik vb.nin anlatımında kullanılan yöntemlerin tamamı veya bu anlatım sonucunda ortaya çıkan üstün yaratıcılıktır. Belli bir uygarlığın veya topluluğun anlayış ve zevk ölçülerine uygun olarak yaratılmış anlatım ve bir şey yapmada gösterilen ustalıktır. Ve aslında bizim bildiğimiz gibi kendini ifade etme biçimidir. (Tdk, 2022)

“Sanat” diyor Ali Şeriatî: *“Var olandan kaçıştır. Bizi sanat yapmaya zorlayan şey, var olandan kaçış duygusudur. Var olandan kaçış, var olandan nefret, sanatı meydana getirir. Sanat, var olması gereken ve fakat olmayandır.”* (Şeriatî, 1997) Bu fikre karşı Platon’un sanatı “taklit” olarak tanımladığını görürüz. (Danto, 2014)

Fotoğrafın ilk icat edildiği dönem, Arago 19 Ağustos 1839 yılında bilimler akademisindeki toplantıda fotoğrafın tekniğini anlattıktan sonra onu bir sanat objesinden çok bir belgeleme ve kopyalama ürünü olarak tanımladı ve işlevini tamamen ressamların demokratikleşmesi ve özgürleşmesi olarak tanıttı. Uzaydan gezegenin fotoğrafının çekilebileceğini, Mısır hiyerogliflerinin çok daha hızlı ve az insan gücüyle kopyalarının yapılabilceğinden bahsetti. Çok ileri görüşlü biriydi ama bunun yeni bir sanat dalı olabileceğinden hiç bahsetmedi. (Freund, 2008)

Aslına bakarsak fotoğraf ilk icat edildiği dönemlerde sanattan çok bilime hizmet etti. Tüm anatomik yapıların fotoğrafları çekildi hatta tüm bitkilerin fotogramları alındı. Daha sonraları ressamların işini elinden aldı ve portre fotoğrafçılığı olarak devam etti. Bu aşamada bile hâlâ sanattan söz edemeyiz. Çünkü devlet dairelerinde kimlik belirleyen obje olarak kullanımı yine belge oluşturma aracından öteye gitmiyordu.

1855 yılında büyük sanayi sergisinde fotoğraf işlerinin sergilenmesiyle (Age) “Fotoğraf sanat mıdır, değil midir?” sorusu ilk defa gündeme geldi. Dolayısıyla o günden bu yana bu tartışma sürüp gitmiştir. Fakat bizim konumuz bu değil. Bizim konumuz; bitki örtüsünden elde edilen fotogramların bir ansiklopediden dışarıya çıkarılıp sergilendiği

zaman bir sanat objesine dönüşmesidir. Tıp eğitiminde kullanılmak üzere çekilmiş olan ameliyat görüntülerinin belli bir estetik kaygıyla yeniden sunumudur. Marcel Duchamp'ın 1917 yılında düzenlenen bir sergiye Mott Works adlı bir firmadan satın aldığı pisuarı “çeşme” adıyla bir heykel olarak sunmasıdır. Sanatı sanat yapan, ürünün işlevinden koparılıp özgürleştirilmesi ve mevcut işlevi yerine bir sanat objesi olma işlevine bürünmesidir. (Şenyapılı, 2003)

Burada sözü edilen, sanatçıların deneysel projelerinde yaptığı gibi, normalde medikal tanı amaçlı kullanılan röntgen, floroskopi, mamografi ve bilgisayarlı tomografi cihazlarından elde edilen görüntüleri asıl işlevlerinden kopararak bir estetik beğeniyle yeniden üretmeleridir. Nick Veasey'in dediği gibi; *“İmaja takıntılı bir dünyada yaşıyoruz ve her gün milyonlarca fotoğraf bombardımanına tutuluyoruz. İç güzelliği görmezden gelip her şeyi kitabın kapağına bakarak yargılıyoruz.”* Burada ele alınan sanatçıların X-ışını kullanarak yaptıkları, kitabın içine bakmak, görünmeyeni görüp göstermek, medikal görüntülemeyi işlevinden koparıp sanatsal bir bakış açısıyla fotoğraf üretmektir. (Veasey, Nick Veasey, 2022)

X-ışınlarını sanatsal bir ifade aracı olarak kullanan birçok radyolog-radyo teknoloj-bilim insanı-sanatçı vardır. Çiçekler, meyveler, deniz kabukları, balıklar ve diğer bitki ve hayvanların görüntülerini üretmek için radyografi kullanılırken, bazı sanatçılar uçaklar ve otobüsler gibi çok daha büyük şeylerin görüntülerini yakalamaktadır.

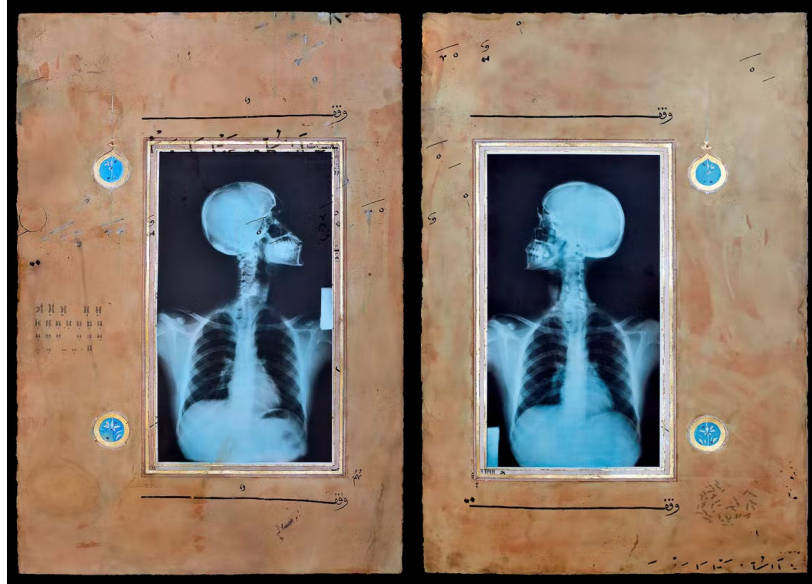
X-ışınlarının keşfinden 17 yıl sonra, 1913 yılında P. Goby tarafından Floral radyografi oluşturulur ve yayınlanır. 1914'de Hall-Edwards bir tekerleğin röntgenini yayınlar. 1930'da X-ışını makinelerine erişimi olan bilim adamları, sanatsal amaçlar için görüntüler üretmeye başladılar. Bu kişilerden Hazel Engelbrecht ve Dr. Dain L. Tasker, X-ışınlarının sanatsal bir araç olarak kullanılmasında öncü olarak görülmektedir. Tasker'ın oluşturduğu çiçek resimleri tıpkı Engelbrecht'inkiler gibidir. Ancak Engelbrecht'in çalışmaları, botanik örneklerin bilimsel araştırmalarından kaynaklanırken, Tasker sanatsal sunumla ilgilenir. Tasker'ın görüntüleri fotoğraf sergilerine girerken Engelbrecht çok fazla dikkat çekmez.

Tez içinde her sanatçıyı en iyi temsil eden veya en ünlü görsellerinden en fazla iki adete yer verilmiştir.

6.1.1 Ahmed Mater

1979 doğumlu Suudi sanatçı Mekke’de pratisyen hekim olmasının yanında İslam inancıyla yoğrulmuş bir sanatçıdır. (Barjeelartfoundation, 2010) Sadece kendi ülkesinin değil tüm dünyanın sorunlarını dile getiren bir aktivist olan Mater (Vartanian, 2016) eserlerinde maneviyat dünyasını sorgulayıcı yapısı gereği genelde uyumsuz iki ögenin bir araya gelerek zıtlıklar yerine beraberliği, çok sesliliğin bastırılmasını değil birlikte söylem üretebilmelerini işler. (Wilson-Goldie, 2012)

Geçmiş, şimdi ve gelecek; gelenek ve yenilik, miras ve küreselleşme; din, inanç, ekonomik güç ve modernleşme, kırsal ve kentsel, antik ve modern, manevi ve alaycı, zanaatkar ve tüketimci ya da sezgisel ve ampirik arasında bir sınırda gidip gelen sanatçı (Mater, 2016), hat ve tezhip gibi geleneksel İslam sanatlarıyla temsil edilen süsleme sanatlarını, modern dünyanın yeni buluşu X-ışını ile eklektik bir şekilde harmanlamaktadır. (Yeşim Ermiş, 2021) (Şekil 42)



Şekil 42: Illumination Diptych

Kaynak: <https://universes.art/en/nafas/articles/2008/ahmed-mater/photos/02> (01.06.2022)

Illumination Diptych, 2008 Altın yaprak, çay, nar, Dupont Çin mürekkebi, ofset X-ışını baskı ve arşiv kağıdında karışık ortam.

Sanatsal ifade özgürlüğünün olmadığı, tiyatronun sinemanın yasak olduğu, sanatçıların hükümeti eleştirmelerine dahi izin verilmeyen, din odaklı bir toplumda yaşayan Mater, bu ortamda mizah ve ironi stratejilerini kullanarak kendini ifade etmeye çalışır. (Scarborough, 2020) Kendisinin, ebeveynlerinin ve hastalarının (Wilson-Goldie, 2012) mavi ve siyah röntgen görüntülerinden yararlanarak yaptığı kolaj çalışmaları dinamik ve koyu bir zemin algısı yaratmaktadır. (Deveci, Tıbbi Bir Veri Olarak X-Işını Görüntüsünün Sanat Uygulamalarına Yansımaları, 2017) (Şekil 43)



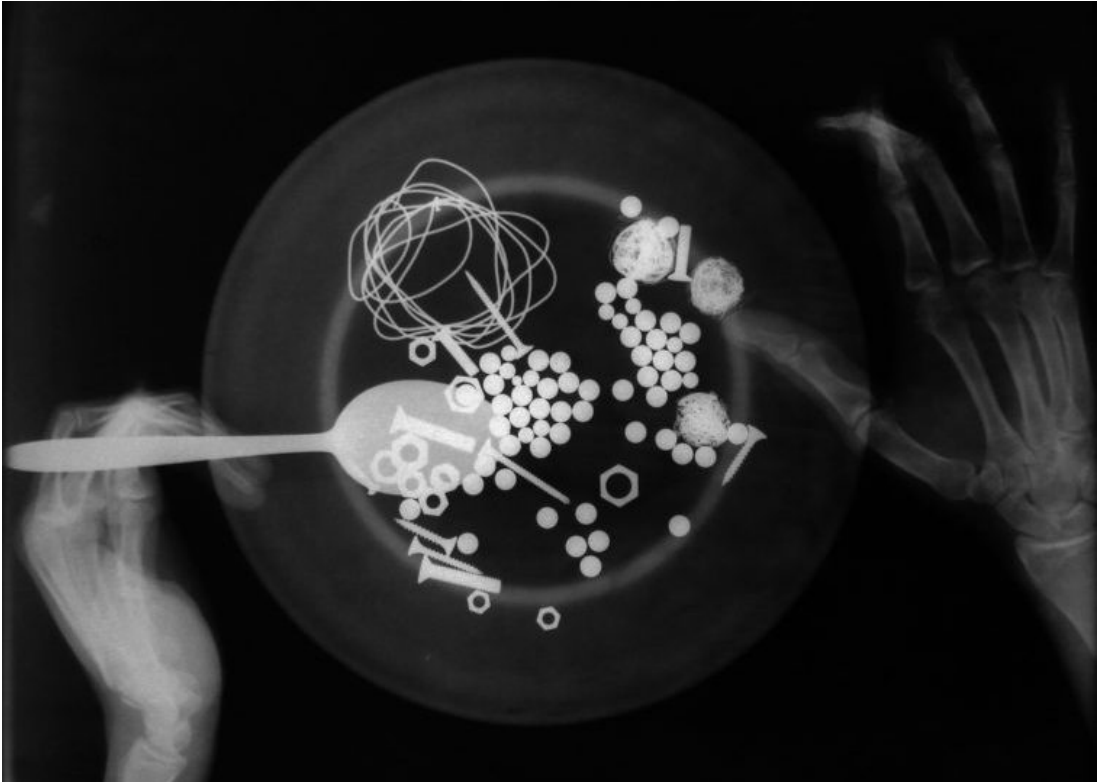
Şekil 43: X-Ray III

Kaynak: <https://www.ahmedmater.com/essays/illuminations-venetia-porter> (01.06.2022)

Ahmed Mater'in işleri incelendiğinde sanat ile bilimin, inanç ile tıbbın ilginç sentezi görülmektedir. Dini bir metnin açılış sayfaları gibi olacak şekilde tasarlanan eserleri, X-ışını görüntülerinin yanı sıra Kur'an-ı Kerim'den esinlenen sayfalar, bazı sureler ile medikal formüller ve terimler içermektedir.

6.1.2 Yomer Fidel Montejo Harrys

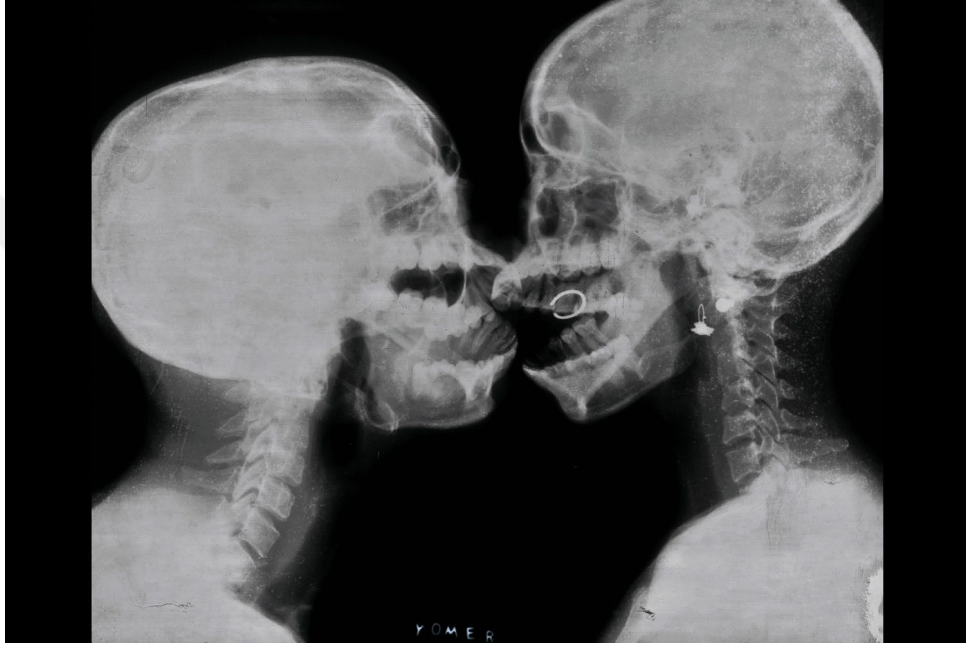
1983 Küba doğumlu Yomer, radyo teknolog ve fotoğraf aşığı biri olarak sanat tekniğini, günlük yaşamı çevreleyen bilinmezlik gizemini ortadan kaldırmakla uğraşmasına ve keşfetmesine izin veren bir araç olarak radyografinin teknik yönünü kullanır. Biçimsel manipülasyonlar ve kolajlarla sembolik anlamlar oluşturan sanatçı insanların ruhlarına ulaşma amacıyla duyguları ve gerçekliği içeriden keşfetmeye başlar. (Harrys, 2020)



Şekil 44: Salud De Hierro

Kaynak: <https://revistaelestornudo.com/wp-content/uploads/2018/10/Salud-de-Hierro-e1539218397180-755x539.jpg>(19.08.2022)

Sentetik ve deneysel bir şekilde sanatçı öznelerin ve nesnelerin kamufle edilmiş iç işleyişine bakmaya çalışarak nesnenin özünü yapı bozuma uğratar. Simülasyonun, görüntü doygunluğunun ve hazcılığın sadık savunucusu olan bu postmodernist dünyaya savaş açmaktadır. Montejo'nun görsel estetiği; kültürel yapılar, fahişelik, kimlik, popüler kültür, varoluşun banal yönleri, fetiş nesneler ve dindarlık gibi içsel ve evrensel konularda didaktik olmadan sorunsallaştıran bir metafor işlevi görür. (Sosa, 2015)



Şekil 45: Beso Transparente

Kaynak: <https://africamericanos.vistprojects.com/desgaste/>(19.08.2022)

6.1.3 Albert Koetsier

Hollandalı sanatçı, Philips medikal ve Siemens Healthineers'de radyoloji teknisyeni olarak aplikasyon uzmanlığı yaptığı yıllarda işi gereği çok gezerken aynı zamanda fotoğrafa olan ilgisi de giderek artıyordu. Bir gün ironik bir şekilde Würzburg'da, Röntgen'in X-ışınlarını keşfettiği kasabada iş seyahatindeyken, Agfa'nın medikal sistemlerin tanıtımı için bastığı takvimde çiçek X-ışını fotoğraflarını gördü. Orada röntgen görüntülerini ayrıntılı bir şekilde inceledi ve bir gün oturma odası için bunlardan birkaç tane yapacağı konusunda kendi kendine söz verdi. (Koetsier, Beyondlight, 2010)

Fotoğraf aşığı ve radyoloji teknisyeni olan sanatçının sanat hikâyesi bir gün yaralı olduğundan şüphelendiği bir kertenkelenin röntgenini çekmesiyle başladı. (Şekil 46) Kertenkele röntgeninin sanatsal anlamda estetik bir tarafı olduğunu fark edince röntgen teknolojisine farklı bir gözle bakmaya ve radyografi sanatıyla ilgilenmeye karar verdi. (Aydoğan, 2021)



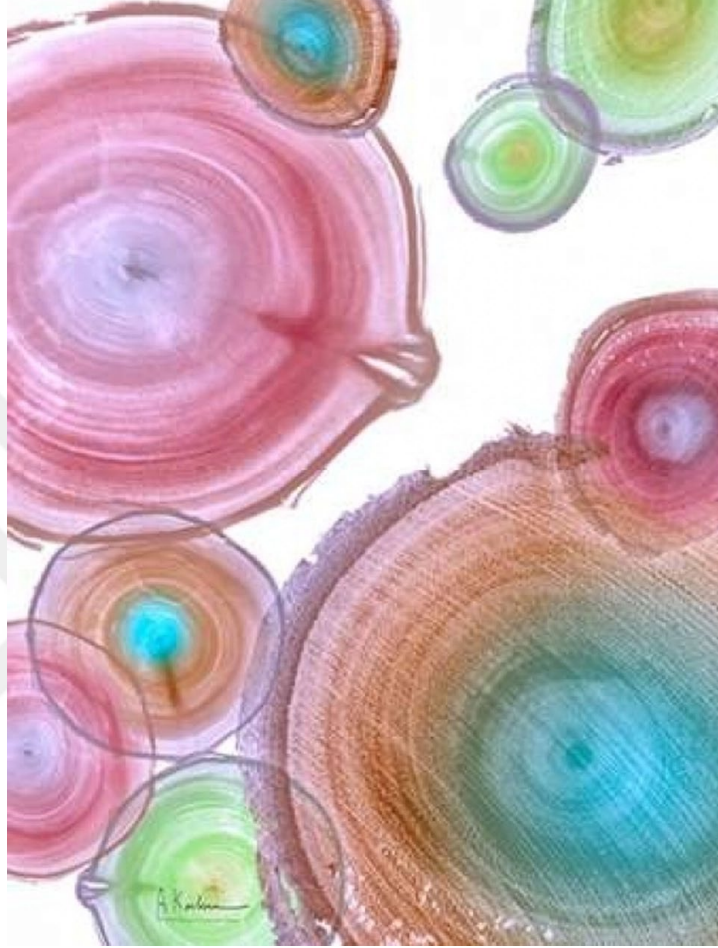
Şekil 46: Bacağı Kırılmış Kertenkele.

Kaynak: (Koetsier, Beyond Light, The X-Ray Photography of Nature, 2014) (02.06.2022)

Hastanede çekilen röntgen filminden pek farkı olmayan görüntü aslında kompozisyon kurallarına uyarak çok estetik bir şekilde çekilmiştir. Bacağı Kırılmış Kertenkelenin, sol bacağındaki kırık rahatlıkla seçilebilmektedir.

Tüm eserlerini analog olarak karanlık odada üreten sanatçı, özellikle çiçekler, bitkiler, denizatları, mercanlar, denizyıldızları ve balıklar gibi genelde organik yapıların görselini oluşturmaktadır. (Koetsier, Beyond Light, The X-Ray Photography of Nature, 2014) Son ürettiği eserlerindeyse dilimlenmiş ağaçları kullanmakta (Şekil 47) sanki bir soğan halkası gibi görünen görüntüler üretmektedir. Oluşan görüntü sonuç itibarıyla,

sanat ve bilimin, renkli ve monokrom düzeylerin iç içe geçtiği, felsefi iç görü sayesinde güzel bir birliktelik ile estetik görseller sunmaktadır. (Koetsier, Beyondlight, 2010)



Şekil 47: Millennial Tree Ring 1

Kaynak: [https://www.posterazzi.com/millennial-tree-ring-i-poster-print-by-albert-koetsier-item-varpdxak5rc028a4/\(02.06.2022\)](https://www.posterazzi.com/millennial-tree-ring-i-poster-print-by-albert-koetsier-item-varpdxak5rc028a4/(02.06.2022))

6.1.4 Albert G. Richard

1917 Amerika doğumlu olan Richard dış radyolojisi alanında 6 tane patenti olan bilim insanı ve babası da fotoğrafçı olduğu için fotoğrafçılığa küçük yaşta başlamış bir fotoğraf sanatçısıdır. 1962 yılındaki National Gographic dergisinde X-ışını çiçek fotoğrafı üstüne makaleyi okuduktan sonra çiçek radyografisi alanında üretim yapmaya başlar. (Archivesusie3d, 2019) (Şekil 48)



Şekil 48: 5:5 Freesia 683

Kaynak: [https://flowerxrays.com/gall-1-10-1\(03.06.2022\)](https://flowerxrays.com/gall-1-10-1(03.06.2022))

Bitkilerle vakit geçirmeyi çok seven ve büyük bir bahçesi olan Richards çiçeklere olan tutkusunu ön planda tutar. Çiçek röntgenleri onun çiçeklere olan sevgisinin bir ürünüdür; çiçek radyograflarını çiçeklerin güzelliklerini koruyabilmenin bir yolu olarak görür. (Richards, The Secret Garden 100 Floral Radiographs, 1991)

Çiçek röntgeni elde etmenin en önemli aşaması, çekilecek olan çiçeğin hasarsız ve taze olmasıdır. O yüzden kendi bahçesinde yetiştirdiği çiçekleri kullanır. Ayrıca çiçekleri, rüzgârın ve yağmurun çiçek üzerinde bıraktığı toz, kum, damla, çığ, nem ve tortu benzeri istenmeyen çapakları minyatür bir elektrik süpürgesi ve fırça ile temizler. Özellikle 3 boyutlu stereoskopik röntgen üstüne çalışan Richards 4000’den fazla stereo fotoğraf üretmiştir. (Şekil 49) (Richards, 3-D Floral Radiographics, 1992)



Şekil 49: Columbine.

Kaynak: https://stereoworld.org/wp-content/uploads/2018/06/SW_V18_6.pdf (03.06.2022)

Columbine adlı eserde, bu çiçeğin zarif mimarisi 3 boyutla daha güzel bir şekilde ortaya çıkar. Beş mahmuzun her birinin ucunda, nektarı üreten küçük yuvarlak bir organ bulunur; mahmuz içinde saklanır. Mahmuzlardaki nektar doluluk miktarı bu resimde açıkça görülmektedir.

6.1.5 Dr. Satre Stuelke

Tıp fakültesinde okurken okulu bırakıp güzel sanatlar fakültesine kayıt yaptıran sanatçı, akademisyen olduktan sonra sonra 44 yaşında tekrar tıp fakültesinde okumaya karar vermiştir. 2007’de 4. sınıfta okurken üniversite hastanesinde âtıl bir şekilde duran

GE marka 4 kesitli bilgisayarlı tomografiyi kullanmasına yönetim izin vermiş ve orada 40'tan fazla nesnenin tomografisini çekmiştir. (Melin, 2009)

Sanatla medikal bakış açısını birbirine sentezleyip görseller üreten Stuelke, modern yaşamımıza damga vuran nesnelerin derinliklerindeki gizli güzelliği görselleştirmeyi kendine amaç edinir. Görselleştirdiği nesneler arasında çocuklarının oyuncakları, kendi kişisel elektronik cihazları, fast food yiyecekleri ve yaşam tarzımızla ilgili şeyler bulunmaktadır. (Romero, 2009)(Şekil 50-51)



Şekil 50: Big Mac

Kaynak: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-1177162/The-X-ray-Factor-Medical-student-takes-radiology-images-everyday-items-reveal-inner-beauty.html>(06.06.2022)

“Big Mac: You are what you eat” (ne yerseniz osunuz); susam tanelerinin detaylarının fark edilmesinin yanında hamburgerin kutusunun açılmadan çekildiği bilgisini veren dış kartondaki şeffaflık gizli objedeki merak hissini uyandırmaktadır.



Şekil 51: Barbie Doll

Kaynak: <https://www.theguardian.com/artanddesign/gallery/2009/mar/24/satre-stuelke-radiology-art#img-2>(04.06.2022)

Özellikle bacaklardaki iskelet sistemi ve kafatası beklenmedik bir şekilde gerçek insanı andırıyor.

Sanatçı, günlük şeylerin gizli içeriğini ve yapısını keşfetmek için radyoloji sanatını kullanmıştır. Bu proje, çağdaş toplumda benzersiz kültürel öneme sahip çeşitli nesnelerin daha derin görselleştirilmesi yoluyla hastaların tıbbi bakım sırasında deneyimledikleri bazı radyoloji prosedürleriyle ilişki kurmalarını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Sanatçının 2009 yılından sonra cihaza erişimi kesildiği için o tarihten sonra X-ışını sanatıyla ilgili yeni üretimi yoktur. (X-Ray-Art, 2011)

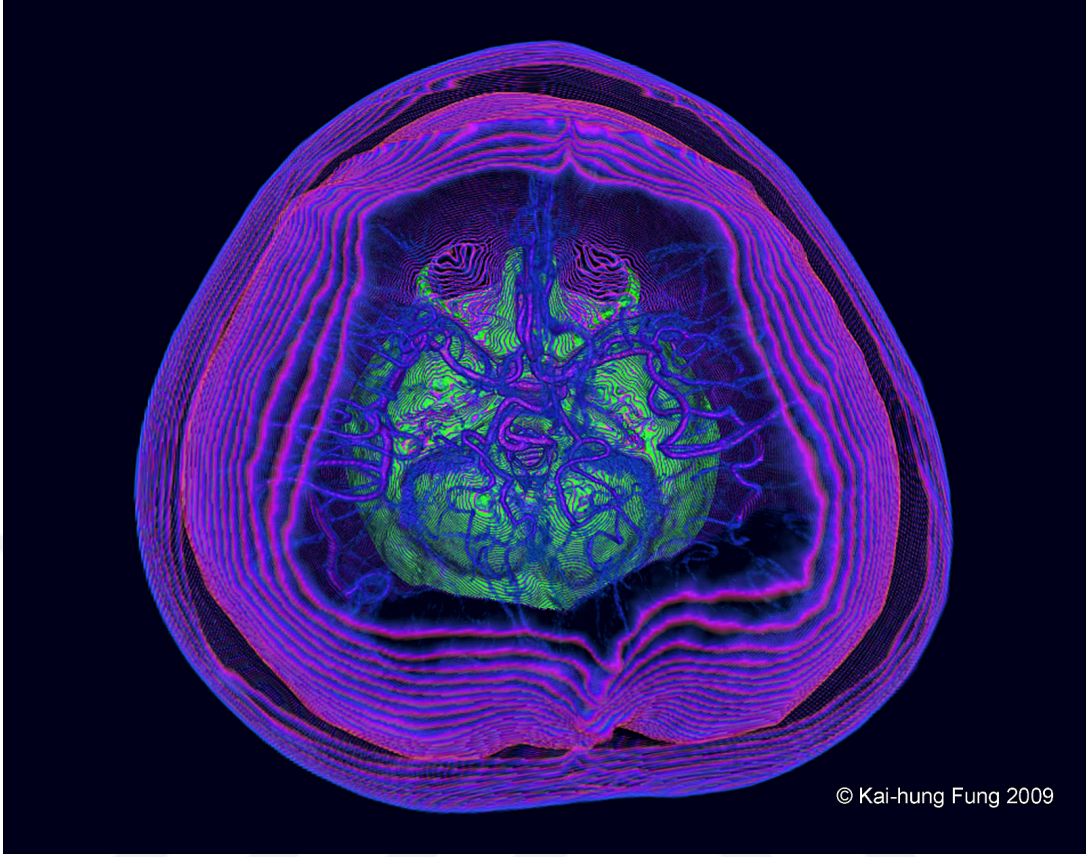
6.1.6 Dr. Kai-Hung Fung

Hong Kong da yaşıyan Çinli sanatçı Dr. Kai-hung Fung, görüntüleri oluştururken “sanat” üretme niyetinde değildir. Cerrahların ameliyattan önce kendilerini görsel olarak hazırlamaları için Fung’dan karmaşık 3 boyutlu anatomik görüntüler oluşturmalarını istendiğinde proje tamamen tesadüfen ortaya çıktı. Farklı açılardan çekilmiş 2 boyutlu BT görüntülerini 3 boyutlu¹⁶ (hacimsel-volümsel) olarak istifleyerek farklı renkler ve kontur çizgileri kullanıp topografik harita benzeri farklı derinliklerde 3 boyutlu görseller oluşturur. (Herman, 2019)

(Ağ) İnsan kafasına bakan bu sanatsal olarak işlenmiş 3 boyutlu BT görüntüsü, kafatasının tabanının yukarısında (yeşil) beyni besleyen karmaşık atar damarları ve toplar damarları (mavi renkte) gösterir. Kafatası, bir sonraki kurbanını bekleyen ağda oturan bir örümceğe benzer. (Şekil 52)

İnsan kalbinin içini, (Şekil 53) burnunun arkasını, ses tellerini ve hatta çürüyen dişlerini grafik ayrıntılarla gösteren bu tekniğe sanatçı gökkuşağı tekniği adını veriyor. 3 boyutlu görüntüleri noktalar yerine çizgilerden oluşturup, bu çizgilerin her birinin de gökkuşağı renkleri ile bilgisayarlı tomografi iş istasyonunda atamasından oluşan bir tekniktir. (Fung, The Rainbow Technique: An Innovative Approach to the Artistic Presentation of 3D Computed Tomography, 2006)

¹⁶ 3 Boyutlu Bilgisayarlı Tomografi, bir nesnenin dış ve iç yapılarını XYZ eksenlerinde görüntülemenizi ve incelemenizi sağlayan kayıpsız bir yeniden inşa teknolojisidir. Bilgisayarlı Tomografi, bir nesnenin 360 derecelik bir dönüşü etrafında yüzlerce veya binlerce 2 boyutlu görüntü üretir. Algoritmalar daha sonra bu 2 boyutlu veriyi 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi hacminde yeniden oluşturmak için kullanılır; bu da mevcut hacimsel görüntüyü istediğimiz açıda ve dilimlerde görmemize olanak sağlar. (Donahue, 2017)

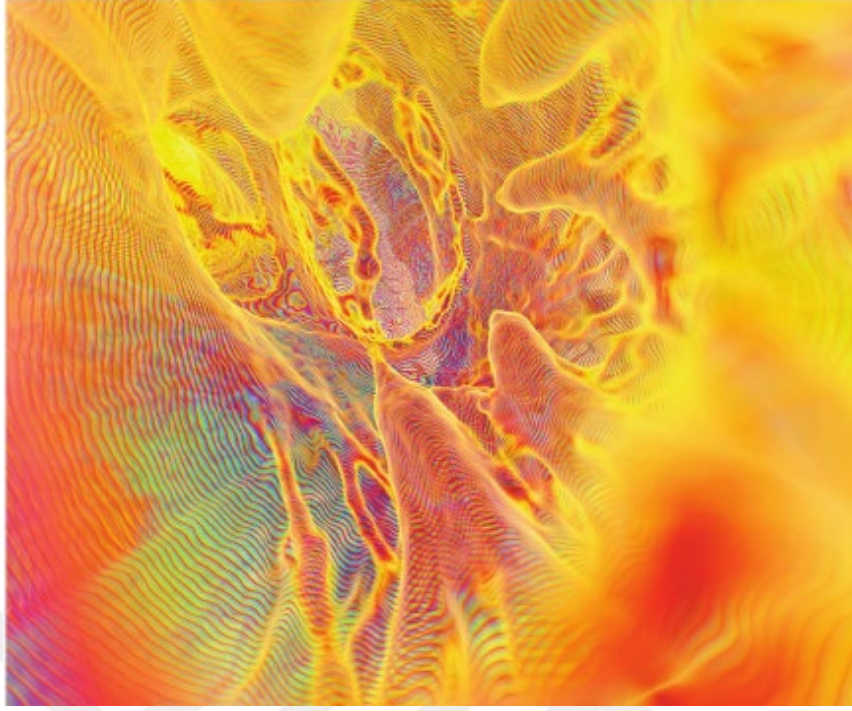


Şekil 52: Web.

Kaynak: [https://www.newscientist.com/gallery/dn17411-art-made-in-a-ct-scanner/\(06.06.2022\)](https://www.newscientist.com/gallery/dn17411-art-made-in-a-ct-scanner/(06.06.2022))

Özünde, dünyevi algımızdan gizlenmiş varoluşun iç dünyasına bir pencere açan sanatçı, var olan görselin gerçekliğini değiştirmemek için Photoshop benzeri hiçbir uygulamayı kullanmıyor; yani gördüğümüz görüntü aslını temsil ediyor. (Mutualart, 2014)

Sanat, bilim ve teknolojinin gerçek bir sentezini sunan sanatçı, bize hem medikal tanı amacıyla incelenebilir hem de zevk alınabilir bir görsel sanat objesi sunmaktadır. Görüntüler bilgi ile doludur; her çizgi veya nokta, vücuttaki normal veya hastalıklı dokuları ve belirli anatomik yapıları gösterir. (Daily Mail Reporter, 2009) Sanatçı kullandığı bu gerçeklik ile bilimsel veriyi damıtır, fizik anatomi ve patolojiyi de dâhil ederek görüntüleri birer sanat nesnesine dönüştürür. (Fung, Artwork Using 3D Computed Tomography: Extending Radiology Into The Realm Of Visual Art, 2006)



Şekil 53: Within One's Heart

Kaynak: https://www.researchgate.net/figure/Within-Ones-Heart-created-by-Dr-Kai-hung-Fung-courtesy-of-Dr-Kai-hung-Fung_fig11_262564742(06.06.2022)

Kalp kapakçıklarına sol ventrikülün içinde sanal bir bakış. Bu bakışa genelde sanal endoskopi denir. Kan nedeniyle görülemeyen kalp duvarları ve damar iç yapısı bu şekilde görüntülenebilir ve teşhis konabilir.

6.1.7 Seiju Toda

Japon avangardından etkilenen Toda, sıradan nesnelerin bağlamından koparıldığında yeni bir sanat eseri olabileceğini lise yıllarında öğrenir. Öğrendiği bir diğer şey ise nesnelerin zaman içinde form değiştirerek sanat eseri olabileceğidir. (Toda, X: The Art of X-Ray Photography, 1995)

1986 yılında ilk olarak ağzında olta olan ölü bir kuş röntgenini çektiğinde, oluşan görselde ölü kuşun bedeninde gördüğü güzelliği sanat tarihi boyunca gördüğü diğer eserlerle kıyaslar ve insan yapımı güzelliğin doğanın yaratmış olduğu güzellikle baş edemeyeceğini anlar. Sonraki beş yıl içinde 38 tane daha sanat eseri üreten Toda bunları

X=T The Art Of X-Ray Photography kitabında toplar. Özellikle 3 boyutun süperpoze olup üst üste binmesi fikri onu heyecanlandırmıştır. (Toda, Heian, 2003)



Şekil 54: The Bird

Kaynak:

<https://i.pining.com/originals/de/40/76/de4076bd5fd67ba070c4ee084fc7f5d0.jpg>(07.06.2022)

Geçmişin kalıntılarını kullanan sanatçı X-ışınıyla fotoğrafladığı canlı bedenlerini birer yaratığa dönüştürmektedir, bu yaratıklar yeni bir ışıkla yeni bir bakış açısıyla görülür, zamansızlıkları ve gizli güzellikleri ortaya çıkar. Zaman, yaşam ve sonsuz güzellik temalarını işleyen sanatçı genelde fosil hayvanları, balıkları, yılanları, kuşları, yarasaları, maymunları ve bazı konstrüktif mobilyaların X-ışını görsellerini üretir. Bu iş için kendi yaptığı negatoskoplar¹⁷ ile işlerini sergiler. (Lobe, 1995) (Şekil 54-55)

¹⁷ Işık kutusu (doktorların röntgenleri değerlendirmek için kullandıkları ışıklı pano)



Şekil 55: The Bat

Kaynak: [https://books.google.com.tr/books?id=suIgi3STG-QC&pg=PP109&lpg=PP109&dq=X%3Dt%3A%20The%20Art%20of%20X-Ray%20Photography%20Toda%2C%20Seiju&source=bl&ots=SUBoPB31i-&sig=ACfU3U3eiqjWrH-BYlX7qw_EOFB2c2EbBg&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwioyo3mppv4AhXBS_EDHdnzBP84HhDoAXoECAsQAw#v=onepage&q=X%3Dt%3A%20The%20Art%20of%20X-Ray%20Photography%20Toda%2C%20Seiju&f=false\(07.06.2022\)](https://books.google.com.tr/books?id=suIgi3STG-QC&pg=PP109&lpg=PP109&dq=X%3Dt%3A%20The%20Art%20of%20X-Ray%20Photography%20Toda%2C%20Seiju&source=bl&ots=SUBoPB31i-&sig=ACfU3U3eiqjWrH-BYlX7qw_EOFB2c2EbBg&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwioyo3mppv4AhXBS_EDHdnzBP84HhDoAXoECAsQAw#v=onepage&q=X%3Dt%3A%20The%20Art%20of%20X-Ray%20Photography%20Toda%2C%20Seiju&f=false(07.06.2022))

6.1.8 Steven N. Meyers

Washington’da yaşayan Steven N. Meyers aslında bir MR medikal görüntüleme teknisyeni ve ayrıca bir manzara fotoğrafçısıdır. Meyers 1971 yılından beri hayatının bir parçası haline getirdiği çiçek radyografisini son 40 yılda çektiği 10 binlerce eseriyle; (Şekil 56) X-ışını sanatının görülmesini sağlamak ve onu meşru bir sanat olarak

yerleştirmek için kendine bunu bir görev addeder. Kendisini bu alanda en çok zorlayan Şeyin ise kompozisyon olduğundan dert yakınan Meyers fotoğraf gibi vizörden göremediği için gerçekleştirildiği radyografilerin %95'inin kendi beğenisini yansıtmadığı için çöp olduğunu söyler ve ekler: Büyük ihtimalle ilk defa iek radyografisi çeken birinin elde ettiği görüntü ilginç olmayacak ve kompozisyon kurallarına da uymayacağı için belli bir beğeni seviyesine ulaşmayacaktır. (Lung, 2001)



Şekil 56: Flora

Kaynak: [https://cdn11.bigcommerce.com/s-yzgoj/images/stencil/1280x1280/products/1945338/4194205/PDXSM326NNSMALL__12745.1541846467.jpg?c=2\(11.06.2022\)](https://cdn11.bigcommerce.com/s-yzgoj/images/stencil/1280x1280/products/1945338/4194205/PDXSM326NNSMALL__12745.1541846467.jpg?c=2(11.06.2022))

Radyoloji nitesinde çalışmasına rağmen kaliteli görseller elde etmek için gerekli ekipmana sahip olmadığını anlayan sanati kendi radyografi ünitesini satın alır. Çünkü çoğu radyoloji nitesindeki X-ışını cihazları insan vücudunda absorpsiyona uğramaması için çok güçlüdür. Oysa ki gül yaprağı gibi narin yapılardan detay ve veri almak için çok düşük enerjili X-ışını kullanılması gerekir. (Artbol, 2008)

Negatif pozitif ve solarizasyon tekniğini ustalıkla kullanan sanati eserlerini renklendirerek tıpkı siyah beyaz fotoğrafların renklendirilmesi gibi çiçeklere hayat verir. iek radyografisi denince akla gelen ilk birkaç kişiden biridir ve neredeyse sadece iek röntgeni üstüne çalışan sanati özellikle yapraklardaki detayları çok iyi yakalamakta ve zaten manzara fotoğrafçısı olduğu için kompozisyona çok dikkat etmektedir. (Şekil 57)



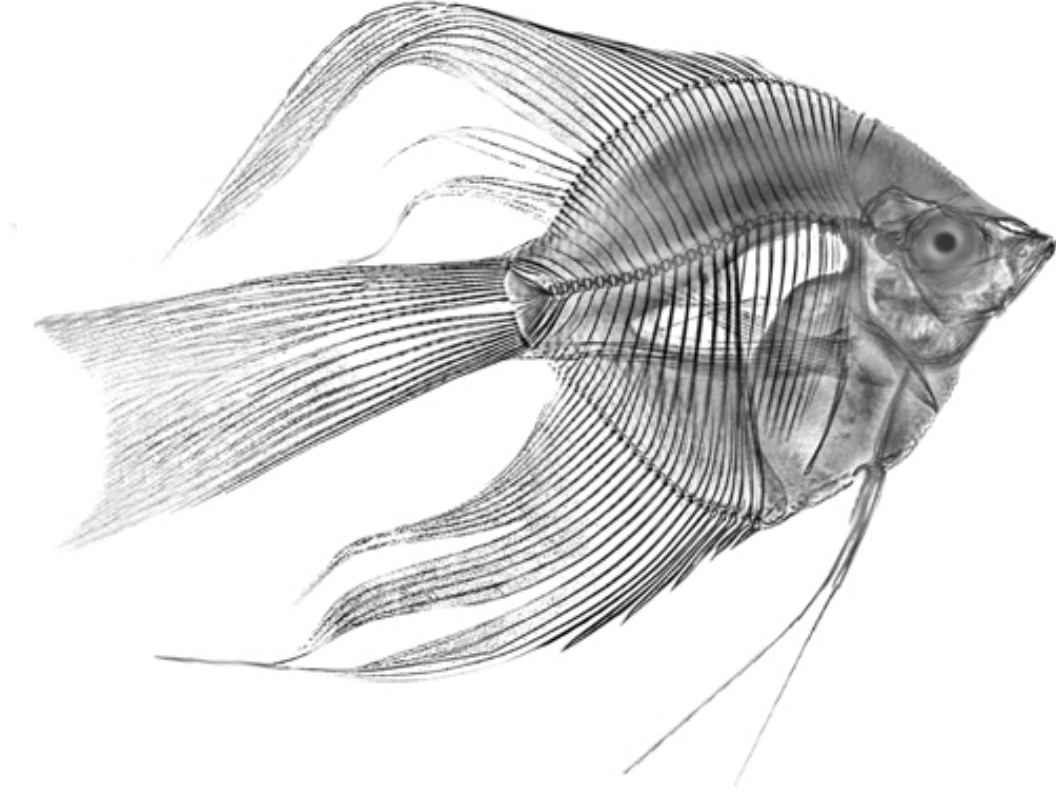
Şekil 57: Japanese Lantern

Kaynak: <https://www.amazon.com/Japanese-Lantern-Steven-N-Meyers/dp/B088BC134W?th=1>(11.06.2022)

6.1.9 Bert Meyers

Louisiana A.B.D.’de yaşayan emekli cerrahi profesörü olan Bert Meyers fotoğrafla uzun yıllardır ilgilenen birisidir. Fotoğrafın üstatlarından biri sayılan Ansel Adams’tan ders almaya gidecek kadar fazla meraklı olan Meyers 1976’daki ilk sergisinde de Ansel Adams geleneğini sürdürmüştür. 1978 yılında ilk defa X-ışınını bir sanat mecrası olarak kullanmaya başlayan Meyers, özellikle deniz kabuklularının, balıkların

(Şekil 58) ve çiçeklerin radyografilerini üretti. Meyers holografi sanatıyla çiçeklerin bedenini 3 boyutlu yeniden üretim aşamasında araştırmalar yaptı ama daha sonra maddi yetersizlik ve tek üretici olan Agfa'nın yüksek kaliteli holografik film üretmeyi durdurmasıyla klasik radyoloji sanatına geri döndü. (Meyers, 2022)



Şekil 58: X-Ray Angelfish

Kaynak:<https://thecreativefinder.com/portfolioimage.php?username=holoman&id=4853&filename=angelfishpos-2.jpg&title=X-ray%20angelfish>(11.06.2022)

En çok tanındığı “Inner Beauty of Nature” adlı kitabında genelde çiçek ve deniz kabukları güzellemesi yapan sanatçının, araştırmacı ruhunun etkisiyle 100 tane balığın röntgenini çektiği “Fish X-Ray” adlı bir kitabı daha bulunmaktadır.

Fish X-Ray kitabında bulunan bu görüntü tatlı su akvaryum balığı olan melek balığının siyah-beyaz ve pozitif-negatif tekniği birlikte kullanılarak oluşturulmuş bir X-

ışını görselidir. Etkileyici bir kara kalem resmini andıran balık iskeleti gerçeklikten kopmuş bir şekilde havada asılı durmaktadır.

6.1.10 Kent Krugh

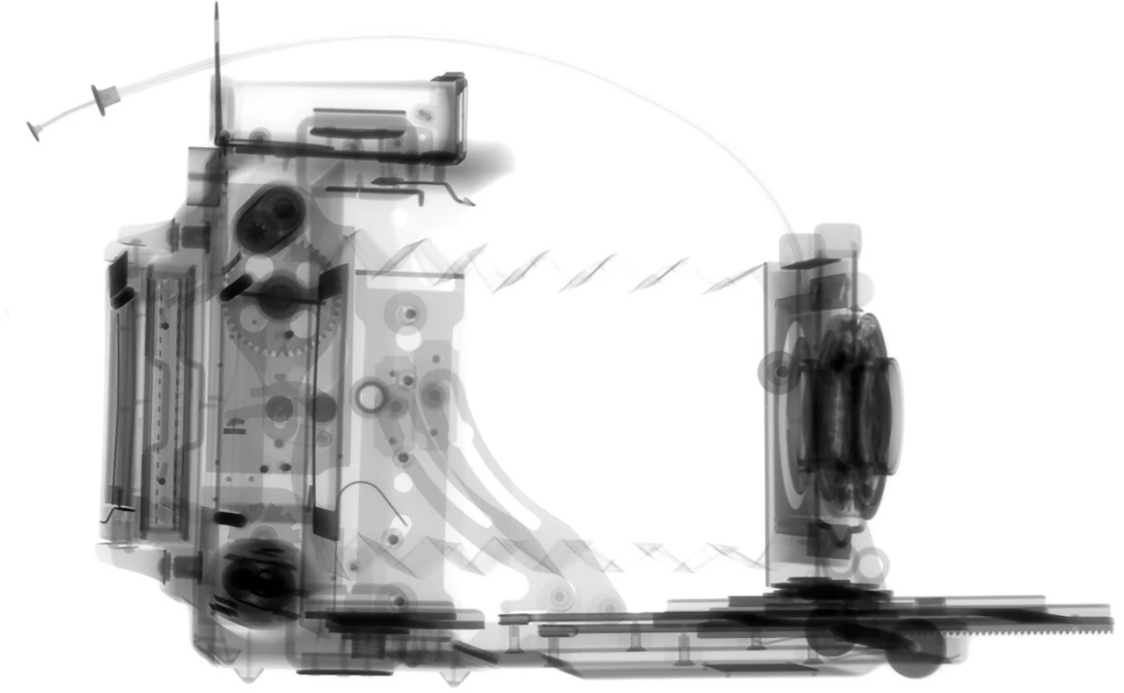
Doğa ve hayvanlarla iç içe geçen çocukluğu sayesinde doğanın güzelliği ve gücünü keşfetmekle kalmayan, aynı zamanda meraklı bir kişilik de elde eden Krugh, Ohio A.B.D.'de yaşamaktadır. Uzun yıllardır özellikle analog fotoğrafla ilgilenen sanatçı ilk X-ışını denemelerini 2010 yılında radyasyon fizikçisi olarak çalıştığı hastaneye kızlarının oyuncak bebeklerini götürdüğü bir kutuyla başlar. İlk önce merakına yenik düşüp deneme amaçlı birkaç röntgen çeken sanatçı *“Yüzeyin altını tam olarak görebiliyordum, bebeklere musallat olmuş bir hayalet gibiydim ve çok sevdim.”* Sözleriyle ilk X-ışını görseli elde ettiği andaki duygularını ifade eder. Krugh o günden sonra çeşitli nesnelerin X-ışını görüntüsünü yakalar. (Krugh, 2020)

Bebek radyografilerine baktığımızda hem bebeğin fotoğrafını hem de X-ışını görüntüsünü üst üste bindirerek yüzey ve yüzeyin altındaki organik bağı ruh ve beden ilişkisini göstermek istediği anlaşılır. Bu ruh ve beden yaklaşımını ölü kuşlar üstünde de deneyimlemiştir. Estetik ve teknik olarak kusursuz görseller üretir.

İlk yıllarda analog filmlerle çalışmasından ötürü özellikle büyük objelerde (tek filme sığmayan objeleri, birden fazla görselini oluşturup Photoshop'da birleştirdiği) çalışmalarındaki pozlama farklılıkları çok bariz olan sanatçı, daha sonraki yıllarda dijital sistemle çalıştığı için hem pozlamayla ilgili hem de birleştirmelerle ilgili teknik sıkıntıların üstesinden gelmiştir.

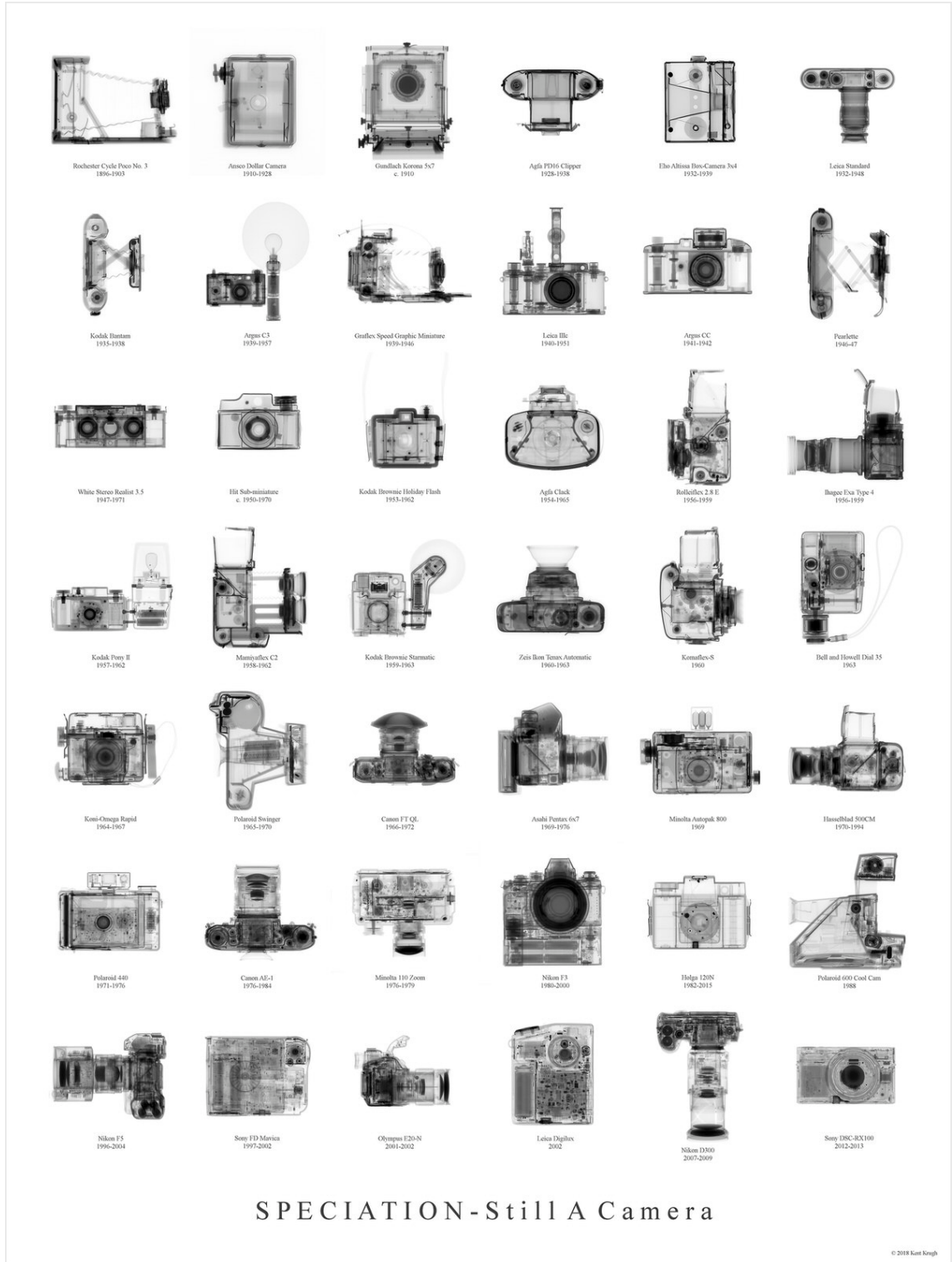
Daha sonraki yıllarda kendi kişisel fotoğraf makinesi koleksiyonunu (40) röntgen filmiyle (özellikle iç dinamiklerini menteşeler, kollar, dişliler, vidalar, kanatlar, yaylar, çarklar, tekerlekler, körüklerle) görüntüler. Her makine için XYZ eksenlerinde birer görüntü alır, daha sonra elde ettiği görüntüleri arkadaşlarına gösterir ve onların da koleksiyonlarındaki kendisinde bulunmayan fotoğraf makinalarını ödünç alır (160'dan fazla). Ürettiği görsellerle (Şekil 59-60) tam anlamıyla tipolojik bir kayıt tutan sanatçı, bu yöntem ile içgörü düzeyinde fotoğraf makinalarının ilk günden günümüz cep

telefonuna kadar evrimini ele alır. Bu evrimi anlatırken “*Form ve ortam değişmiş olsa da kamera hâlâ bir kamera: Işık fotonlarını yakalayarak görüntü oluşturmak için bir araç*” diyerek aslında kameranın ne olduğunun metaforik bir açıklamasını yapar. (Zhang, 2018)



şekil 59: Graflex Speed Graphic Miniature

Kaynak: https://i.blogs.es/1e722e/22-graflex-speed-graphic-miniature-007/1366_2000.webp(12.06.2022)



Şekil 60: Speciation-Still a Camera

Kaynak: https://petapixel.com/assets/uploads/2018/05/Speciation-typology_-300dpi.jpg

(12.06.2022)

Modern kameralar, fotoğraf çeken bilgisayarlardan biraz daha fazlasıdır. Birini açıp baktığınızda göreceğiniz şey bir anakart, çipler, sensörler ve birkaç kablo bulacaksınız, daha fazlasını değil. Ama eski bir kamera, bir makineyi andırır; dişliler, yaylar ve kollarla dolu. Neredeyse yaşayan bir mekanizmadır. Deklanşör hoş bir tıklamayla patlar, film tatmin edici bir mandalla ilerler ve arka kısım hoş bir ses ile kapanır. Çoğu insan bunları bilmiyor çünkü şimdiye kadar sadece bir akıllı telefonla fotoğraf çektiler. Ancak Krug, eski kameraların içine bakmaktan, işten sonra eline geçen her kamerayı röntgenle çekmekten keyif alır. Her ne kadar tüm kameraları sevse de sonuçta o bir fotoğrafçı; özellikle nostaljiyi seviyor. *“İçinde saklı bir şey olduğunu biliyorum ama bunu gözlerimle algılayamıyorum”* diyor. Sanatçının eserlerinde kullandığı X-ışınları onları görmemizi sağlayan üçüncü bir gözden farksızdır. (Kılıt, 2017)

Görüntü çeken fotoğraf makinesinin, görüntüsünün çekilmesi de ayrıca irdelenmesi gereken bir ironidir. *“Bu proje sahip olduğum, kullandığım veya idare ettiğim kameralara bir saygı duruşu niteliğinde. Onlarca yıldır aslına sadık kalınarak görüntülenen ticaret araçlarının kendileri de görüntülendi.”* diyen Krug, X-ışını teknolojisini kullanarak bizi, anılarımızı ve geçmişimizi kaydeden cihazların içinde gizemli bir yolculuğa çıkarır. Görünüşte bilimsel olmasına rağmen, görüntüler fotoğrafla ilk karşılaşmamız için nostalji duyguları uyandırıyor. Krug'un görüntüleri, tasvir ettikleri nesneler kadar karmaşık ve ustacadır. (Kiernan, 2018)

6.1.11 Medical Art Club

Medical Art Club, insan vücudunun radyoloji görüntülerini modern başyapıtlara dönüştürmek için AI-Generated¹⁸ doktor komutlarıyla yaratılan, sanat eserlerinin ilk NFT koleksiyonudur. Kurucusu, Amerika Birleşik Devletleri'nde ikamet eden ve 10 yılı aşkın bir süredir tıp uygulayan bir tanısal radyologdur. Büyürken, her zaman çizgi romanlarda

¹⁸ Gelişmiş evrişimli sinir ağı algoritmaları kullanan yapay zekâ sistemlerinin tamamı

okuduğu süper kahramanlar gibi X-ışını vizyonuna sahip olmak ister. Bu çocukluk hayali, teknolojiye olan ilgisi ve başkalarına yardım etme arzusuyla birleşince onu radyoloji alanına çeker. (Club, Medical Art Club, 2021)

Her hasta benzersizdir, her film bir öğrenme deneyimi ve her görüntü deşifre edilecek ayrıntılarla dolu yeni bir bulmacadır. Tıbbi görüntüleme, insan vücudunun iç problemlerini ortaya çıkarmak için bir araçtan daha fazlasıydı, ancak doğası gereği güzel ve nefes kesiciydi. Bunlar karanlık odalara hapsedilmesi gereken sırlar değil, aydınlanmaları için tüm insanlarla paylaşılması gereken sırlardır.

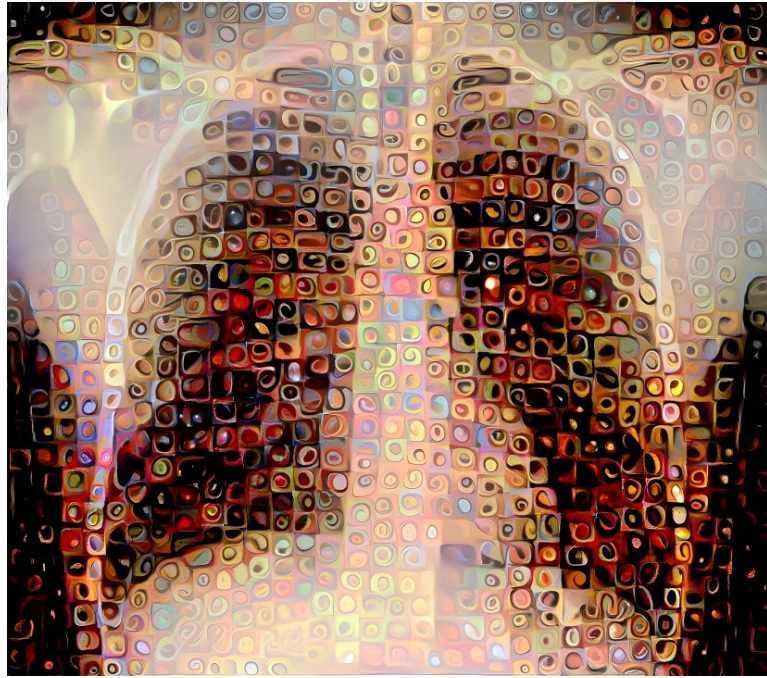
Kurucusunun sanata ve tıbbı olan çifte ilgisi, ona AI-Generated göğüs X-ışını koleksiyonu yaratması için ilham verir. Sanat, yalnızca görüntünün kendisinde değil, aynı zamanda NFT'nin meta veri açıklamasına gömülü yazıda da bulunabilir, çünkü her parçaya rastgele anlamsız kelimelerle serpiştirilmiş gerçek tıbbi terimleri içeren sahte bir radyoloji raporu eşlik eder. (Founder, 2022) (Şekil 61-62)

Zamanla kolektif bir yapıya dönüşen Medical Art Club, başlangıçta, sanat sadece kurucusu tarafından yaratılmıştır. Ancak zamanla, kulüp dünyanın dört bir yanından yeni takipçiler kazandıkça, parçaların üretimi, seçimi ve isimlendirilmesiyle ilgili kararların çoğu topluluğun fikir birliği ile alınmıştır.

Bitcoin kripto para biriminin takma adlı yaratıcısı Satoshi Nakamoto'ya benzer şekilde Medical Art Club'ın kurucusu, sanata odaklanmayı sürdürmek, onu önyargıdan uzak tutmak ve sanatın paylaşılması gerektiği inancını güçlendirmek için anonim kalmayı seçer. Sanat tek bir kişiye ait olmak yerine tüm kitlelerin ulaşabileceği bir şey olmak zorundaydı.



Şekil 61: XR Chest Tailored Study #5



Şekil 62: XR Chest Tailored Study #7

Kaynak: Mehmet Sıddık Kupal'ın kişisel NFT koleksiyonu (<https://opensea.io/nftcomtr>)
(13.06.2022)

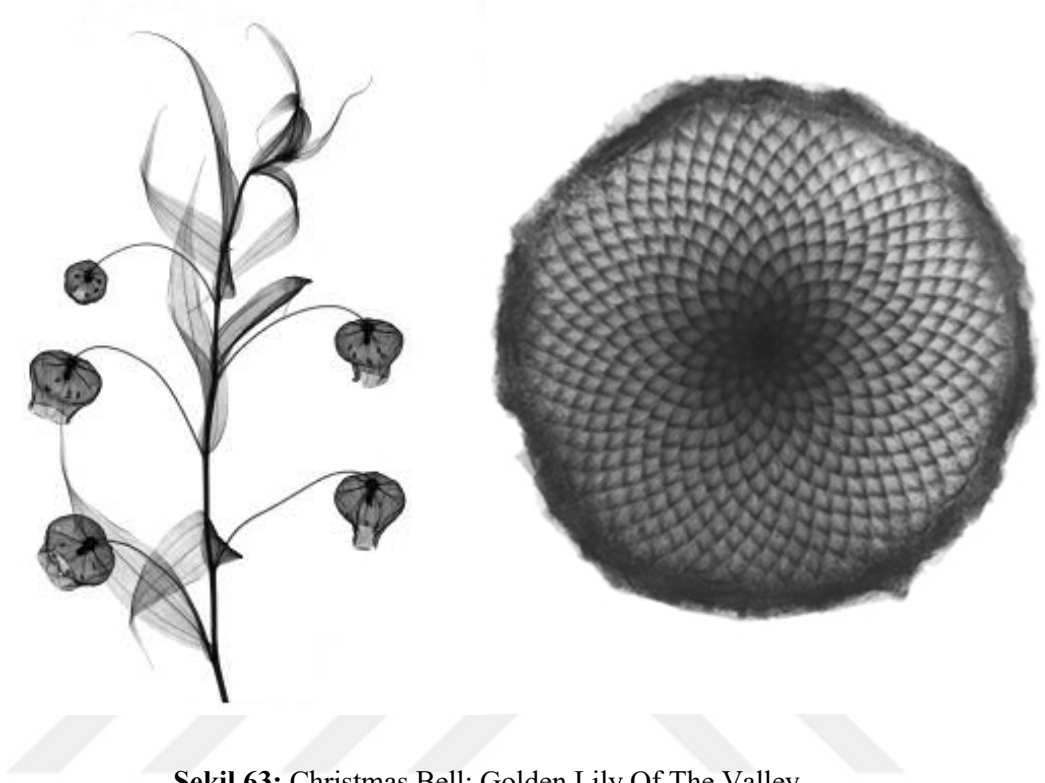
Koleksiyon şu anda yapay zekâ tarafından oluşturulmuş 100'den fazla sanat eseri ve önümüzdeki yıllarda yayınlanacak 200'den fazla yayınlanmamış eser içermektedir. Her bir eser, bir temel görüntüyle (yani normal bir akciğer röntgeni) ve yeni bir benzersiz kompozisyon sentezlemek için farklı bir algoritma uygulanarak hazırlanmıştır. “Kanagawa'nın Büyük Dalgası” (Şekil 61) veya kayak yapan insanlar gibi... Amaç, birkaç günde bir yeni bir başyapıt çıkarmak ve bunu, daha uzun vadeli bir projeye dönüştürmektir.

Artık NFT dünyasında sanat bir JPG görselinden öte utility¹⁹ dediğimiz meta verisiyle bir sanat eseridir. Medical Art Club NFT'lerinin her birinin meta verilerinde bir rapor bulunur. Örnek bir rapor: “*Göğüs, turuncu, yeşil ve camgöbeği iletken tellerden oluşan karmaşık bir ağ ile birbirine bağlanan dirençler, transistörler, kapasitörler, indüktörler ve diyotlardan oluşan bir devre kartıdır.*” (Club, Medical Art Club XR Chest Limited Study #8 Description, 2021)

6.1.12 Dr. Andre Bruwer

1919 Güney Afrika Cumhuriyeti doğumlu Radyolog Bruwer 1950 yılında radyoloji tarihi üzerine yazdığı 2 ciltlik Classic “*Descriptions in Diagnostic Roentgenology*” kitabının araştırmaları sırasında 1900'lerin başında X-ışını ile çekilmiş çiçek röntgenlerini görmesiyle X-ışını sanatıyla tanışmış olur. 1960'larda bir araştırma hibesi olarak kendi şahsına ait bir röntgen makinası sahibi olur. Kısa süre sonra özellikle çölde yaptığı gezilerde topladığı şeylerin ve bahçesinde yetişen ağaçların yapraklarının ve çiçeklerin X-ışını görselini elde eder. (Robb, 2009) (Şekil 63-64)

¹⁹ Buradaki anlamıyla işe yarar bir ekstra özellik anlamı taşımaktadır.



Şekil 63: Christmas Bell; Golden Lily Of The Valley

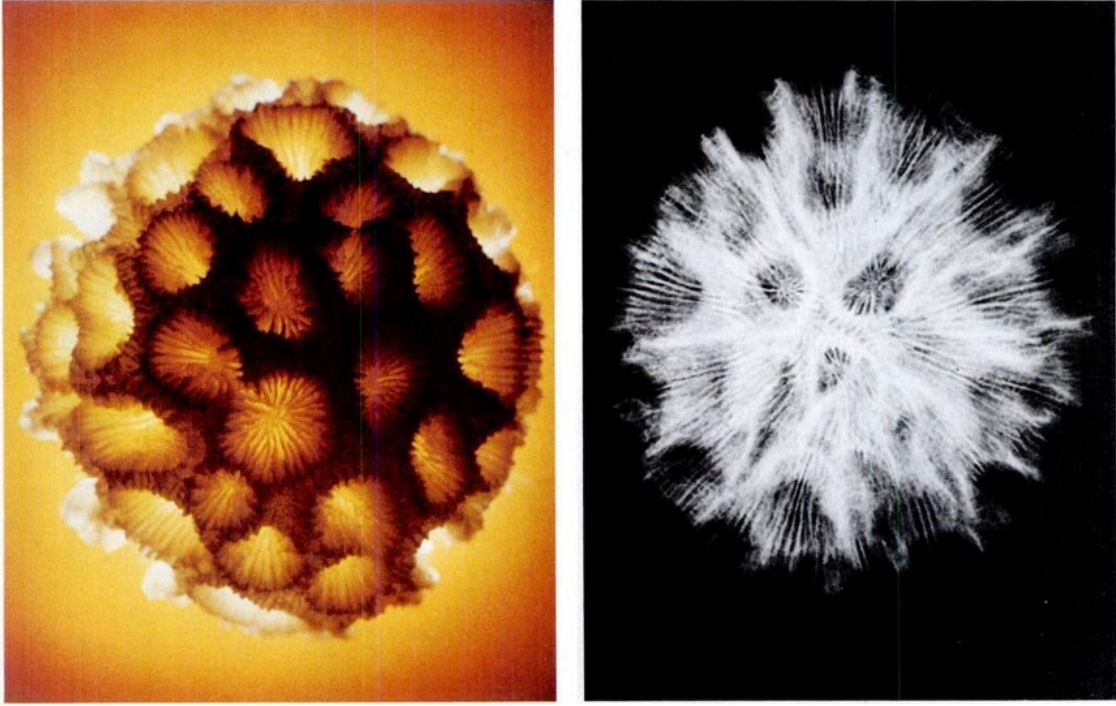
Şekil 64: Protea

Kaynak: <https://skiagraphics.com/prints.htm>(13.06.2022)

Deneme yanılma yoluyla sanatına yön veren sanatçı özellikle yoğunluk farkının olduğu şeylerin çarpıcı sanat eserlerine dönüştüğünü fark etmiştir. Yarı saydam ve büyük ayrıntı içeren görsellerden 500’den fazla üreten sanatçı bize doğanın mimari yapısının planlarını vermektedir. Özellikle çiçeklerdeki ve deniz kabuklarındaki ritim, iç içe geçmiş spiraller, dinamik bir hareket hissinin yanı sıra mutlak bir durgunluk ve sakinlik hissi vermektedir.

6.1.13 William A. Conklin

1926 Carolina A.B.D. doğumlu, kendini bir konkolog²⁰ olarak tanımlayan Conklin 27 yıllık radyoloji teknisyenliğinden emekli olduktan sonra fotoğraf, X-ışını ve konkoloji bilimini bir araya getirerek sanat yapıtları meydana getirmiştir. (Wimsang, 2006) Balıklar, çiçekler, meyveler, diğer bitkiler ve özellikle deniz kabuklarının benzersiz bir perspektiften görüntüsünü oluşturmak için X-ışını ve fotoğrafı aynı anda kullanmıştır. Yayınladığı kitaplarda, sunumlarında ve sergilerde genelde fotoğraf ve röntgen görüntüsüyle mukayeseli olarak işlerini seyirciyle buluşturmuştur. (Richard R Carlton, 2020) (Şekil 65-66)



Şekil 65: Brain Coral

Kaynak: (Blesk, 1984),(14.06.2022)

²⁰ Konkoloji: Deniz kabukları ve yumuşakçaları inceleyen zoolojinin alt bir bilim dalı. Konkolog; ise bu bilim dalıyla uğraşan kişi ve aynı zamanda deniz kabuğu koleksiyoneri.



Şekil 66: Nautalis Section- Nautalis- Nautalis X-ray Art

Kaynak: [https://fineartamerica.com/featured/nautalis-x-ray-william-a-conklin.html?product=art-print\(14.06.2022\)](https://fineartamerica.com/featured/nautalis-x-ray-william-a-conklin.html?product=art-print(14.06.2022))

Her zaman mimariye merakı olduğunu söyleyen sanatçı bir gün bir kabuklu resmi görür: Siyah zemin üstüne beyaz boyalı... O anda aklına X-ışınıyla bunu denemek gelir ve hemen gidip bir deniz kabuğu satın alıp röntgenini çeker, ardından da fotoğrafını. O andan sonra tüm işlerinde X-ışını ve fotoğrafı birlikte kullanır. Nadir kabukluları bulmak için konkologlar birliğine girer orada; takas, satın alma, ödünç alma ve bazen nadide kabuklu için yalvarma metodunu bile kullanarak mükemmel X-ışını görselinin peşinde koşar. (Blesk, 1984)

Yumuşakça kabuklarının şekillerine ve girdaplarına bu kadar hâkim birinden beklendiği gibi görüntüler ruhu canlandırıp bir görsel yolculuğa çıkarır izleyiciyi. İyi dekore edilmiş deniz kabuğunun ve süslemelerinin iç karmaşıklığının estetik ve teknik başarısı yadsınamaz.

6.1.14 Judith K. McMillan

1945 doğumlu Amerikalı eski bir sınıf öğretmeni olan sanatçı, doğaya aşık biri olarak doğa tarihi müzesinde fotoğrafçı olarak 20 yılı aşkın bir süre çalışır. Sonra kendisine yeni bir fotoğraf makinesi edinir; bu bir X-ışını cihazıdır. Röntgen makinasını tıpkı bir fotoğraf makinası gibi kullanan sanatçı doğa bilimleri müzesindeki natürmort

kompozisyonların röntgenlerini çekmeye başlar. (Bates College Museum of Art, 2005) (Şekil 67)

Genellikle gözle görülmeyen doğal formların güzelliğini ortaya çıkaran görüntüler yakalamaya çalışan sanatçı, bitki ve böcek iç yapılarını görüntülemek için röntgen makinesini kullanır. Bilim ve sanatı harika bir evliliğe yönlendiren sanatçı, botanik formların karmaşıklığından görünmeyen bir mikro kozmos ortaya çıkarır. (Benrubigallery, 2007) Öngörülebilir, yaygın ve tanıdık olana, yeni bir şekilde yarı saydam bir hayat veren sanatçı, zihinlerimizi alternatif bir gerçeklik evrenine sürükler. (Notcot, 2005) (Şekil 67-68)



Şekil 67: Clematis and Lepidoptera 1998

Kaynak: https://benrubigallery.com/sites/default/files/McMillan_16x20%20Clematis%20and%20Lepidoptera%201998.jpg (14.06.2022)



Şekil 68: Magnolia And Morph Three Blossoms

Kaynak: http://image8.360doc.com/DownloadImg/2010/04/0716/2793054_3.jpg(14.06.2022)

Eserleri incelendiğinde karmaşık yapıların iç içe girip botanik ve zoolojiyi çok iyi bir şekilde sentezlediği görülebilir. Şekil 67’de sol üst köşedeki tırtıl ve merkezdeki yusufçuk, Şekil 68’de de kelebek çok bariz bir şekilde fark edilebilir. Diğer çiçek röntgeni çeken sanatçılarla kıyaslandığında sade bir kompozisyonu tercih etmeyen sanatçı

özellikle böcekleri ve çiçekleri iç içe kullanarak doğanın nasıl güzel bir uyum içinde olduğunu bize hatırlatmaktadır.

6.1.15 Roy Livingston

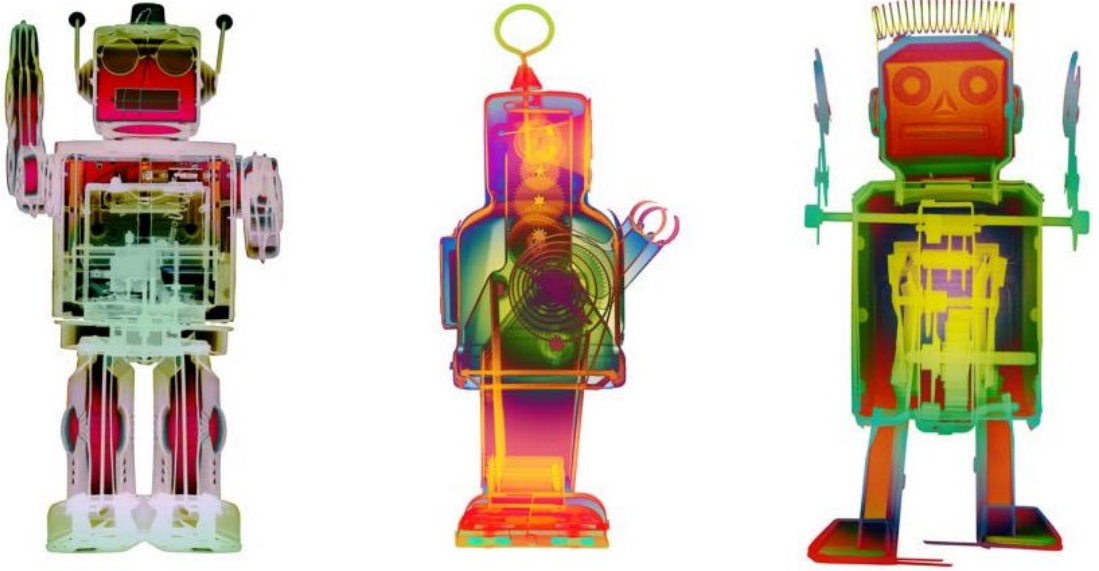
Detroit'te banliyöde büyüyen sanat yönetmeni Roy Livingston banliyöde yaşamasının ona kattığı özgürlük ve sanatı keşfetmesine teşvik eden ailesi sayesinde çok küçük yaşta sanatla ve özellikle renklerle, renklerin uyumu ve birbirlerini nasıl etkiledikleriyle beslenir. “*Renk benim için her zaman duygusal bir bağa sahip olmuştur*” diyerek rengin kendisi ve kişiliği üzerindeki etkisini anlatan sanatçı uluslararası bazı reklam ajanslarında sanat yönetmenliği yaparken çok yetkin fotoğrafçı ve sanatçılarla tanışıp onlardan etkilenir. “*Daha sonra bilgisayar devrimi geldi ve beraberinde yeni teknolojiler, olanaklar ve sanatsal araç gereçler getirdi*” diyen sanatçı teknolojinin üretim aşamasında ne kadar önemli olduğuna değinmektedir. (Livingston, 2022)

Kazanmış olduğu deneyimleriyle sanatına yön veren Livingston yeni ve eski teknolojiyi birlikte kullanarak görüntüler oluşturur. İşlerini oluştururken iki poz röntgen çekimi gerçekleştirir. Birisi objenin daha düşük atom numarasına sahip materyalleri; plastik, kumaş veya tahta için bir diğeri de ağır metaller için: Çarklar, somunlar, yaylar, teller ve zincirler. Sonra siyah beyaz olan röntgen filmleri yüksek çözünürlüklü tarayıcıyla taranıp dijital ortama aktarılır. Orada birleştirme, dekupe ve temizlik işlemleri yapılır. Sonra renklendirmeye geçen sanatçı genelde yüzlerce farklı ton ve dağılımda görsel oluşturur, sonra bu görselleri nadasa bırakıp bir iki hafta sonra tüm görsellere bakar ve Punctum²¹’u arar. (Brownlee, Colorful X-Ray Photos Illuminate The Beauty Of Vintage Industrial Design, 2015)

Ürettiği eserler; oyuncak tabancalar, mikroskoplar, çalar saateler, robot bebekler ve hatta odak noktası olarak nesnelerin iç mekanizmalarını vurgulayan eski kameralar gibi her türlü şeyi içerir. Normalde renkli olarak düşünmediğimiz X-ışını fotoğrafçılığını

²¹ Roland Barthes’in fotoğrafın içinden çıkıp sizi delip geçen, vurucu görsel öge olarak türettiği terim.

bir gök kuşağı havasına büründürür ve işlerine bakan herkes orada kendi çocukluğundan bir nostalji yakalar.



Şekil 69: Robots

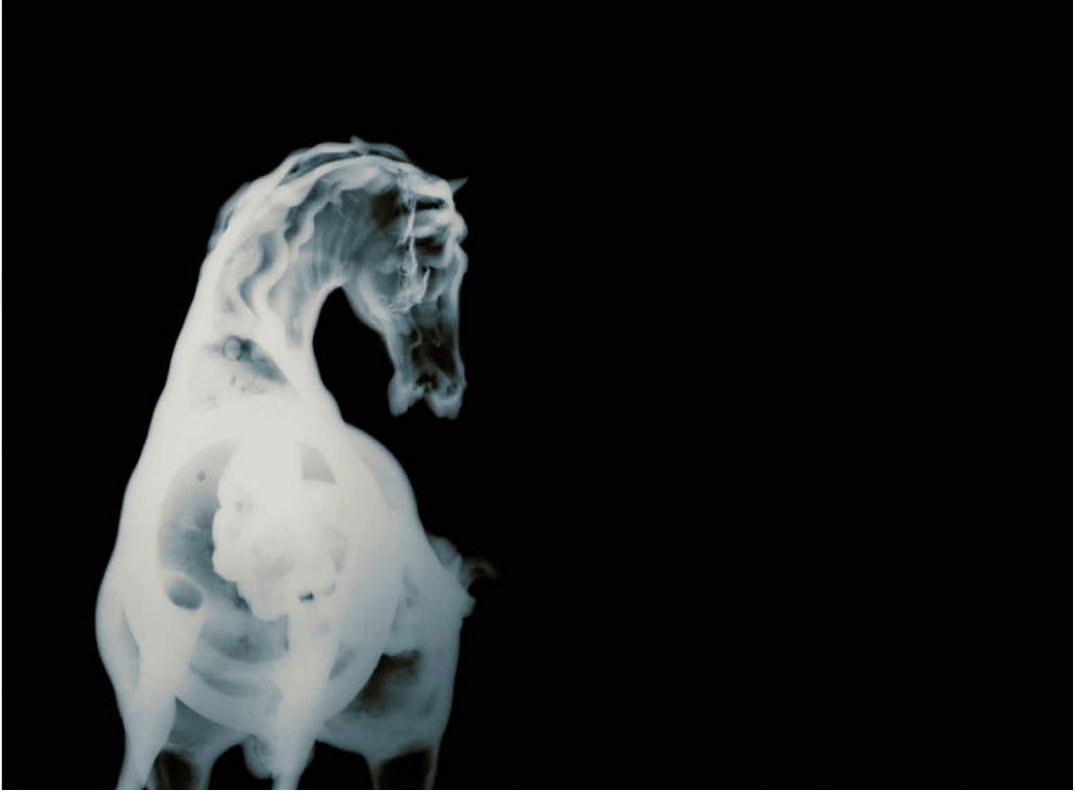
Kaynak: https://cdn.wallpaper.com/main/styles/responsive_920w_scale/s3/legacy/gallery/17057679/ROBOTS.jpg (14.06.2022)

6.1.16 David Maisel

1961 doğumlu A.B.D.'li sanatçı genelde havadan manzara fotoğraflarıyla sosyal belgesel konulara değinir. Yeni ufuklar edinmek için gezdiği müzelerden birinin laboratuvarında bir tablonun X-ışını fotoğrafına denk gelir ve küçük bir alanda büyük bir hikâye keşfeder. *“Bu röntgenlerin hayaletimsi görüntüleri, orijinal sanat nesnelerinin gücünü aşıyor gibi görünüyor. Bu spektral görselleştirmeler, mesajları zaman içinde ileten, uzak geçmişten gelen aktarımlar gibi görünüyor.”* Bu şekilde düşünmekten kendini alıkoyamayan Maisel kendini yeni projesinin içinde bulur. (Maisel, History’s Shadow, 2022)

Müzede sanat objelerinin daha önceden çekilmiş olan röntgen arşivinden yararlanan fotoğrafçı görüntüleri negatoskopa yerleştirip yeniden fotoğraflarını çeker. Yeniden üretimde bağlamdan koptuğu kadar özüne de yaklaşan görselleri Photoshop’ta

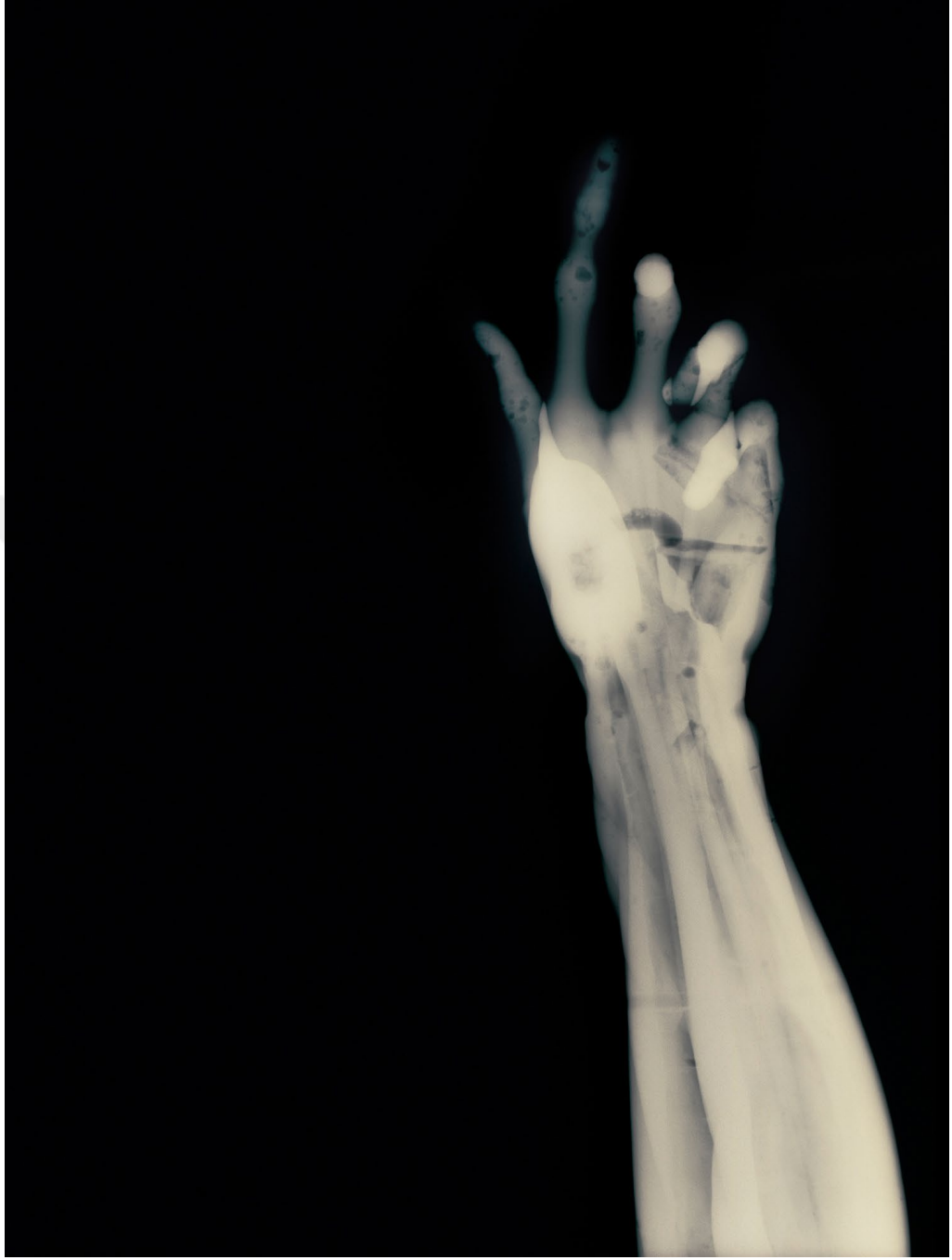
işler ve sonra heykellerin bir de fotoğrafını çeker. Dijital ortamda üst üste pozlar. Böylece hem iç yapı hem de dış yüzey derinlik algısı oluşturur. Ortaya çıkan gizemli görüntüler bizi uzay ve zamanda bir yolculuğa çıkarır; 2500 yıllık bir heykel şu an karşımızda duruyor ve gözümüzün içine bakıyordur. (Cheng, 2022) (Şekil 70)



Şekil 70: GM 12

Kaynak: <https://www.nazraeli.co.uk/complete-catalogue/david-maisel-historys-shadow>(15.06.2022)

Çalışmaları hem malzemeyi hem de zamanın kendisini kesiyormuş gibi görünen X-ışını bu çağrışımı daha da ileriye taşır. Röntgen, tarih boyunca, tıpkı doktorların kemikleri incelemesi gibi, sanat eserlerinin yapısal incelenmesi için kullanılmıştır; çıplak gözle algılayamayacağımız kayıpları, restorasyonları, üretim aşamalarını ve iç travmalarını ortaya çıkarır. Yeniden üretilmiş görseller görünmeyeni görünür kılarlar ve zamanın şekil değiştiren doğasını ve içimizde barınan geçmişin süregelen varlığını fotoğraf yoluyla ifade ederler. (Maisel, İnstituteartist, 2011) (Şekil 70-71)



Şekil 71: GM 21

Kaynak: <https://www.tashachawner.com/wp-content/uploads/2014/09/historys-shadow-gm21.jpg>(15.06.2022)

Dikkatli baktığımızda kılcal hasarlara kadar ve küçük müdahaleleri bile rahatlıkla gördüğümüz görseller derinliği olan saydam birer objeye dönüşür.

6.1.17 Stane Jagodič

1943 Slovenya doğumlu sanatçı annesi de fotoğrafçı olduğu için küçük yaşta sanat ile içli dışlı olur. Multimedya sanatçısı, çok yönlü araştırmacı ve kozmopolit Jagodič, resim, grafik, X-ışını sanatı, karikatür, fotomontaj, kolaj, asamblaj²² ve performans ile kendini ifade etmeye çalışır. Dadaist olarak tanımlayabileceğimiz sanatçı Slovenya'nın yetiştirmiş olduğu en büyük sanatçılardan biridir. En çok Marcel Duchamp ve Man Ray'den etkilenen Jagodič sanatının felsefi yaklaşımı olarak hümanist bilgi ve sosyopolitik koşullardan etkilenmiştir. Eserleri hiciv ve mizahla birlikte ekolojik, sosyopolitik ve anti-militarist temalara odaklanır. (Photon, 2022)

“1970'lerin başında, kendisini yalnızca insan figürünün dış görüntüsüyle değil, aynı zamanda iç anatomik yapıyla da ilgilenirken bulan sanatçı; X-ışını sanatı adını verdiği röntgen montajlarıyla çalışmaya başlar. Daha sonra makinelerin içlerine, bilgisayar bileşenlerine ve çeşitli türlerin ve mekanizmaların çalkantılı yapısına nüfuz etmeye başlar. Bu teknik kombinasyona dijital yapılandırmacılık (1983) adını verdi.” (Jagodic, 2022)

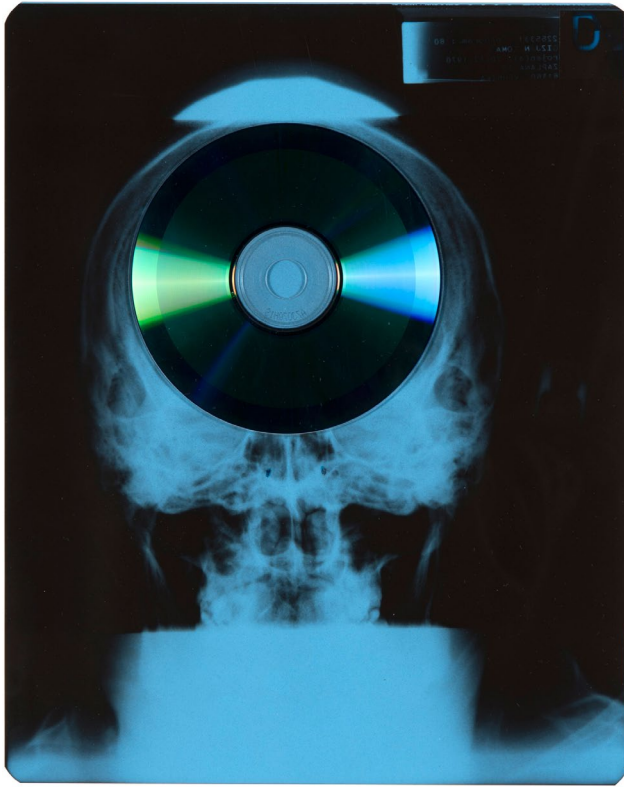
Jagodič zaten insan vücuduna anatomik çizim-karikatür kullanarak nüfuz eder. Leonardo da Vinci'nin Rönesans dönemi çalışmaları anlamında bir insan veya hayvan figürünün dışını ileri anatomi yoluyla daha iyi temsil etmek için insan vücudunun içi ile ilgilenir. Sistematik olarak X-ışını kullanır, böylece yaşayan bir varlığın görsel iç mekânı olan başka bir güzelliğin daha var olduğu gerçeğini göstermek ister. Şeffaf ve mavi renklerdeki röntgen resimlerini, asamblaj, kolaj ve montaj teknikleriyle zenginleştirip doğal insan veya hayvan iskeletlerinin yanına tenekeler, plastikler, resimler, çizimler, fotoğraflar, CD'ler ve birçok farklı materyal yerleştirir. (Şekil 72-73)

Ready made, ilk anlamlarının dönüştürülmesi ve yeniden değerlendirilmesi temelinde, fotografik medyanın medikal kullanımını ve sanatsal algıyı birleştirir. Böylece

²² Doğal veya hazır malzemelerin parçalarından oluşturulan sanat eserleri

X-ışını fotoğrafları, dünyanın, insanın veya makinenin organik ve inorganik öğelerinin iç yapılarına nüfuz etmenin etkileyici bir deneyi haline gelir. Şekil 72’de özellikle insan hafızasıyla bilgisayar hafızasını iç içe geçirerek kendi hissettiği bilgisayar çağının, yapay zekânın geleceği hakkındaki endişeleri ve korkusundan bahsetmektedir.

Kendini “*modern Don Kişot*” olarak tanımlayan sanatçı yel değirmenleri ile savaşırken kendini çoğu zaman yalnız bulur. Esrarengiz montajlarının her birinin kendi hikayesi vardır. Şekil 73, çoklu üretim tekniğiyle Andy Warhol’a atıfta bulunarak tekrarın doğadaki organik yapısına ve kentlerdeki inorganik yapısını gösterirken bilgisayar çağındaki çoğaltmaya ve hatta günümüzdeki görsel bombardımana bir göndermedir.



Şekil 72: Thinker



Şekil 73: Travel Ration

Kaynak: [https://www.stane-jagodic.com/X-Ray-Art\(16.06.2022\)](https://www.stane-jagodic.com/X-Ray-Art(16.06.2022))

6.1.18 Susan Summerton

Bir radyolog olan Summerton, 30 yılı aşkın bir süredir insan vücudundaki güzellikleri yakalamaya çalışır. Bunu yaparken de insan bedeninde bulunan kasları, organları, kemik dokusunu ve cerrahi müdahaleler ile değiştirilmiş anatomiye işler. İnsan anatomisinde saklı şekiller, semboller ve nesneleri fark eden sanatçı alfabeyi ve sayıların tamamını toplamasının 25 yılını almış olduğunu söylemektedir. Sanatçı kolaj çalışmalarıyla özellikle sanatın kaygıyı azaltması etkisinden faydalanmak çalışmaktadır. Eserlerinin hastalarında kaygı bozukluğuna iyi geldiğini dile getiren sanatçı ayrıca tedaviyi tanıtmaya metodu olarak da kullanmaktadır. (My Story, 2022) (Şekil 74)



Şekil 74: The Human Body Is The Finest Work Of Art

Kaynak: <https://xrayartistry.com/xray-art-collection/> (16.06.2022)

İlk başta hobi olarak başlayan harf toplama işi 2014 yılında A'dan Z'ye tüm harfleri toplamasıyla tamamlanmış olur. Bir radyoloji kongresinin sanat etkinliklerinde ödül almasıyla işleri farklı bir boyuta taşınır. Özellikle pediatri hastaneleri çocuklara neşeli bir ortam sağlamak için bu harflerden üretilmiş sloganlar oluşturmasını ister.

Eserlerine bakmak sanki puzzle çözmek gibi eğlenceli ve heyecan vericidir. İşler sadece merak uyandırmakla kalmaz, aynı zamanda izleyiciye, insan vücudunun iç güzelliğini harflerde hissettirir. (Şekil 75)



Şekil 75: Keep Calm And Stay Home

Kaynak: <https://www.med.upenn.edu/inclusion-and-diversity/summerton.html> (16.06.2022)

Tek tek tüm harfleri nereden aldığını da belirten sanatçı bu şekilde bir bulmaca oyununa da dönüştürür sanatını: Bilin bakalım HOME'daki O harfi vücudun hangi parçası veya M harfleri hangi çekim tekniğiyle oluşturuldu?

K: Fibula kemiğindeki plakların ve vidaların röntgen görüntüsü.

O: Beyin bilgisayarlı taramasının aksiyal kesiti görüntüsü.

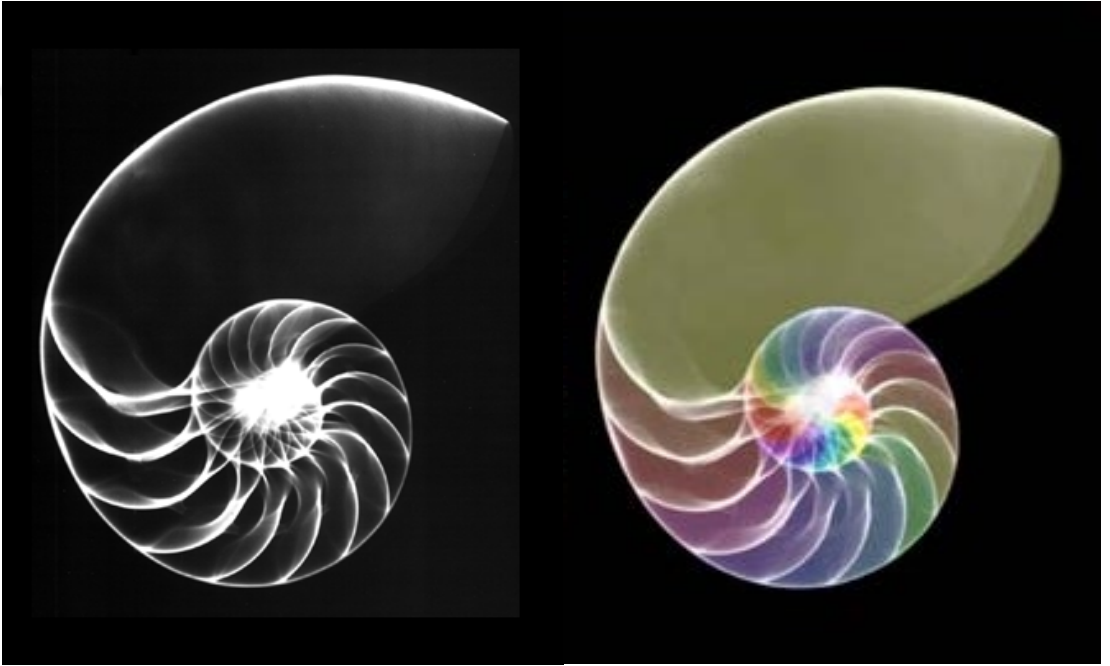
M: El kemiklerinin bilgisayarlı tomografideki 3 boyutlu görüntüsü

S: Batın bilgisayarlı tomografisinde oral kontrastlı ince bağırsak döngüsü görüntüsü

M: Kardiyak bilgisayarlı tomografik anjiyoda sol ventrikülün görüntüsü (Fahl, 2020)

6.1.19 Helene E. Schmidt

Kimyager ve fotoğrafçı olan Schmidt 1992 yılında röntgen kimyasalları için teknik uzman olduğu Teşhis Görüntüleme Departmanına transfer olur. O sırada bir meslektaşı olan ve aynı zamanda profesyonel bir fotoğrafçı olan Dave Williamson ona röntgen sürecini öğretir. Bir müşteri için küçük bir hediye olarak, bir kaplan deniz kabuğunun röntgeni çekerler ve bu, deniz kabuklarının röntgen görüntülerinin serisinin başlangıcı olur. (Schmidt., 2000)



Şekil 76: Chambered Nautilus

Şekil 77: Chambered Nautilus

Kaynak: https://www.synergies.com/about_the_artist.html(17.06.2022)

Teknik olarak mükemmel denilebilecek eserlerde, dokununca kırılacak kadar narin görünen kabuklularda ince doku ve yoğun detayları çok iyi betimlenmiş dokular arasındaki yoğunluk geçişleri bizi merkeze ve gizeme götürür.

6.1.20 Dr. Brett Prywitch

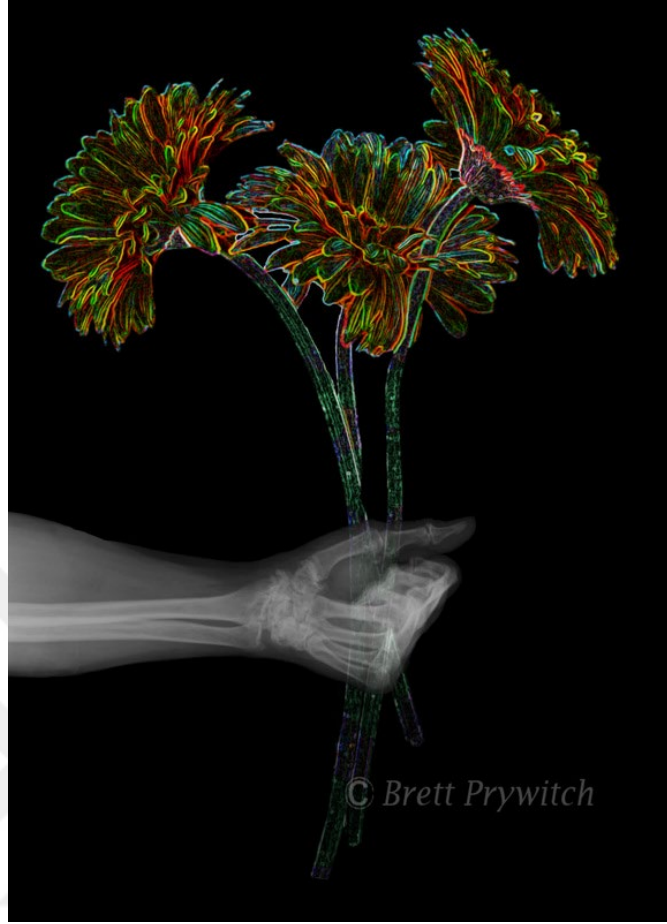
Sanata çocukluğundan beri ilgisi ve yatkınlığı olan radyolog Dr. Brett Prywitch'in normalde işi insan vücudunun içine bakmak, muayene etmek, gözetlemek, tahlil etmek ve hastalıklar veya anormallikleri yakalamaktır. Ancak Dr. Brett Prywitch röntgenleri ve BT taramalarını tahlil ederken çok daha fazlasını arar ve görür. İnsanın varoluşsal formundaki estetik güzelliği arar ve sanatsal kompozisyonlar oluşturur. (Museumpublicity, 2016)

Sanatsal kompozisyonlar oluşturmak için insan bedenini ve karmaşık yapılarını bir araç olarak kullanarak medikal bilimi ve sanatı bir arada kullanır; BT, röntgen ve MR görüntülerini renklendirir. XYZ eksenlerinde görüntüleri hareket ettirip şekilden şekle sokarak kaleydoskopik imajlar üretir. Eserleri kimi zaman mizahi kimi zaman sosyal belgeselci bir yapıya bürünür. (Şekil 78-79)



Şekil 78: Human

Kaynak: [http://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/a_radiologia_mint_muveszet\(17.06.2022\)](http://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/a_radiologia_mint_muveszet(17.06.2022))



Şekil 79: Human

Kaynak: [https://ultrahang-maganrendeles.](https://ultrahang-maganrendeles.hu/gallery.php?selected_gallery=Bratt%20Prywitch%20X-ray%20Art)

[hu/gallery.php?selected_gallery=Bratt%20Prywitch%20X-ray%20Art](https://ultrahang-maganrendeles.hu/gallery.php?selected_gallery=Bratt%20Prywitch%20X-ray%20Art) (17.06.2022)

“İki göz, iki kulak, iki kol ve iki bacak. Bir kar tanesi, bir yaprak, bir kelebek. İnsan ve doğa bir bütündür, hepsinin simetrisi vardır.” diyerek insan bedeninin derisinin altında bir simetri evreni olduğunu keşfeden sanatçı, X-ışını kullanarak elde ettiği görüntüleri çoğaltarak simetrik ve uyum içinde bir atmosfer yaratır. Balık oluşturmak için mamografi tekniğinden faydalanırken, kelebek oluşturmak için bilgisayarlı tomografi görüntüsü kullanır. Görüntüde var olan kesitler; göğüs kemiği, kaburgalar, eller ve omurgalardır. (Arts America, 2016)

X-ışınları vücudun sadece incelenen bir kısmını temsil eder, ama konu sanat objesi olduğunda manipüle edilerek bir insan şeklini kısmi veya tamamen sunabilir ve çok çeşitli düşünceler, duygular ve temalar iletebilirler.

6.1.21 Rosie Leventon

İç mekân ve çevre sanatı için heykelsi enstalasyonlar yapan Rosie Leventon kırılğanlık ve hayattaki sağlamlık/kalıcılık yanılması üzerine felsefik düşüncelerle pekiştirdiği sanatında birçok materyalin yanında X-ışınını da kullanır.

Eserlerinde arkeoloji, doğal çevre, ölüm, yeniden doğuş ve bir durumdan diğerine yolculukları ele alan sanatçı sürpriz veya alaycı mizah unsurlarını kullanmayı sever. Sıradan dekoratif tasarımlar yerine röntgen fotoğrafları kullanan, taşınabilir bir sanat ekranı sunar. (Şekil 80) Tıbbi kayıtlardan çok fırtınalı manzaralara benzesinler diye röntgenleri yırtan sanatçı, çevremizi ve onu nasıl yaşanılmaz bir yapıya dönüştürdüğümüz konusunda hassas bir endişeye kapılmaktadır. (Leventon, 2022)

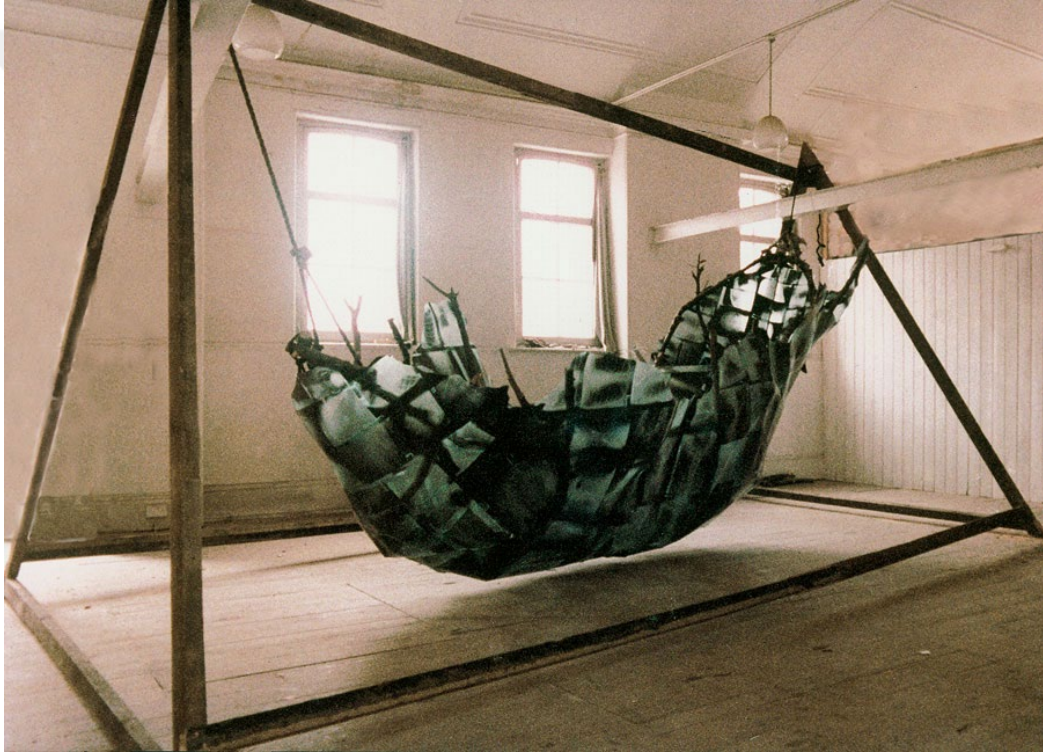


Şekil 80: Screen

Kaynak: <https://www.rosieleventon.com/wp-content/uploads/2017/10/SCREEN.jpg> (17.06.2022)

Sanatçı insan varlığının iç güzelliğinin yanı sıra insan bedeninin boşluklarının röntgen görüntüsünde oluşturduğu radyo lüsent görsellerle kendimizi gizlediğimiz bir paravan oluşturur. İronik olan ise insanı gizleyen yine insanın bedenindeki boşluklar olmasıdır.

Eserlerinin çoğu unutulmuş ve kaybolmuş materyallerdir; çöpten toplanmış eski X-ışını filmlerini ve geri dönüştürülebilir atıkları kullanan sanatçı Nuh'un gemisinin sağlamlığına ve gerekliliğine atıfta bulunur. Röntgenler ile bir gemi inşa eden sanatçı o geminin Nuh'un tufanından sağ çıkıp çıkmayacağını düşündürür. (Şekil 81)



Şekil 81: Wreck 1

Kaynak: <https://brixton50.co.uk/hi-tech-and-ancient-mythology/>

6.1.22 Kristie Hayes

New York'ta bir lisede sanat öğretmeni olan Hayes annesinin mesleği gereği çok fazla tıp, fizyoloji ve sitoloji alanında bilgi sahibi olur. Daha küçük bir çocukken mikroskobik hücre görselleri ve cam kavanozdaki formaldehit içindeki insan organları ve

parçalarıyla tanışır. Hatta tıp fakültesi kütüphanesinde bir insan kadavrası incelemesine bile izin verilir. Daha sonraki yıllarda sanat okuluna giden sanatçı orada da insan anatomi çizimleriyle ünlü Jerome Witkin ile çalışma fırsatı bulur. Burada özellikle kas sistemi ve kemik sistemine hâkim olan sanatçı insan anatomisinin karmaşıklığına şahit olur. (Hayes, 2012) (Şekil 82-83)



Şekil 82: Brown Habitual Beauty

Kaynak: <https://pixels.com/featured/brown-habitual-beauty-kristie-hayes.html>(17.06.2022)

Şekil 83: Cerebellar SJ

Kaynak: <http://www.radiologictechnology.org/content/84/6/F1.medium.gif>(17.06.2022)

Sanatında kullandığı görüntüleri yerel bir tıbbi görüntüleme merkezinden kimliği belirsiz olan X-ışını görüntülerini alıp onları negatoskopta yüksek çözünürlüklü olarak fotoğraf çekerek elde eder. Elde ettiği fotoğrafları bazen manipülasyon ve fotomontaj tekniklerini kullanarak dijital eserler üretir. Bazen de resim ve çizim için bu görselleri baz alır.

Üretimi üst üste çoklu fotoğraf katmanlarına renk katmak veya fotomontaj ve manipülasyonla bir kompozisyon oluşturmak olsa da bazen de deneysel olarak bilerek iki ıslak röntgen filmini üst üste yapıştırır ve meydana çıkacak sonucu bekler. Elde ettiği görseller karmaşıklığıyla, doğa ile iç içe olduğumuzu hatırlatır gibi dijital çağla doğal bir denge oluştur.

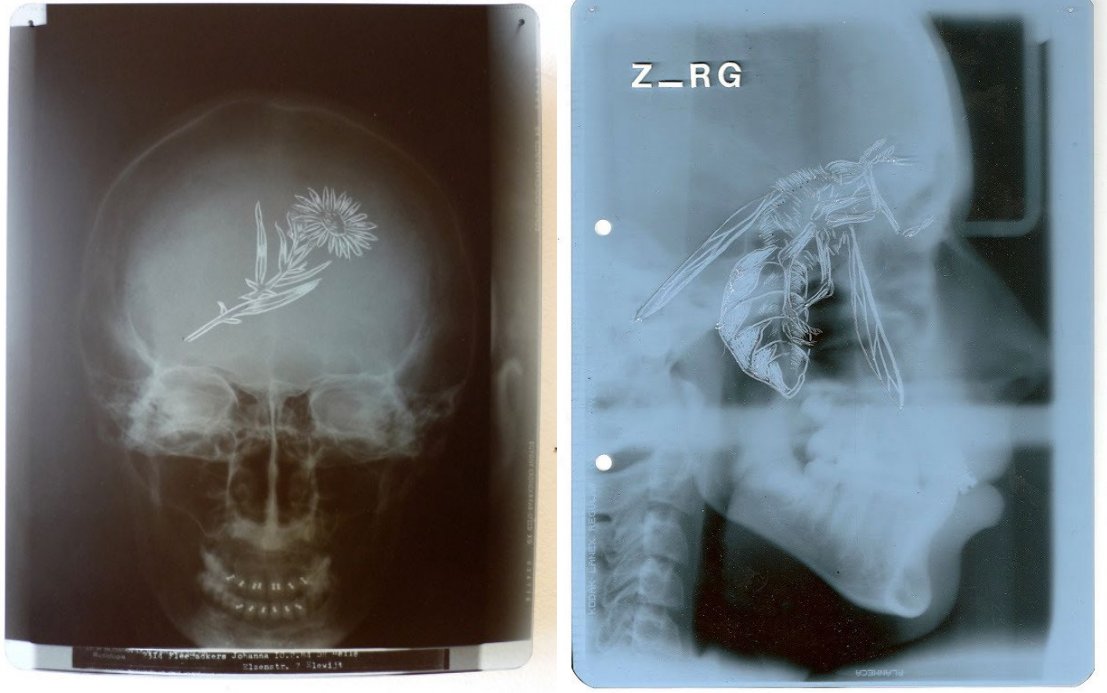
6.1.23 Ben Kruisdijk (Benjamin Cross-Dyke)

1981 doğumlu Hollandalı Kruisdijk genelde ifade aracı olarak, resim, heykel ve grafik yapar. Sanatçı eserlerinde Hollanda'nın kırsal bölgelerindeki huzurlu manzaraları betimler; natürmort çalışan sanatçı ortam olarak X-ışını filmlerini de sanatına katmıştır. (Cross-Dyke, 2019)

Röntgen gravürü adını verdiği eserleri eski röntgen ve tomografi filmlerinin üzerinin kazınması, renklendirilmesi ve boyanmasıyla elde edilir. Formalist bir bakış açısıyla konudan çok fotoğrafın diliyle ilgilendiğinden, yapıtlarının sahibi olan kişi her zaman önemsizdir. Görüntüler çok etkileyici olup ölümcül tümörler, kırık kemikler ve benzerlerini içerir. Aynı zamanda kazınmış olduğu hayvan, bitki ve çiçek figürleri ile her zaman sanat eserini estetize ederek izleyiciye sunar. (Bintphotobooks, 2008)

Sanatını fizik kurallarının üstesinden gelmek olarak görüp her materyali kullanabileceğini söyleyen sanatçı, X-ışını üretimlerinin diğer üretimleriyle kavramsal olarak yakından bağlantılı olduğunu dile getirir. Sadece materyallerinde farklılık vardır, benzersiz görsel dili ona engeller olmadan düşünebileceği ve hayal kurabileceği soyut bir ortam hazırlar. (AGE)

Eserleri gri skaladan başka bir şey içermeyen kasvetli röntgen filmlerine renk ve yeni anlamlar yükler. Çiçekleri düşünen birinin beyninin içini görebilirken, arı fobisi olan birinin bakış açısını veya göğüs kafesinin içinde kelebekler uçuşan bir Pollyanna'yı görebiliriz.



Şekil 84: Untitled

Kaynak: <https://rumplestiltskindesign.tumblr.com/post/50233828527/myampgoesto11-modified-x-rays-by-ben-kruisdijk> (17.06.2022)

Şekil 85: Untitled

Kaynak: <https://nouralogical.tumblr.com/post/49525740571/modified-x-rays-by-ben-kruisdijk> (17.06.2022)

6.1.24 Eder-Valenta (Josef Maria Eder-Eduardo Valenta)

Josef Maria Eder, fotoğraf kimyası konusunda uzmanlaşmış Avusturyalı bir kimyagerdir. Özellikle fotoğraf tarihi araştırmalarında çok önemli bir isim olan Eder 1905 yılında “*Eder History Of Photography*” adında 900 sayfalık bir fotoğraf tarihi kitabı yayınlar. Toplamda 80’den fazla fotoğraf araştırma kitabı olan bilim insanının 4 büyük buluşundan biri de ıslak kolodyum baskı yerine jelatin kuru kolodyum baskıyı icat etmesidir. 1895’te X-ışınlarının keşfinden kısa bir süre sonra, X-ışını araştırmalarına yoğunlaşır. Bunun sonucu olarak kayın pederi ve meslektaşı Eduard Valenta ile ortak bir

şekilde araştırma yaparlar ve 15 X-ışını foto gravürünü içeren bir kitap hazırlarlar: "*X-ışınları aracılığıyla fotoğraf denemeleri*" (Viyana, 1896). (OBL, 2022)

21. yüzyıl perspektifinden baktığımızda bile bu görüntüler hem sanatsal estetikleri hem de bedenlerin en içteki, gizli yönlerini görmemizi sağlayan netliği açısından teknik olarak kusursuzdur. Eserin, Wilhelm Conrad Röntgen'in "*Yeni Bir Radyasyon Türü Üzerine*" başlıklı buluşunu tanıttığı bildirinin yayınlanmasından birkaç hafta sonra; Şubat 1896'da yayınlandığı düşünüldüğünde, sadece tıbbi açıdan değil, aynı zamanda estetik açıdan da devrim niteliğinde olduğu daha iyi anlaşılır. (Wessely, 2022)

Bilimsel olarak ilk zoolojik görseller olmasından dolayı medikal görüntülere katkısı büyük olduğu kadar fotoğraf sanatına yeni görme biçimleri kazandırarak yeni ufuklar açması, görme biçimlerinin geleceğine işaret eder. Gerçekliğe yeni bakış açıları arayan deneylerin kapısını aralar. (Green, 2018)



Şekil 86: Aesculap-Schlange

Kaynak: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/660053>(18.06.2022)



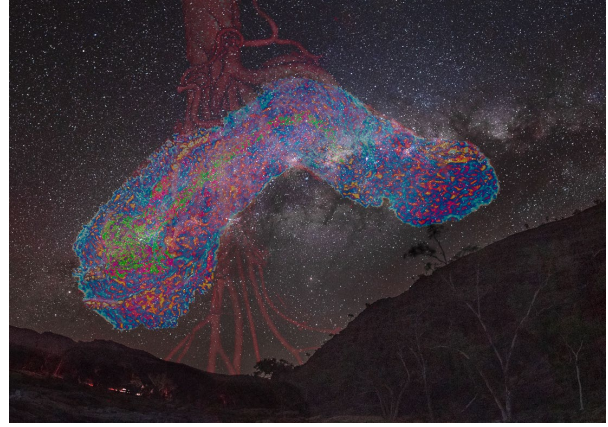
Şekil 87: Zwei Goldfische Und Ein Seefisch

Kaynak: [https://kwerfeldein.de/2022/02/24/josef-maria-eder/\(18.06.2022\)](https://kwerfeldein.de/2022/02/24/josef-maria-eder/(18.06.2022))

15 gravürden oluşan yayın ellerin, ayakların, kurbağaların, balıkların, yılanların, küçük memelilerin ve bazı nesnelerin hem negatif hem de pozitif röntgenlerini içerir.

6.1.25 Bertil Leidner

1960’lardan beri modern sanat ve cam fotoğrafında kendini geliştiren fotoğrafçı ve aynı zamanda radyolog olan Leidner insan vücudunun radyolojik görüntüleri ile çalışmanın cam bir objeyle çalışmak gibi olduğunu düşünmektedir. Günlük işi, hastalıkları ve yaralanmaları teşhis ve tedavi etmeye destek olan görüntüler üretmektir. Oluşturduğu görüntülerin aksine, görüntülerin kendi içindeki estetiği arar. Burada oluşturduğu görseller bireysel sanat eserleri olarak öne çıkarlar. Fotoğraf ve cama olan ilgisini ve deneyimini radyolojik görüntüleme teknikleri ile birleştirmiştir. Odak noktası hem fotoğraflarla iç içe geçmiş tıbbi görüntülerle hem de gelişmiş görüntü işleme ile yalnızca dijital fotoğrafçılığa dayalı montajlarla ve manipülasyonlarla görüntü kombinasyonları üretmektir. (Leidner, 2022) (Şekil 88-89)



Şekil 88: In Our Hands

Şekil 89: Exploring 2021

Kaynak: [http://leidnerimagingse.builder.hemsida24.se/\(19.06.2022\)](http://leidnerimagingse.builder.hemsida24.se/(19.06.2022))

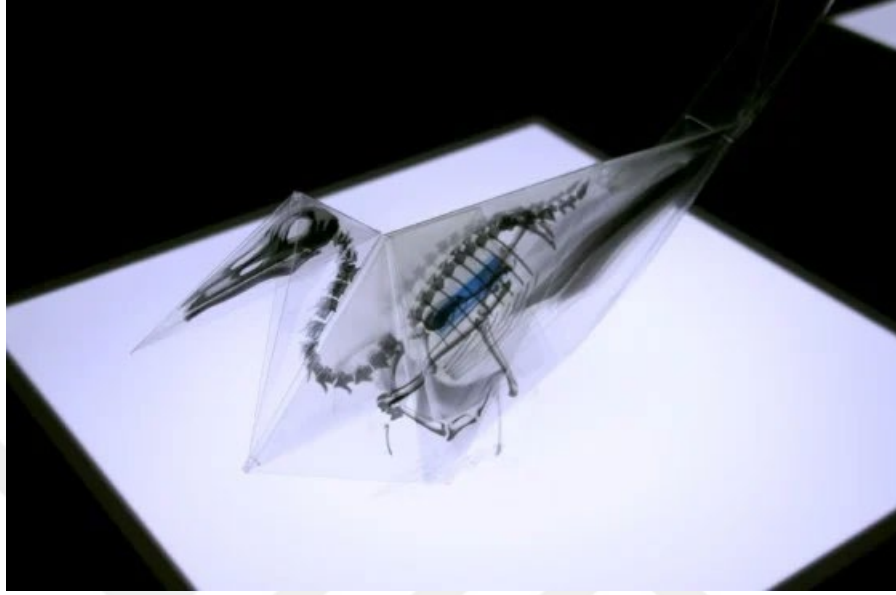
Eserlerinde cam sanatıyla olan geçmişinden izler bulmak hiç de zor olmaz. Sanatsal üretimleri genelde camdaki gibi şeffaf ve geçirgendir: Çoğu zaman derinin altındaki kas dokusunu görürüz. Bazen de kontrast madde verilmiş damarları ve iskelet sistemini... Çoğu zaman eserlerinin üstüne kaligrafi ile Japonca yazılar yazar “信” Güven gibi veya Arapça yazılmış “ان شاء الله” İnşallah gibi eserleri vardır.

6.1.26 Takayuki Hori

Japon tasarımcı yüksek lisans projesi olarak antik origami sanatına yeni modern anlamlar yükleyen “*Oritsunagumono*” adını verdiği ve katlanmış bağlı şeyler anlamına gelen projesini nesli tükenmekte olan hayvanların yaşam alanının kirliliğine dikkati çekmek için yapar.

“Her yarı saydam yaprak, önce ya bir hayvanın iskeletinin parçalarının görüntüleriyle ya da vahşi hayvanlar tarafından sıklıkla yutulan insan yapımı atılmış nesnelerle yazdırılır. Origami geleneğini kullanan Hori, sayfaları üç boyutlu bir modelde birleştirir. Kâğıt katlandığında, basılı bileşenler bir bütün olarak birleştirilir ve hayvanın giderek daha fazla kirlenen ve tehlikeli

bir ekosistemde hayatta kalma durumunun görsel hikayesini anlatır.”
(Murphy, 2011) (Şekil 90-91)



Şekil 90: Untitled

Kaynak: [https://www.collater.al/oritsunagumono-takayuki-hori/\(19.06.2022\)](https://www.collater.al/oritsunagumono-takayuki-hori/(19.06.2022))

8 eserden oluşan proje nesli tükenmekte olan kuşların bazı kıyı bölgelerinde insanoğlunun yaptığı tahribattan ve su kirliliğinden dolayı yok olmasının önüne geçmek için aktivist bir yapıdadır. Tam olarak bu yüzden origamiyi kullanır; origami Japon geleneksel sanatlarından biridir ve kuşaktan kuşağa korunarak aktarılmıştır. Şu anda insanların bu kuşların neslini bir sonraki kuşaklara aktarması gerektiği gibi... (Hoogendoorn, 2012)

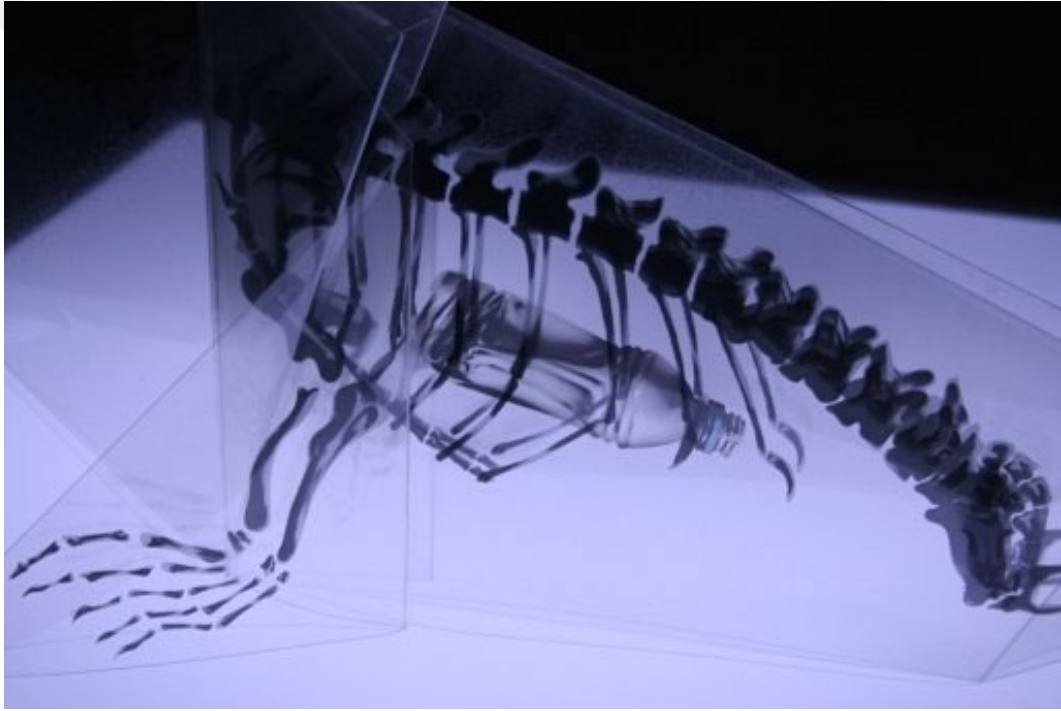
Projede hayvanın doğal anatomisini gösteren çizimler X-ışını tekniğiyle çizilmiş anatomik bölgeleri gösterir. Hayvanların içinde görünen renkli nesneler ise insanların düşüncesizce doğaya savurduğu çöplerdir; plastik şişe kapakları, çakmaklar, sigara izmaritleri ve benzeri birçok atık... Bunları hayvanlar yemek sanıp yemişlerdir ve bu onların neslinin sonunu getirmektedir.

Negatoskop üstünde sergilenen eser böylelikle origaminin 3 boyutlu etkisi sayesinde holografi gibi görünmektedir: Bu da kuşların iskeletlerine yaşam verir.

Karşımızda canlı bir kuş görseli vardır ve biliyoruz ki o midesindeki objeyi sindiremeyecek ve ölecek.

İtalyan mimar Andrea Palladio'nun güzellik tanımı eksiksiz bir şekilde bu işleri tanımlar.

“Güzellik, bütünü çetritli parçalara göre, parçaların birbirine göre ve bunların yine bütüne göre biçiminden ve uygunluğundan doğacak; yapının, her bir üyenin diğeriyle aynı fikirde olduğı ve oluşturmaya düşündüğünüz şeyi oluşturmak için gerekli olan bütün ve eksiksiz bir gövde olarak görünebileceğidir.” (Palladio, 2020)



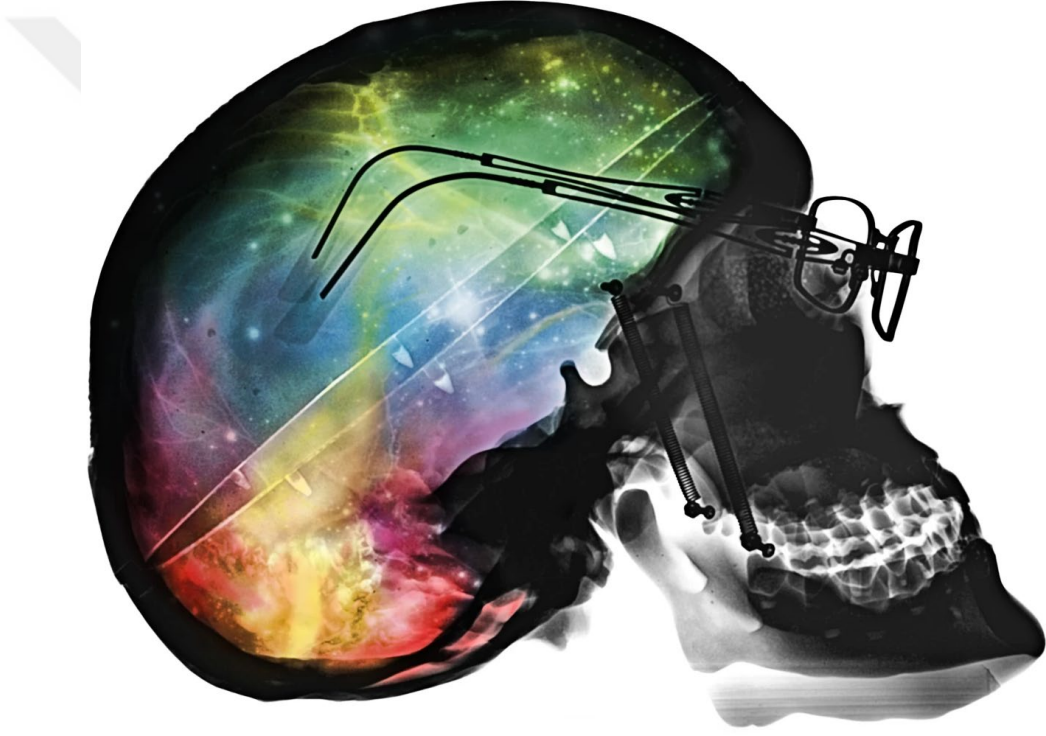
Şekil 91: Untitled

Kaynak: <https://monogocoro.blogspot.com/2011/03/oritsunagumono.html>(19.06.2022)

Modern röntgen teknolojisinin görünür hale getirdiğı iskeletlerin tarih öncesi fosiller gibi görünmesi şaşırtıcı değildir. İronik olarak, yok olma süreci görüntüleme teknolojiyle görünür kılınır: X-ışınları görüntüleri yarı saydam, özleri olmayan, gelip geçicidir. “Oritsunagumono”yu hayatın kırılganlığının bir metaforuna dönüştürürler. Yeni bir bakış açısıyla estetik olarak geçmiş ve geleceğı birbirine bağlamaktadır.

6.1.27 Poula Fontaine

Mesleği podiatri ²³ cerrahlığı olan sanatçı 2011 yılında tıbbi röntgen ve mamografi teknolojisi kullanılarak hem organik hem de inorganik çeşitli konulardan görüntüler oluşturur. Röntgenini çektiğı objeler oyuncaklardan ampullere, kafa taslarından deniz canlılarına çok çeşitli bir skala oluşturur. Önceleri bir bilgisayar yazılımcıyla ortak çalışıp görüntüleri Fontaine oluştururken, yazılımcı arkadaşı dijital renklendirme haritası adını verdiği yöntem ile görselleri renklendirir (Reuters, 2013) (Şekil 92)

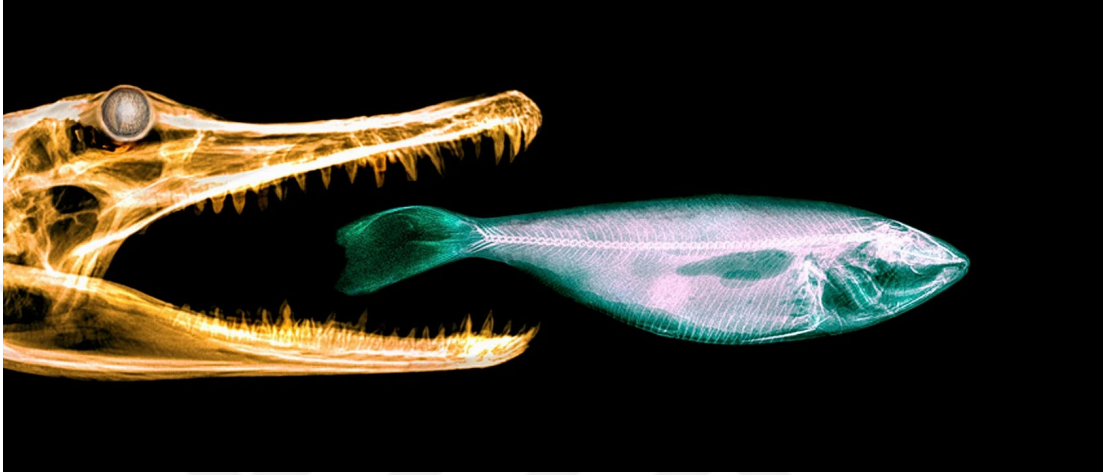


Şekil 92: BrainStorm

Kaynak: [https://nypost.com/2015/03/25/x-tremely-stunning-x-ray-photography/#15\(20.06.2022\)](https://nypost.com/2015/03/25/x-tremely-stunning-x-ray-photography/#15(20.06.2022))

²³ Podiatri: Yunanca'da Podos (ayak) ve Iatreia/Iatros (doktor) kelimelerinin birleşiminden gelir.

“İnsanlar parlak renklerden gerçekten keyif alıyorlar. Dünyayı içeriden görmekten keyif alıyorlar. Onlara bir kamerayla veya çıplak gözle asla göremeyecekleri şeyleri gösteriyoruz” diyen Fontaine eserlerinin neden bu kadar renkli ve capcanlı olduğunu açıklamaktadır. (Sell, 2013)



Şekil 93: Crocodile and fish

Kaynak: <http://radiantartstudios.com/image/cache/data/Dinner-320x320.png> (20.06.2022)

Eserleri kavramsal olarak iç dünyamızda yaşadıklarımızı yansıtır. Merak edip, görmek isteyip de göremediğimiz çoğu şeyi bize gösterir ve keşfetme dürtümüzü dindirir. Fakat bilgisayar yazılımcısıyla yollarını ayırdıktan sonraki işlerinde kompozisyon kurmakta ve görsel kalite adına çok bariz yetersizlikler göze batmaktadır. Bu da sonraki yıllarda yeni eserler üretememesini açıklar.

6.1.28 Erica Seccombe

Avustralyalı akademisyen Erica'nın interdisipliner sanat pratiği, fotoğraf, serigrafi ve çizimden, öncü bilimsel görselleştirme yazılımlarını kullanan deneysel dijital platformlara kadar uzanır. İnsan faaliyetlerinin çevre ve iklim üzerindeki etkisini, kendi deneyimlerini ve endişelerini dile getirmenin yollarını arar. (Seccombe, About, 2022)

Özellikle bilim ve sanatı buluşturan sanatçı X-ışını fotoğrafçılığını bir adım daha ileriye taşıyarak bilimin sanat için vaz geçilmez olduğu kadar bilim için de sanatın önemini hatırlatır bize. Üretimi mikro bilgisayarlı tomografi ile belli zaman aralıklarıyla

ardışık bir şekilde tohumun yeşermesini görüntülemektir. (Şekil 94) Aynı şekilde bir larvanın sineğe dönüşümünün evrelerini görüntüler. (Şekil 95) Buraya kadar her şey normaldir ancak sanatçı bu ardışık görüntüleri 3 boyutlu hale getirip atom numarasına göre renklendirip, kırıp, aydınlatma ve kontrast ayarlamalarını yapıp timelapse tekniğiyle video şeklinde izleyiciyle buluşturur. Aynı şekilde VR kamerayı istendiği açıdan istendiği konuma yerleştirir. (Seccombe, Grow: Visualising Nature At Nanoscale, 2012)

Marcel Duchamp ve Kazimir Malevich gibi önemli sanatçıların çalışmaları, özellikle geometrik soyut sanat kavramı ve ready made sanatını dünya sahnesine sunmuştur. Şimdi ise modern sanata radikal bir düşünce getiren birçok sanatçı evrenin ve yaşamın kendisinin maddi yapısını tanımlamaya çalışan bilimsel kavramlardan ilham almaktadır. Sanatçılar ve bilim insanları yüz yıllardır birbirinden destek alır ve dirsek teması hep vardır, ama atom çağında bu birliktelik yeni ilhamlar doğurmuştur.

“Hiç şüphe yok ki Bilim, Sanattaki yeni siyahtır” diyen Vicky Sowry, bilimin sanat için öneminden bahseder. Sanat artık tuvalden öteye geçmiştir, pigment boyut değiştirmiş bazen piksel bazen de bu işlerde olduğu gibi voxel olmuştur. Yeni bağlamsal anlamlar arayan sanat; uzay, zaman ve birbirine bağlı eksenlerden bağımsız bir boyuta erişmiştir. X-ışını, mikroskopi, hesaplamalı kombinasyon görme teknolojileri, görsel sanat ve felsefe, dijital medya ve hızlandırılmış animasyon teknikleri ve daha birçok teknik iç içe kullanılmıştır. (Vanessa Robins, 2015)

Bilim ve sanat arasında normalde görülmeyen ama X-ışını sayesinde ironik bir şekilde görünür olabilen kesişimi temel alan bir çalışmadır. Bilimsel ve estetik araştırma arasında, birinin araçlarının diğerinin gerçekleşmesine aracı olduğu derin bir iş birliğini temsil eder.

Rasyonel gözlem ve öznel deneyim süreçleri aracılığıyla bizi doğal dünyayla ilişkilendirmeye çalışan sanatçı, boyutları 3 santimetreyi geçmeyen tohum ve larvanın mikro tomografik görüntüsüyle elde ettiği veriyi devasa bir boyutta basarak mikro evrenden makro evrene taşır bizi. Aslında ışın farklı bir yönüne dikkat çekmek ister: Bizi neye baktığımızı gerçekten bilip bilmediğimizi sorgulamaya zorlar.



Şekil 94: Mung Beans

Kaynak: [https://cosmosmagazine.com/science/biology/art-gives-scientists-new-insights-into-seed-development/\(21.06.2022\)](https://cosmosmagazine.com/science/biology/art-gives-scientists-new-insights-into-seed-development/(21.06.2022))



Şekil 95: Metamorphosis

Kaynak: https://vimeo.com/166897648?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=3860528(21.06.2022)

6.1.29 Ernesto Romano

İtalyan Ernesto Romano çocukluğundan beri insan anatomisine ve bitkilerin botanik yapısına hep ilgi duymuştur. Doktor olan babası, ilgisini doruğa çıkarmıştır. Daha sonra bu çocuksu hayranlığı, insanların dünyayla nasıl etkileşime girdiğini ve doğadaki maneviyat fikrini anlamak için bir araştırmaya dönüşecekti. Mimar olarak mezun olan Romano, iç mimar olarak çalışmaya başlar. Çalışmalarındaki nesneler, renkler ve malzemelerle etkileşimi sanatını etkileyen en büyük şeydir. (Romano, 2022)

Sanatçı, üretiminde cesur renklerle dönüştürülmüş, sim, altın tozu, altın varak, spreyci boya veya Swarovski kristalleriyle süslenmiş kendi röntgenlerini kullanır. Sıklıkla taşlar ve röntgen üzerine yerleştirdiği mücevherler gibi dini veya feodal semboller kullanır. Bu semboller belirli bir statü veya sosyal konumu tanımlama eğilimindedir. Öte yandan, X-ışınları bunun yerine herhangi bir sosyal çağrışım, herhangi bir önyargı veya klişeden arınmıştır ve genellikle cinsiyetten yoksun ve nihayetinde bir kişinin bakabileceği en özgür bakış açısıyla insanın özünü görmemize olanak tanır. (Şekil 96)

Çalışmaları insan vücudunun bir keşfidir. Kıymetli çiçek türleri yetiştirmek ve yapılarını X-ışınları üzerine üst üste bindirmek, güzelliklerini koruma ve insan vücudu ile birlikte analoglar yaratma girişimidir. Kendi vücudundan gelen röntgenler, çiçek formunun eşsiz güzelliği ile simbiyoz içinde metamorfozlar taşıyan samimi oto portrelere dönüşür. Şeffaf röntgen yapısı insan vücudunun kırılabilirliğine ve dolayısıyla bitki ve çiçeklerin geçici doğasına dikkat çeker. (Pfister, 2022)

İnsan vücudu inanılmaz ama narin ve değerli bir mücevherdir. Bu 23 ayar altın varak kan damarları ne kadar değerli olduğumuzu gösteriyor, bu yüzden kendimize iyi bakmalıyız. Özellikle Covid döneminde insan sağlığının yaşamının değerini daha iyi anlamış olduk. Bu resimde kökleri ve ağaçları da görüyoruz. Doğayla, dünyayla ne kadar birbirimize bağlı olduğumuzu hatırlarız. (Şekil 97)



Şekil 96: King Of Kings (Red)

Kaynak: <https://ernestoromano.com/products/king-of-kings-red>(23.06.2022)

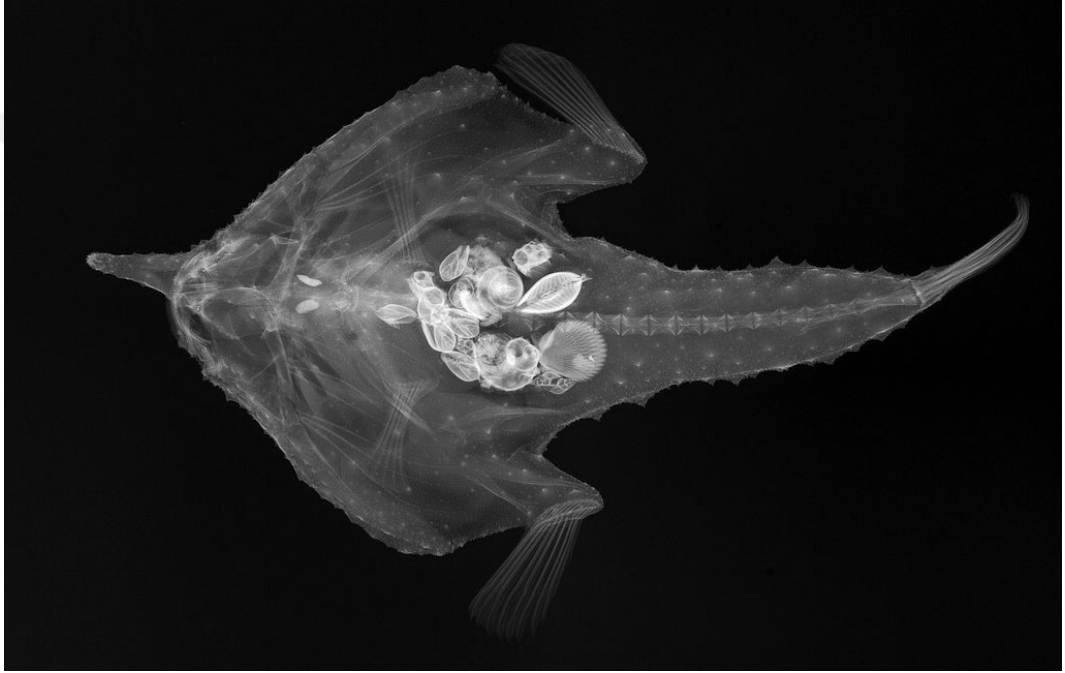


Şekil 97: The Breathing Tree (Red)

Kaynak: <https://ernestoromano.com/products/mini-blood-type-g-red>(23.06.2022)

6.1.30 Sandra J. Raredon

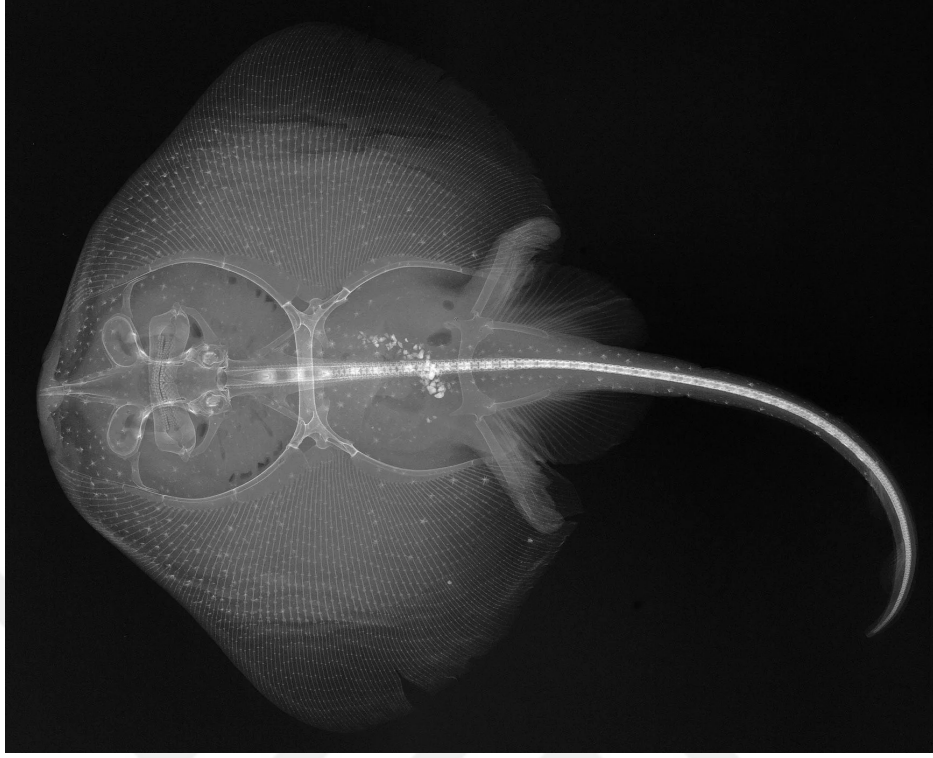
A.B.D. Washington’da Ulusal Doğa Tarihi Müzesinde 27 yıldır radyo teknolojisi olarak çalışan ve işi gereği balık türlerinin %70’inin röntgenini çeken Raredon, başka bir sanatçı tarafından keşfedilince balıkların röntgenini içeren sergiler ve kitap basar. “Ichthyo: The Architecture of Fish” adlı kitap 40 nadide balığın görselini içerir. Görseller son derece net, kompozisyona uyumlu ve anatomisi mükemmel denecek balıkları içerir. (Şekil98-99) (Read, 2022)



Şekil 98: Longnose Batfish Or Ogcocephalus Corniger Holotype

Kaynak: [https://www.fieldandstream.com/photos/gallery/fishing/2012/03/x-ray-vision-inside-look-fish/\(23.06.2022\)](https://www.fieldandstream.com/photos/gallery/fishing/2012/03/x-ray-vision-inside-look-fish/(23.06.2022))

Bazıları 1800’lü yılların ortalarında müzeye kabul edilmiş olan örneklerdir. Müzede Balıkların, vatozların, yılan balıklarının ve denizatlarının yani kısaca “omurgası olan her şeyin” çarpıcı siyah beyaz röntgenleri, karmaşık kemik yapısını ince gravürü anımsatan bir detay ile bize sunar. Sergilenen ve sergilenmeyen tüm hayvanların görsel arşivi oluşturulmuştur. Genelde hasta, yaralı veya kemik deformasyonları olan balıkların röntgenini çeken sanatçı, bize bunların sadece bilimsellikten öte estetik açıdan çok zarif görseller olduğunu göstermektedir. (Smithsonian Institution, 2017)



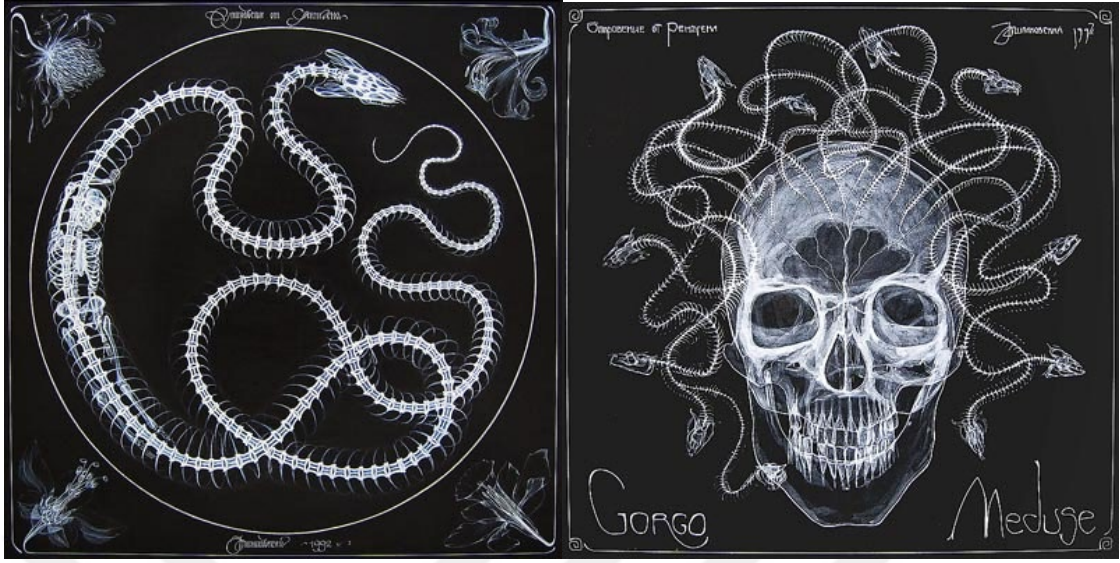
Şekil 99: Raja Montereysis

Kaynak: <https://ocean.si.edu/ocean-life/sharks-rays/x-rays-fish-reveal-diversity>(23.06.2022)

Görsellere yakından baktığımızda çok simetrik iskelet yapısı dikkat çeker. Bazılarının karnında son akşam yemekleri (Şekil 98) (ki bunlar bazen yumuşakçalar, deniz kabukları veya bazen de başka balıklar olabilir) görülür. Çok korkunç ve büyük olan balıklar görsellerde çok sevimli ve estetik bir sanat eserine dönüşür.

6.1.31 Yury Shpakovski

Yury, 1959 Rusya'sında Sarov'da doğar. Sarov o dönemlerde Arzamaz-16 kod adıyla atom bombası araştırma tesisi sebebiyle haritadan silinir; giriş ve çıkışlar 1946'dan 1991 yılına kadar kapatılır. (Vniief, 2022) Gündelik hayatın askıya alınmasından ve geçmişin bataklıklarından kendini soyutlayamayan sanatçı bu kasvetli uçurumları, yığınları, enkazları, korkulu rüyaları ve korkutucu görüntüleri fantezi dünyasında işler. İşlerken de gerçeküstü cephaneler, korkunç silahlar, mezardan fırlayan cesetleri kullanır. Pratik olarak oyma, kazıma, çıkarma ve kolajı kullanan sanatçı eserlerini gizemli X-ışınlarıyla süsler. (Shpakovski, 2004) (Şekil 100-101)



Şekil 100: Röntgenden Vahiy

Şekil 101: Gorgo Medusa

Kaynak: <http://www.art-dolls.com/xrays/i/x01.jpg> (24.06.2022)

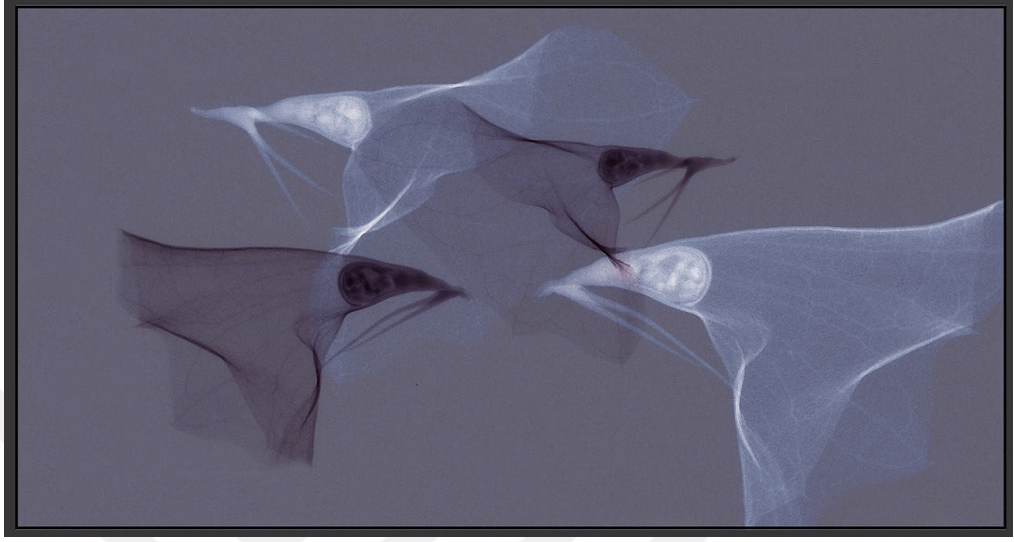
Sembolizm ve sürrealizm akımlarını benimseyen; karmaşık, sofistike ve gotik kompozisyonlar üreten sanatçı her eserinin açıklamasına küçük anekdotlar bazen de soru işaretleri bırakır: (Şekil 100) Aldatma yılanı mı yoksa bilgelik yılanı mı insanı yuttu? Bir diğeri içe, bilinçaltınıza yönelik bir bakış; Hindular tarafından üçüncü gözün açılması olarak adlandırılır. Bir diğeri Yunan mitolojisinde aydınlanmanın sembolüdür. Bir insanın hayatındaki en uzun yol, kendine giden yoldur. Kendi içinde bir ömür boyu yolculuk: İç göç. Bu metaforlarıyla bizi düşünceden düşünceye, mistik hikâyeden mistik hikâyeye sürükler. (AGE)

6.1.32 George A. Taylor

30 yılı aşkın bir süredir seyahat fotoğrafçılığıyla dünyayı gezen pediatrist ve radyolog Taylor seyahatlere çıkamadığı zamanlarda Boston Pediatri Hastanesi'nde X-ışını röntgen denemeleriyle sanat pratiğini geliştirmektedir. (Leach, 2019)

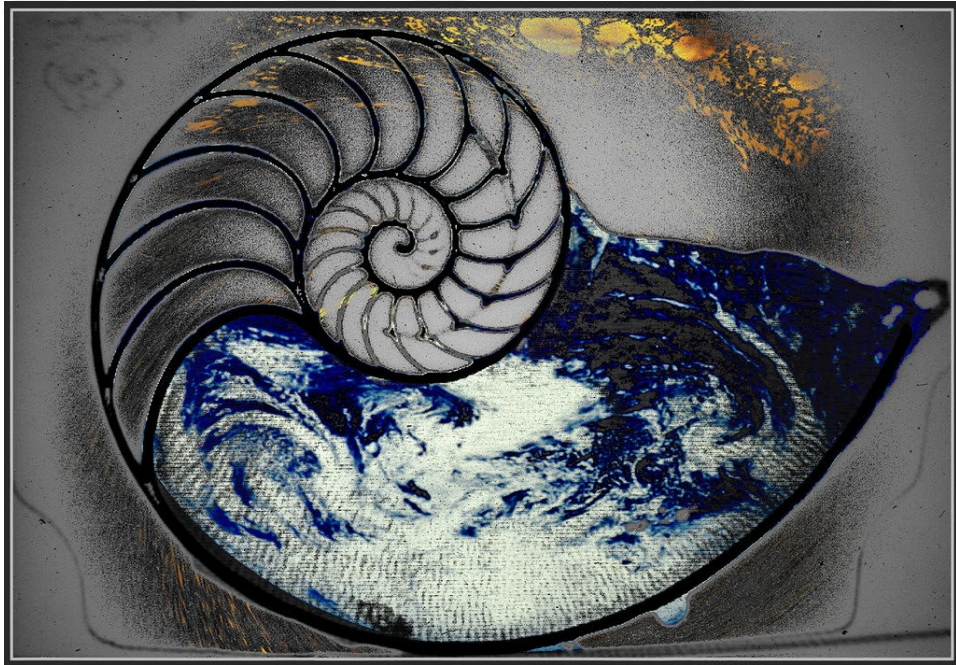
Eserleri, bitki ve çiçeklerin, kabukların ve bileşik görüntülerin çok basit ve güzel bir şekilde değiştirilmiş, incelikle tasarlanmış ve uygulanmış görüntülerinden oluşur. X-

ışınları ile çiçekler gibi cansız nesnelerin hassas ve gizli iç detaylarını muhteşem kompozisyonlarıyla gün ışığına çıkarır.



Şekil 102: Elephant Ears (Dans)

Kaynak: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/dx-2017-0030/html>(24.06.2022)



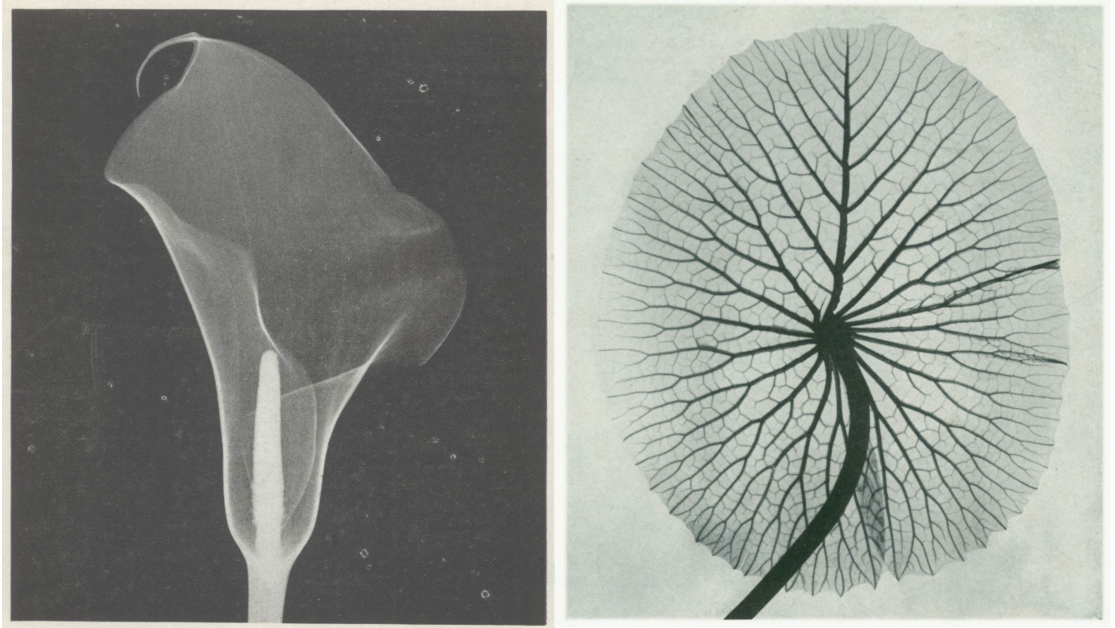
Şekil 103: Nautilus CT

Kaynak: <https://taylorimaging.smugmug.com/X-RayArt/Animalia/>(24.06.2022)

6.1.33 Hazel Engelbrecht

Radyoloji teknisyeni Hazel'in günlük işi doktorlar, cerrahlar ve diş hekimleri için tanısıal röntgen fotoğrafları oluşturmaktı. Hobi olarak başladığı çiçek röntgeni çekme işi sanatsal bir yapıya bürününce, sanat mecraları yerine bilim dergilerine göndermesinden ötürü 1930'ların başında röntgen sanatıyla ilk uğraşan birkaç kişiden biri olmasına rağmen sanat tarihinde ismi pek duyulmaz. (Science News, 1931)

Bir çiçek kalbinin sırlarını araştırmak; (Şekil 104) Hazel'in röntgenlerinde yeni bir estetik anlam kazanır. Aynı resimde hem yüzeysel hem de gizli güzelliği ortaya çıkaran röntgen fotoğrafları yapmak bir anda hobiden öte bir şeye, ikinci bir kimliği olmaya bürünür. Aynı anda bitkinin yaşamının kanalları olan damar ağı hakkında başka hiçbir şekilde ulaşılamayan bir fikir veren görseller üretir. Teknik ve estetik açıdan yaşadığı dönemin çok ötesinde sanatsal eserler üretmiştir.



Şekil 104: To The Heart Of A Flower By X-Ray

Kaynak: <https://www.sciencenews.org/article/october-10-1931-issue>(25.06.2022)

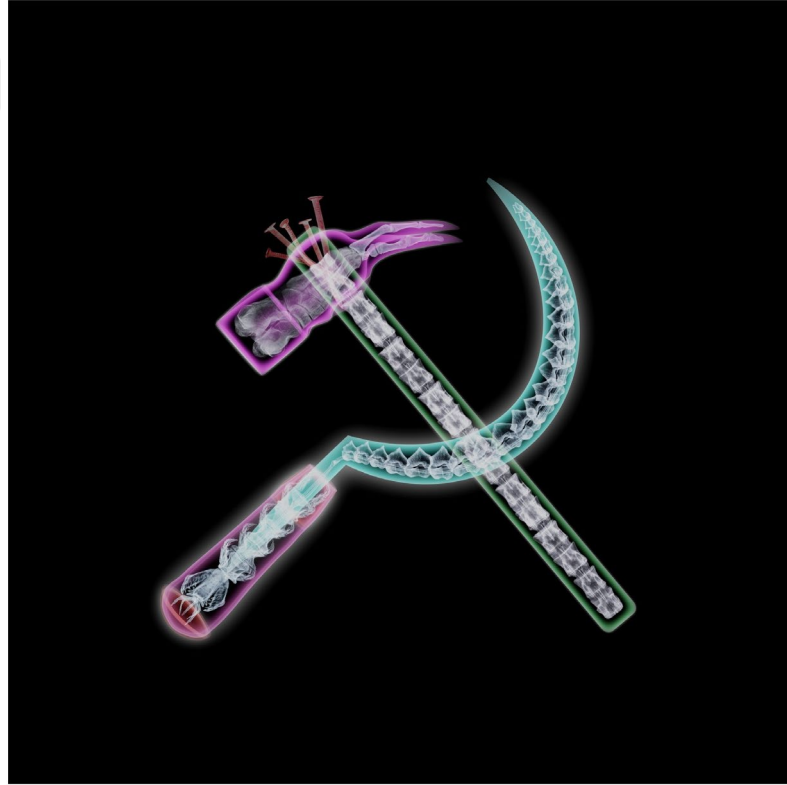
Şekil 105: Looking Within

Kaynak: <https://www.sciencenews.org/article/october-10-1936-issue>(25.06.2022)

6.1.34 Tushar Waghela

1975 doğumlu Hindistanlı yönetmen ve ressam Waghela, yaratımlarının temalarını ve anlatılarını, hayatın gerçeklerinden ve felsefelerinden alır; Hint mirası, sanat, kültür ve sosyopolitik meselelerin ruhlarıyla ilişkilidir. (Waghela, Profile, 2022)

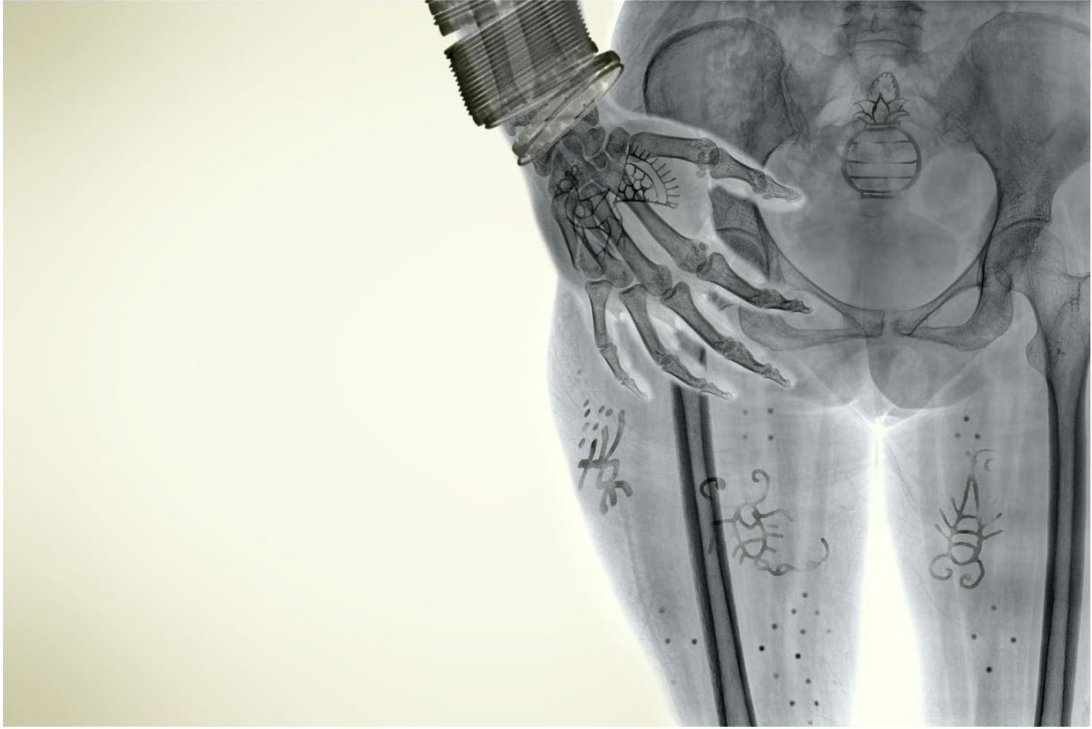
Özellikle yaşadığı Bombay’ın kırsal bölgesinin bir kısmı hükümet karşıtı bir gerilla grubu tarafından işgal edilmişken, diğer kısmı ise açgözlü zenginler tarafından istila edilmiş durumdadır. Alt tabakadan çocukların bu ticaret ve silah savaşı arasında mekik dokumalarını, fotoğraf, video, resim ve kullanabildiği tüm medyayla anlatmaya çalışır. Sanatını ifade ederken; *“Benim sanatım oyun oynamak veya şarkı söylemek gibi. Saf, dürüst, doğal ve mutlu çocuklar için”* der. Ve ekler: *“Bombay alaca karanlıktır, bir gelecekte söz etmek mümkün değildir.”* Bize 2008 yapımı akademi ödüllü *“Slumdog Millionaire”* filmini anımsatır. (Shanghvi, 2009)



Şekil 106: A Song Of Hammer And Sickle

Kaynak: <http://tusharwaghela.blogspot.com/p/digital-print.html>(03.07.2022)

İstediği sonucu elde edebilmek için her türlü tekniği kullanan sanatçı asamblaj, kolaj, montaj ve dijital manipölasyon tekniklerini kullanır. Bunu yaparken; eserlerini kâğıt, şeffaf filmler ve benzeri ortamlara basar. Basılan medyaya yağlı boyalar, çizimler kabartmalar, deri yapıştırma, kazıma ve benzeri yöntemlerle materyal ekler, çoğu zaman geri dönüştürölmüş veya çöpe atılmış materyalleri kullanır. (Waghela, The Jaws, 2022)



Şekil 107: Woman With Tribal Tatoo

Kaynak: <http://tusharwaghela.blogspot.com/p/digital-print.html>(03.07.2022)

Ruh asla bedene bağımlı değildir, sadece bedeni tezahür ettirmek ve gözlemlmek için barındırır. Beden, ruhun arzuları için sadece bir tezahür aracıdır. Bu sanat eserlerinin arkasındaki birincil akreditasyon, alet ve aparatın emekçiler ve işçiler için önemlidir. Onlar için bu sadece bir madde değil, canlı bir şeydir ve sanatçı çekiç, pense, İngiliz anahtarı, kilit, balta ve benzeri aletlerin içine bir iskelet sistemi bazen de kalp-damar sistemi yerleştirerek onlara bir hayat verir, yaşayan bir organizmaya dönüştürür. Bu, emek ve emekçi çocuklara bir ithaftır.

6.1.35 Shok_1

Kimyager olan İngiliz sanatçı Shok_1 kod adını kullanır. Grafiti olarak bilinen çağdaş sokak sanatının Avrupa'daki öncülerindendir. Bu sanatı icra ederken sanatı, bilimi ve sokağı sentezler. X-ışını tarzını dinozorlara, çiçeklere, tek boynuzlu atlara, duvardaki ellerin gölgesine, oyun karakterlerine, Facebook beğeni düğmesine, kola kutusuna ve insan figürlerine uygulayarak, hiper-realist devasa duvar muralleri oluşturur. Genelde ellerin başı çekmesiyle birlikte insan vücudunun çoğu uzuvlarına ve yapılarına odaklanan yapıtlar meydana getirir. Eller ağırlıklı olarak hayatımızı idame etmek için kullandığımız işaret ve jestleri yaparken tasvir edilmiş anatomik X-ışını tarzı eserler üretir. (Burgaz, 2017)

2000'lere kadar Vandalizm olarak görülen Grafiti ilk başlarda kamusal alanlarda yazılan slogandan öteye gitmezken, günümüzde küresel bir sanat akımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sanatçı, eserlerindeki gerçekliğe o kadar takıntılıdır ki sadece bir resim için bile bazen 150'den fazla röntgen filmini inceler, tetkik eder. Bu röntgen filmlerini doktor olan arkadaşlarından temin eden sanatçı, sanat üretimini ise grafitinin ruhuyla inşa eder; geceleri araba far ışığıyla işlerini üretir. Taslak veya bant şerit gibi ön çalışma kullanmayan sanatçı mükemmel olduğu kadar zor olan X-ışını tarzı sanat eserlerini üretirken sosyal mesajlar vermekten de kaçınmaz. (St. Petersburg Arts Alliance, 2020)

1920'li yıllardaki saat kadrانlarını boyamaktan, radyasyon zehirlenmesi sonucu korkunç şekilde acı çeken ve çoğu kanserden ölen Radium Kızlarına adayan sanatçı, bilimin sırf ekonomik çıkarlar güdüldüğünde insan bedeninin nasıl göz ardı edilebileceğine dikkat çekmek istemektedir. (Şekil 108)

El olarak eşinin elinin tasvirini kullanan sanatçı malzeme olarak da mürekkep ve fırça kullanır. Arkadaki görüntü ise anatomik olarak doğru olan bir köpeğin röntgen filmidir ve onu da grafitinin ruhu gereği spreyle boyar. Resim incelendiğinde el görüntüsü keskin bir şekilde betimlenirken köpek görüntüsü flu ve yumuşak geçişlere sahiptir; tıpkı röntgen filmlerin de olduğu gibi. (Şekil 109)



Şekil 108: Radium Flower

Kaynak: <https://streetartnews.net/wp-content/uploads/2021/10/flower-2.jpg>(07.07.2022)



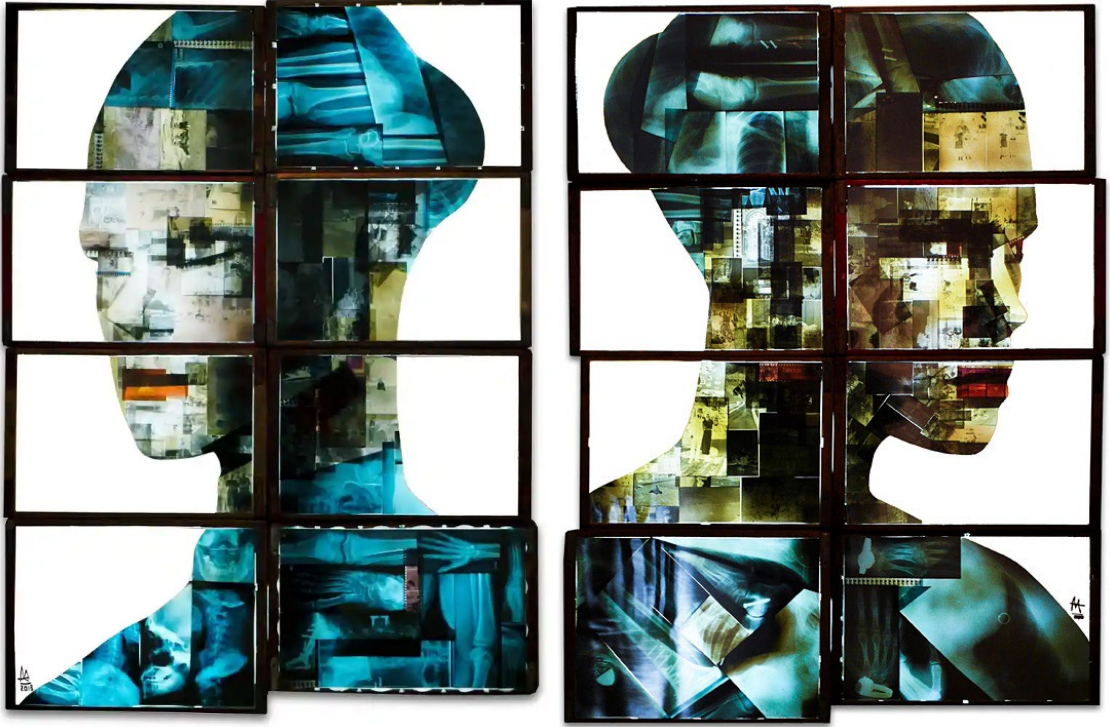
Şekil 109: Dangerous Visions

Kaynak: <https://stpeteartsalliance.org/shok-1>(07.07.2022)

Eserlerine baktığımızda devasa bir röntgen filminin negatoskopa yerleştirilmiş olduğu hissine kapılırız.

6.1.36 Nick Gentry

1980 doğumlu İngiliz sanatçı, Leonardo da Vinci'nin anatomik çizimleriyle yüzeyin altındaki güzellik düşüncesinden ve Duchamp'ın Pisuar Çeşme'si ile sanatın sadece tuvale hapsolmaması gerektiğini öğrenir. Sanatının pratiği olarak geri dönüştürülmüş ve modası geçmiş teknolojik malzemelerden yararlanarak dijital ve analog süreçler arasında bir diyalog kurmaya çalışır. Eserlerini VHS kaset, Floppy disk, 35mm analog filmler, eski fotoğraflar ve röntgen filmlerinin üzerine inşa eder, yani tuval olarak modası geçmiş, unutulmuş ve hayatımızdan çıkarttığımız teknolojileri kullanır. Özellikle 35mm ve röntgen filmlerini kullandığı eserlerini (Şekil 110-111) negatoskopta sunarak analog film teknolojisinin doğasından faydalanır. (Gentry, 2016)



Şekil 110: Light Years

Şekil 111: Light Years

Kaynak: <https://theinspirationgrid.com/obsolete-media-artworks-by-nick-gentry/> (27.06.2022)

Negatoskop sistemini kendi yapan Gentry, 1930'lardan kalma fırın kasalarını dönüştürür. Her anlamda geçmiş ile şimdiyi buluşturup düşündüren sanatçı eserlerinde geçmiş fotoğraflara yer vererek bir hafızayı işaret eder; tüketim toplumunu, teknolojiadaki değişim hızını ve kimlik ve bellek hakkındaki soru işaretleri ile her seyircinin başka bir hikâye bulacağı görsel anlatılar oluşturur. Kullandığı materyaller atılmış veya sosyal bir etkileşim olarak sanatçıya gönderilmiş polaroidler veya eski baskı teknolojileriyle elde edilmiş fotoğraflar, analog filmler, disketler ve röntgenlerden oluşur. Kendisine görsel materyali sağlayan kişilere veya kuruluşlara, göndermiş oldukları hafızalarının yeni vücut bulmuş şeklini gösterir ve yeni bir organik bağ kurarak sanatçının da dediği gibi *"Bu nesneler artık ilgi odağı değil, ancak onları bir saniyeliğine oraya yerleştirerek bugün meydana gelen değişikliklerin hızını ve kapsamını anlamak daha kolay hale geliyor."* Onları geçmişten günümüze taşır ve bir nebze de olsa, zamanı geçmiş nesnelere bir nefes olur. (Martinez, 2015)

6.1.37 Brendan Fitzpatrick

Avustralyalı reklam fotoğrafçısı Brendan Fitzpatrick 2012 yılında Singapur'da ilk X-ışını denemelerinde genelde klasik güzellemeden öteye gitmeyen çiçek, bitki, deniz kabukluları, oyuncak ve bazı sebzeleri çeker. Yıllar geçtikçe ve X-ışını sanatının temelini kavrayınca bunu reklam fotoğrafçılığında kullanmaya başlar; asıl sanatsal anlamda değerli eserleri o zaman verir. (Uy, 2014)

Hastanelerde kullanılan röntgen makinasını ve mamografi cihazıyla üretimlerini gerçekleştiren sanatçı bunlara ulaşmakta hayli zorlanır; Radyoloji laboratuvarı teknisyenlerini, oyuncak robotların iç işleyişini ortaya çıkarmak için röntgen ve mamografi cihazını kullanmaya ikna etmeye çalışır. Cadde cadde, sokak sokak radyoloji laboratuvarı arayan Fitzpatrick, *"Hayal kırıklığı yaratan bir şekilde, çok az sayıda laboratuvar bu fikri anlamaya istekliydi"* diyor. (Flaherty, 2014)

X-ışını ile üretimin bir dezavantajı da zararlı etkileri olan bir teknikle çalışıyor olmaktır ama Brendan birden fazla kere kendisine şua vermiştir. Bu etik olarak tartışılmalıdır; acaba sanat için bedene zarar verme ihtimali olan bir teknik kullanılmalı mıdır?



Şekil 112: Self Portrait

Kaynak: <https://www.invisiblelight.com.au/about.html>(29.06.2022)

Şekil 113: Smoker

Kaynak: <https://brendanfitzpatrick.com/x-ray-imaging>(30.06.2022)

6.1.38 Matthew Cox

1961 doğumlu Kaliforniyalı sanatçı Cox, siyah, beyaz ve grinin hüküm sürdüğü röntgen filmlerinin üstüne ince işçilikli bol renkli nakışlar yapmaktadır. Plastik ve kumaşın birlikteliği yeterince ilginçken, birinin hızlı ve teknik, diğerininse emek ve süreç olduğu, biri tarihsel bağlamda var, biri eski, dekoratif ve zanaatkar, diğeri çağdaş, bilim ve tıp ama estetik bir amaçtan yoksun bu iki unsurun tepkimeye girmesi sonucunda oldukça anakronistik, bir o kadar da ürkütücü ve mükemmel ilginçlikte görseller sunuyor bizlere. (Yoo, 2011)

Çoğunlukla bitki örtüsü, rüya gibi bir manzaralar, süper kahramanlar, popüler kültür ikonları veya mistik Yunan tanrılarını tasvir eder. Zıtlık oluşturan materyaller, birlikte orijinal amaçlarından farklı ve yeni bir şey olarak doğarken izleyicinin gerçeklik duygusunu altüst eder. Eserleri bizi röntgen filminin dışına çıkararak gerçekliği sorgulatır; acaba gerçek sandığımız bakış açımızın dışında ne var?



Şekil 114: Avatar #2, Minotaur

Şekil 115: Medusa Profile

Kaynak: <https://www.thisiscolossal.com/2016/02/playfully-embroidered-x-ray-film-by-matthew-cox/> (09.07.2022)

6.1.39 Nunzio Paci

1977 İtalya doğumlu sanatçı anatomi ve insan-doğa ilişkisine vurgu yaparak, felsefi, bilimsel ve çevresel konularla ilgilenen bir yöntem geliştirmiştir. Eserlerinin odak noktası mutasyon geçirmiş bedenler olan Paci, özellikle insanlar ve bitkiler arasındaki ilişkiye değinir; gerçeklik ve hayal arasında bir denge arayışı içinde yaşamın sonsuz olanaklarını keşfe çıkar. (Paci, 2020)



Şekil 116: Wild Clavicula

Kaynak: <https://www.nunziopaci.it/2021/03/wild-clavicula-clavicola-selvatica.html>(10.07.2022)

Sanat eserlerini çürüme ve yeniden doğuş vizyonları ile seyircisine sunan Paci, resimlerinin rüya gibi kalitesi, bir varoluş durumundan diğerine geçişin nasıl bir bakış açısı değişikliği ve bir anlayış sıçraması içerdiğini gösterir. Gerçeküstü ve şiirsel bir dil kullanan sanatçı hassas ve aynı zamanda rahatsız edici portreler yaratır. Bunu yaparken de en çok patolojik anatomi ve teratoloji alanında eserler üreten ve koleksiyonunda 2000’den fazla kafatası ve binlerce vücut parçası bulunan ünlü İtalyan ressam ve Dr. Luigi Calori’nin rönesans ve barok geleneğinden etkilenir. (Juliet Art Magazine , 2022)

Kendi sosyal çevresinden elde ettiği röntgen filmleri üzerine çizimler gerçekleştiren sanatçı, bir bakıma tanıdık ve duygusal çevresinin bir antropolojisini yapar. Dr. Calori’nin mümkün mertebe gerçekçi çizimlerine kıyasla, Paci Meta ile yaratıcı ve hayalperest ruhu kusursuz bir şekilde iç içe geçmiş sunumlar yapar. "*Yanlış Bellek*" ismini verdiği projesinde özellikle gerçeklikten kopan sanatçı, bilimsel verilerin "çarpıtılmış" bir versiyonunu sunar. Vücudun anatomik temsilinin "yanlış" görsel anlatımıyla örtüşeceğini ve böylece gözlemcinin bu konuların gerçekten var olduğundan şüphe duymasını ister.

Psikolojide önceden var olan bir anının veya hiç yaşanmamış bir olayın çarpıtılmış yeniden canlandırılması olarak tanımlanan bir fenomen olan yanlış bellek; bu şekilde oluşturulan sahte bellek, normal anılara benzer şekilde canlı ve gerçektir ve özne tarafından doğru olarak deneyimlenecektir. (Cultura Bologna, 2022)



Şekil 117: When Rain and Wind Whisper To The Flesh

Kaynak: https://1.bp.blogspot.com/-eOUfE74Kkro/YRIVMsquAJI/AAAAAAAAHz4/MDyvWzQSSDcUIAkpEQzyNq114MmJFvgOACLcBGAsYHQ/s1600/Nunzio-Paci_quando-il-vento-e-la-pioggia-sussurrano-alla-carne-la-carne-risponde-2.jpg (11.07.2022)

Eserlerini negatoskopta sergileyen sanatçı, çoğu zaman çürüyen insan bedeninde yeşeren çiçekleri gösterirken bazen de yeniden hayat bulan bir bebeğin metaforuna yer verir. Çiçekler genelde ya atardamarlara ya kaslara ya da kemiklere kök atar ve oradan hayat bulur.

6.1.40 Saiko Kanda ve Mayuka Hayashi

İki Japon güzel sanatlar doktora öğrencisi Kanda ve Hayashi bilgisayarlı tomografi ve dijital röntgen kullanarak, 4 yeni evli çiftin X-ışını görsellerini oluştururlar. Son derece samimi X-ışını portreleri ile çiftlerin fotoğraflarını tamamen yeni bir düzeye çıkarırlar. Çiftleri yeni bir sanatsal bellek oluşturmak için uykularındayken X-ışınına maruz bırakırlar; iskeletler soğuk ve yalnız görünür, ancak vücutların yakınlığı, iki formun aslında kişisel yakınlık yaşandığını gösterir. (Hosmer, 2013)



Şekil 118: Untitled

Kaynak: [http://www.kisode.com/en/archives/category/graduationworks/2012\(11.07.2022\)](http://www.kisode.com/en/archives/category/graduationworks/2012(11.07.2022))

İki kişiyi kimliklerinden arındırıp bir ilişkinin temellerine inmek istediklerini vurgulayan sanatçılar, insanı fotografik kimlikten soyup sadece bedeninin iskelet ve kas yapısının kaldığı deriden ve renkten yoksun görseller üretebilmek için X-ışını kullanır. Böylece ilişkinin nabzını tutabilip sadece iki kişi arasındaki bağa odaklanabilirler.



Şekil 119: Untitled

Kaynak: https://64.media.tumblr.com/e7f562b39b49ded6da2b7260fb719344/tumblr_pg2qu4hodp1um6gei_1280.jpg (11.07.2022)

Sonuçlar etik olarak tartışılabileceği gibi hem tanıdık hem de alışılmadıktır. "X-ışını görüntüleri genellikle sadece maddeden oluşan bedenlerimizin sonlu doğasını gösterir" diyen Kanda ve Hayashi, iki formun hikayesini, daha çok jestler ve beden dili aracılığıyla anlatır. Tabiri caizse “aşkı iliklerinde hissetme” deyimine vücut vererek, aşkı bedenden öte ruhta hissetmemizi sağlayarak, biraz korkunç ama bir o kadar da samimi ve tutkulu görsellerle seyirciyi baş başa bırakır. (Griffiths, 2013)

6.1.41 Noelle Mason

1977 doğumlu A.B.D.’li akademisyen ve interdisipliner çalışan sanatçı, temelde heykel ve performans merkezli işler üretir; “X-ışını görüşü ve görünmezlik” başlıklı projesinde X-ışını görüntülerini, sınır sorunları ve göçmenlik konusunda farkındalık

yaratmanın ilgi çekici bir yolu olarak kullanır. Eserlerini sergilerken 1800'lerin fotoğraf üretim metodu olan siyanotipi kullanır. Böylece sanatçı deneyi, yaratıcılığı ve yeniliği yeni bir düzeye taşır. Sanatsal yorumu sayesinde, daha iyi bir yaşam bulmak için kendilerini tehlikeli durumlara sokan ve hayatlarını riske atan insanların nasıl fedakârlık yaptığı hakkında daha derin düşüncelere sevk eder bizleri. (Smithson, 2020)



Şekil 120: Homunculus

Kaynak: <https://www.lensculture.com/articles/noelle-mason-x-ray-vision-vs-invisibility>(14.07.2022)

İspanya sınırından yasadışı yollardan kaçırılan bir çocuk.

Amaçları bakımından son derece bilimsel olan bu görselleri, kamuya açık internet siteleri sınırlardan kaçak geçen insanları ifşa etmek için paylaşmıştır. Bu tür görsel materyalleri web trafiğine çıkaran ve genellikle ekranlarının fotoğrafını çeken sınır devriyesi görevlileriyle bağlantıları olan kanunsuz bir gruptur. Bazı görseller bizzat Beyaz Saray'ın Twitter adresinden alınmıştır. (Kirchoff, 2021)



Şekil 121: Man At The Crossroads

Kaynak: <https://noellemason.com/artwork/5008350-Backscatter-Blueprint-Man-at-the-Crossroads.html> (15.07.2022)

BAE sınırından yasa dışı olarak kaçırılan insanların siyanotip baskısı.

X-ışını makinesi kullanılarak çekilen kamyon görüntülerini yeniden üreten ve bu yeni dijital görüntüleme türünü modern dönemin başlangıcında geliştirilen tarihsel görüntü oluşturma süreçlerine bağlayan bir dizi siyanotip üreten sanatçı, X-ışını oluşturma yöntemiyle tezat bir şekilde emek ve zaman harcanarak üretilen siyanotip görüntüleri, kamyonlardaki metal yığınıyla organik yapıdaki insan yükleri arasındaki sarsıcı gerilimi ortaya çıkaran rezonansa sahip görsel materyaller oluşturur. Fotoğraflar ürkütücü ve hayalet gibidirler; çünkü bu görüntülerin bu çaresiz insanların tutuklanması ve hapsedilmesiyle sonuçlanmış olduğunu biliyoruz.

Mason, siyanotip görüntüleriyle panoptizmi, gözetim ve kurumsal kontrol mekanizmaları kavramlarına olan bakış açımızı sorgular. İzleyiciyi var olduğuna inanmak istemediği gerçek dışı bir alacakaranlık bölgeye davet eder. Bunları “Geri Saçılım Planı” olarak adlandırır. Görüntüler, yeni bir dijital X-ışını makinesinden elde edilir. Her mavi tonlu görüntü, içinde gizlenmiş tebeşir tonlu hayalet benzeri insanları açıkça gördüğümüz bir kamyonun iskeletidir. Her figür yaşayan, nefes alan bir insanı temsil etse de figürler bu dünyaya ait değilmiş gibi, doğal olmayan bir görünüme sahiptir. Figürler ayakta durmakta, eğilmekte, oturmakta ve yatmaktadır. Sıkıca paketlenmiş gruplar halinde veya bir kamyonun farklı bölümlerinde yalnızdırlar. Kamyonların bazıları uzun, bazıları daha küçük ama hepsi insan yükünü saklamak için düzenlenmiştir. (Lachowskyj, 2022)

6.1.42 Harold Davis

1953 doğumlu A.B.D.’li fotoğrafçı ve aynı zamanda ressam olan Davis kendisini bu unvanlardan soyutlayıp dijital sanatçı diye tanımlar. Fotoğrafın teknik bilgisini anlatan ve kendi fotoğraf albümleriyle birlikte 30’dan fazla kitabın yazarıdır. Aslında klasik fotoğrafçı ve ressam olacak şekilde eğitim almıştır. Teknoloji uzmanı ve bilgisayar programcısı da olan sanatçının en yetkin alanıysa, çiçek aranjman fotoğraflarıdır. Çok saf ve şeffaf görünecek şekilde yeni bir fotoğraf tekniği üreten sanatçı, çiçek fotoğraflarını bir üst seviyeye taşımak ve çiçeklerin hem içini hem de dışını göstermek ister. Profesyonel bir radyologla iş birliği yapar ve böylece X-ışını fotoğrafçılığını da sanat pratiğine entegre ederek deneyimler. (Davis, 2019)

Işık kutusunun içinde, ışıkla boyama tekniği ile uzun pozlama yaparak elde ettiği çiçek aranjmanı fotoğrafı ile aynı aranjmanın mamografi cihazıyla X-ışını görselini elde ederek bunları füzyon diye adlandırdığı teknik ile Photoshop’ta birleştirir. (Holmes, 2019)

Şekiller ve formlar tanınabilir, ancak ayrıntı düzeyi insan gözünün normalde algılayabileceğinden daha incedir; yapraklar çok ince bir şekilde tül gibi görünür. Yüzeyler, yarı saydam ile opak arasında bir yerdedir, özellikle çiçeklerin eksenini değiştirerek yerleştirmesiyle diğer sanatçılardan ayrılır ve daha derin görüntüler oluşturur.

Görüntüler inanılmaz derecede karmaşık olmasına rağmen çiçek aranjmanlarının ruhunu taşır; hem kompozisyon açısından hem de estetik açıdan mükemmeldirler.



Şekil 122: X-Ray Flower Medley Fusion

Kaynak: <https://www.digitalfieldguide.com/galleries/x-ray-and-fusion-x-ray-photography>(16.07.2022)



Şekil 123: Bouquet With Kangaroo Paw Plants

Kaynak: https://www.flickr.com/photos/harold_davis/47924548946/in/album-72157699814260871/(17.07.2022)

6.1.43 Xavier Lucchesi

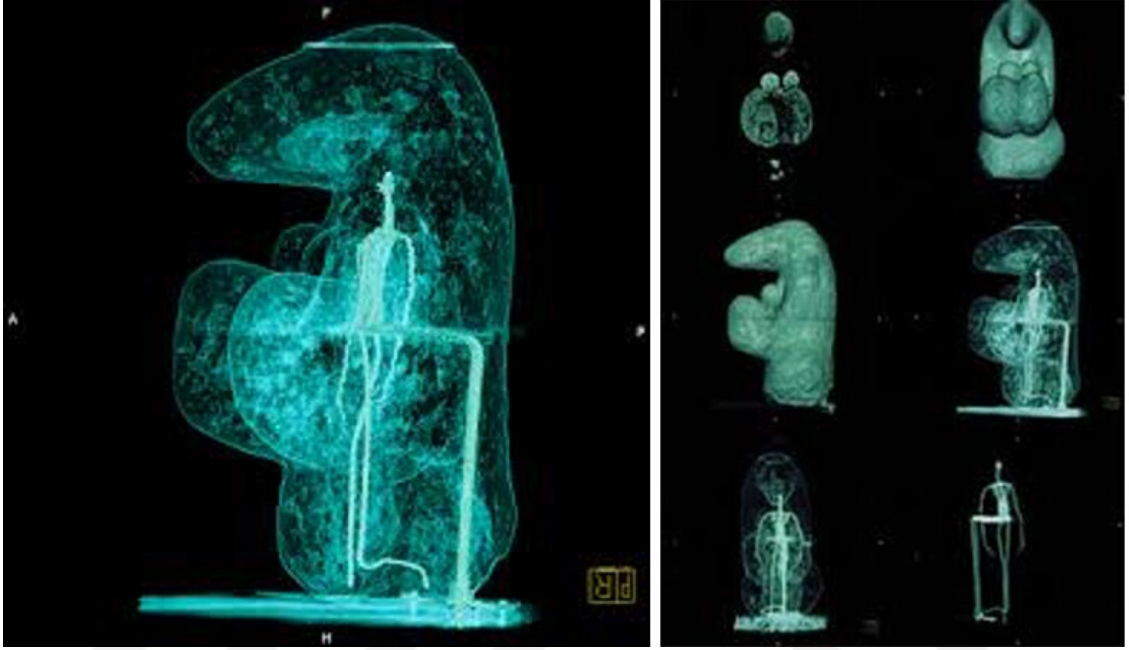
1959 Fransa doğumlu moda ve reklam fotoğrafçısı olan sanatçı otuz yılı aşkın bir süredir, bilimsel veya endüstriyel amaçla kullanılan X-ışını ekipmanını sanatsal bir anlam bulmak için birincil rolünden uzaklaştırmaktadır. İlk denemelerini Sovyetler Birliği'nin çökmesinden sonra Rusya'da yapan sanatçı günümüzde çalışmalarının bir kısmını Paris'te hastanelerin radyoloji laboratuvarlarında gerçekleştirmektedir. X-ışını makinalarını kullanarak, Louvre Müzesi ile Afrika ve Okyanus Sanatları Müzesi'ndeki Afrika heykellerinin, devasa kamyonların, Courbet'in, Monet'in, Leonardo Da Vinci'nin tablolarını Picasso'nun heykellerini, deniz canlılarını, her türlü materyalin, insanların ve hatta kendisinin röntgen ve tomografisini çeker. (Artistik Rezo, 2011)



Şekil 124: XI_LeoDeVinciJocondeLAE775CMJNneg5

Kaynak: https://www.artjaws.com/wp-content/uploads/2017/03/LUCCHESI_XI_LeoDeVinciJocondeLAE775CMJNneg5_ARTJAWS.jpg (24.07.2022)

Maddenin salt temsilinin ötesine geçerek yüzeyin ötesinde saklı olanı araştırıp bulur ve buna “iç mekân manzarası” ve “benliğin içsel yolculuğu” adını verir. Bize sadece hayal edebileceğimizi gösterirken aynı zamanda opak şeylerin aslında opak olmadığını, yeni bir gerçeklik yaratarak gösterir.



Şekil 125: Domimelo, Picasso X-Ray Series

Kaynak: <https://www.galeriebasiaembiricos.com/blog-actualites/anecdotes-artistiques-8>
(26.07.2022)

6.1.44 Dr. Dain L. Tasker

1872’de A.B.D.’de doğan radyolog Tasker, radyoloji bilimi emekleme çağındayken basitliğe önem veren amatör bir manzara fotoğrafçısıydı. Bir sağlık fizikçisi arkadaşı tarafından çekilen bir nergis röntgen görüntüsünden esinlenerek, radyolojik görüntü oluşturma süreciyle ilgili bilgilerini, çiçek radyografilerine uygulamaya başlar. Aslında çiçek radyografileri ile tanınsa da kendi oto portresi ve el röntgeni gibi farklı eserleri de vardır. 1930’lu yıllarda sanat eserleri üretse de ölümünden sonra kızı tarafından 1966 yılında bodrumunda bulunan 385 röntgen filmi ve çeşitli kağıtlara 245 baskının Smithsonian müzesine bağışlanmasının ardından eserleri gün yüzüne çıkar. (Perich, 2010)



Şekil 126: X-Ray Of A Lily-Calla Lily

Kaynak: https://www.si.edu/object/calla-lily:nmah_2002608 (26.07.2022)

Şekil 127: Bird of Paradise

Kaynak: <https://images2.bonhams.com/image?src=Images/live/2018-08/23/22579176-1-1.jpg&width=960>(27.07.2022)

"Çiçekler, bitkilerin aşk yaşamının ifadesidir" diyen Tasker'in çiçeklerinde erotizm genellikle örtülü, bazen de açıktır. Bir zambak, yarı saydam kıvrımlardan oluşan bir girdaptır. Tasker'in keşfinde eksantrik, güzel ve ince tonların işlenmesinde hassas çiçeğin kırılgan gizemlerini ortaya çıkaran görseller hafifçe çizilmiş karakalem görselleri gibi naiftir. (Loke, 2000)

Bir doktorun bilim ve sanatı birleştirme deneyleri olarak başlayan hobisi, tekil çiçeklerle görüntüler oluşturarak, bunların doğada veya bir buket aranjmanı içinde nasıl gruplandırılabilceğine odaklanmak yerine bireysel niteliklerini inceler. Bu minimal basit kompozisyonlar yüzlerce çarpıcı botanik görüntüden oluşan bir koleksiyon ortaya çıkarmıştır ve bu yolda yeni bir meşale yakarak daha sonraki gelecek kuşakların yolunu aydınlatmıştır. (Sierzputowski, 2016)

Dain Tasker'ın çiçekler üzerindeki eterik X-ışını çalışmaları, bitkinin kırılma yapısını ortaya çıkarırken, aynı zamanda formlarını, kompozisyon ağırlığıyla dolduruyor. Parlak siyahlar ve dramatik grillerle betimlenen nergisler, hem tuhaf bir şekilde canlı, sanki bir rüzgâr esintisiyle kâğıda sürtünmüş gibi, bedensel benliklerinin hayalet anıtları gibi görünüyor. "Nergis" (bir kutuda), Tasker'ın modernizmle olan yakınlığını hatırlatır; çiçeği oluşturan organik şekiller, sağ alt köşedeki kare, karanlık bir kutuyla ustaca yan yana gelir. "Nergislerin Dansı", fotoğrafçının erotizme ve insan vücuduna yaptığı resmi göndermeleri açıkça çağırıştırır.

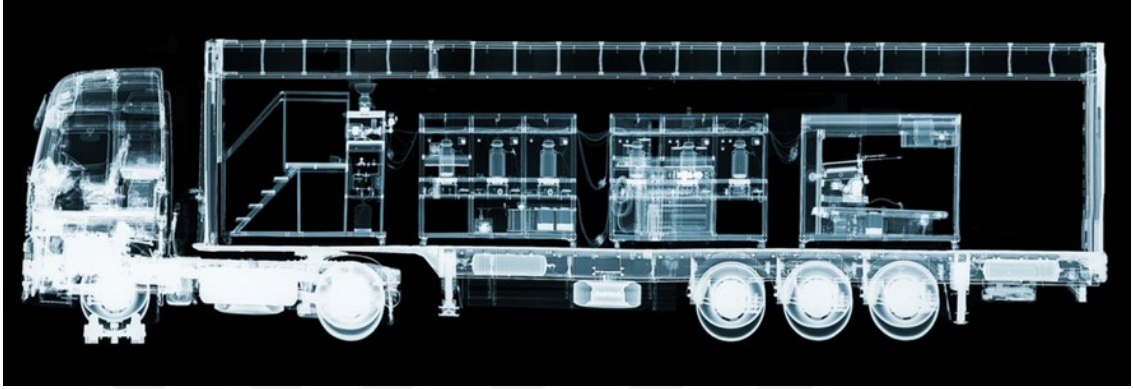
Bu dünyadan değilmiş gibi zarif, hafif ve hassas işlerini anlatırken “*Çiçeklerin röntgenini çekmenin özellikle zor bir yanı yok*” diyen sanatçı eğer bir fotoğrafçının bir radyoloji laboratuvarına erişimi varsa “*yorulmak bilmeyen bir sabır*” ve “*cesaretin, umut ve zevkin dönüşümlü dönemleri kaçınılmazdır*” der. Sanatçı görsel üretmekte hem kompozisyon hem de teknik açıdan hiç zorluk yaşamasa da fotoğraf baskısı için ilk yıllarda karanlık oda eğitimleri alır. (Tasker, 1942)

6.1.45 Wim Delvoye

1965 Belçika doğumlu Wim Delvoye, beden ve bedensel işlevler üzerine yaptığı tartışmalı çalışmalarıyla tanınan Neo-Kavramsal ve enstalasyon sanatçısıdır. Heykel, çizim, vitray pencereler ve röntgen fotoğrafları gibi çeşitli ortamlarda çalışan Delvoye'nin tartışmalı projeleri arasında marka logolarıyla canlı domuzlara dövme yapmak, dövme yapılmış domuzları dondurarak veya daha sonra bu hayvanların derilerini yüzüp derilerini sanat eseri olarak satışa sunmak ve dilimlenmiş etten yapılmış yer karoları yerleştirmelerini sayabiliriz. En iyi bilinen eseri Cloaca (2000–2007), yiyecekleri otomatik bir sindirim sistemi yoluyla işleyen ve dışkılayan bir makineden oluşur ve Delvoye'nin bu paketlenmiş “*dışkıları*” sanat eseri olarak satmasına izin verir. (Artnet, 2022)

Sanatçı Delvoye, şok edici ve bazen de tiksindirici projeleriyle tanınır; dışkı makinesi insan sindirim sistemini taklit eder. Günde iki kez, makineye yiyecek konur, daha sonra dişlerin işleyişini devralan bir öğütücü ile ezilir. Ezilen yiyecekler, insan mide ve bağırsak sıvılarını ve enzimlerini içeren birkaç cam kaptan yolculuğuna devam eder. Bu

enzimler, yiyeceklerin sindiriminde farklı aşamaları üstlenir. Makinenin son bölümünde dışkı bükülerek şekil verilir, makine daha sonra vakumla paketleyerek üretimi sonlandırır. Bununla birlikte, bunun kokusu o kadar mide bulandırıcıdır ki, kuruluma gelen çok az ziyaretçi buna tahammül edebilir. (ArtScience Database, 2019)



Şekil 128: Cloaca- Artificial Shit Machine X-Rayed

Kaynak: <https://museemagazine.com/features/2016/6/3/wim-delvoye-naughty-boy>(27.07.2022)

Kapitalist tüketim toplumuna yoğun eleştirel bakış sunan sanatçı, kutsal/dünyevi, geçmiş/şimdi, değer/fonksiyonellik ve geleneksel/modern gibi ikili ilişkiler ortaya çıkarmaya çalışır. Delvoye'nin çalışması polemiklere bağlı kalmak yerine, çelişkili fikirlerin bir tür mükemmel uyum içinde, ya da kendisinin "*sadece emülsiyon*" olarak tanımladığı füzyon ile bir arada yaşayabileceği bir anlamlar ağı örür. Delvoye'nin karakterize pratiğini, kavramsal kimya, mizah anlayışı, estetik beraberlikler ve hareketli fiziksel mevcudiyet, çağdaş durumumuzu yönlendiren ve etkileyen sistemler, hiyerarşiler ve söylemler bütününe olan bağlantılarımız üzerine derinlemesine düşünmeyi teşvik eden bir eleştiri sunar. (Sim, 2017)

Bir paradoksu andıran sert, hastalıklı seks röntgen vitraylarıyla da oldukça ön plana çıkan ve özellikle domuzlarla çekmiş olduğu sapkın görüntüler nedeniyle hayvanları koruma derneği aktivistleri tarafından sertçe eleştirilen sanatçı, eserlerinin çoğunda kendi bedenini kullanır. Neyse ki görüntüleri oluşturmak için yardım aldığı röntgen laboratuvarındaki doktor X-ışınlarına fazla maruz kalmasını önlemek için başka denekler bulmasını şart koşar. Bu şart, eserleri üretmesinde her ne kadar zaman olarak

zorluk çıkartsa da etik ve sağlık açıdan sanatçının sanatı için kendine zarar verme arzusunun ket vurmuştur. (Blanch, 2016)



Şekil 129: Şapel Mudam

Kaynak: <https://publicdelivery.org/wim-delvoye-stained-glass/>(27.07.2022)

Denekleri ve kendisi çekimlerden önce röntgen oral kontrast maddesi olan baryumu içer, böylece bağırsak sistemi diğer vücut dokularından kolayca ayırt edilir.

Dini vitray geleneğini yıkmaya çalışan sanatçı klasik vitraylardaki dini atıfları, aziz görüntüleri veya İncil betimlemelerinin dışına çıkıp dikenler, kelepçeler, zincirler, seks oyuncakları, seks sahneleri, insan bağırsakları ve kemik yapısının yanı sıra rahatsız edici boyutta domuz ve yılan röntgenlerini kullanır. İzleyicilerini rahatsız ve endişeli hissettirerek, daha açık fikirli olmaya zorlayan eserler üreten sanatçı sık sık güzellik algımıza meydan okur ve böylece çağdaşlarından çok kolay bir şekilde ayırt edilir. (Public Delivery, 2022)

6.1.46 Fanny C Viveros Pasquel

1972 Meksika doğumlu radyoloji uzmanı olan sanatçı kendini siyah beyaz fotoğrafta geliştirmiştir. X-ışını ile elde ettiği görselleri kendi çekmiş olduğu siyah beyaz fotoğraflarla sentezleyerek yeni kavramsal anlamlar yaratmaya çalışır.

Sanatçı kendini tanıtırken ilk başta siyah ile beyazı anlatır. Bir bebek ilk kez gözlerini gebeliğin 26. haftasında açar. Görme aygıtı henüz olgunlaşmadığından sadece ışığı ve karanlığı ayırt edebilir. Doğduktan sonra ise her şey bir silüetten ibarettir. Her şey bulanıktır, siyahtır ve beyazdır ve en çok ta algımız yüksek kontrasttan etkilenir... 4. aydan sonra renkleri keşfeden insan, gündüzün renklerini öğrenirken gecenin renklerine kördür; her şey siyah ve tonlarındadır. (Pasquel, 2022)



Şekil 130: Sin

Şekil 131: Moon Matrix

Kaynak: (Pasquel, 2022)

“Bir hobiyi ve bir mesleği birleştirebilir misiniz?” diye kendine soran sanatçı; kemikler ve dokuların görselini oluşturmak için kullandığı teknolojiyi manipüle ederek bizleri hipnotize eden bir zıtlık oluşturur. Estetik kaygıyla elde etmiş olduğu günlük yaşamın ve anlatıların düşüncüyü tetikleyerek sorgulamasına ve yaratmasına olanak tanır.

Görsel oluşturma denemeleri genellikle anlamsal olarak yüksek kontrast oluşturur; tıpkı yeni doğduğumuz günlerdeki gibi bizi etkiler.

Gördüğümüz veya bilinenin ötesinde hakikati algılamamıza, deneyimlememize olanak tanır. Bitkileri, hayvanları ve insan uzuvlarını röntgen, mamografi ve tomografi kullanarak elde ettiği görselleri manipüle ederek, görünen dünya görselleriyle kaynaştırarak bize bir radyolog olarak iç mekânı anlatmanın ötesinde iç mekân ile dış mekânı kaynaştırır ve evreni anlamamızı sağlar. Bunu yaparken genelde dini ritüellere atıfta bulunsa da doğa ve insanın olduğu tüm konuları gotik ve karamsar bir havada ustalıkla işler.

6.1.47 Azuma Makato

1976 doğumlu Japon sanatçı kendisini botanik heykeltraş veya çiçek heykelticisi olarak tanımlar. Sanatçının en önemli eseri 2014 yılında uzaya gönderdiği çiçek aranjmanının -60 derece sıcaklığa ve atmosfersiz güneş ışığına çiçeklerin ve bonzai ağacının vereceği tepkiyi ölçtüğü sansasyonel deneyidir. (Sakse, 2019)

İkebana felsefesine yeni bir bakış ekleyerek X-ışını ve CT taramaları aracılığıyla görünenin ötesini görmeye çalışan sanatçı *“Çiçeklerin bunun gibi yeni yönlerini daha fazla keşfetmek ve çekiciliklerini ortaya çıkararak güzelliklerini ifade etmek istiyorum”* diye belirtiyor. Tanıdık ve her gün gördüğümüz çiçek ve bitki çeşitlerini kullanan sanatçı özellikle canlı formlara gerçek bir şeffaflık ve karmaşıklık katmaya çalışır. İnsan ve hayvanlardan farklı olarak bitkilerde iskelet sistemi yerine sağlam hücre duvarları vardır ve bitkilerin temeli olan köklere önem verir. (Kawecki, 2021)



Şekil 132: X-ray Flowers

Kaynak: <https://twitter.com/azumamakoto/status/1326729071351406592> (29.07.2022)

Yüzeysel güzelliğin ötesinde yaşamsal güzelliğin özünü yakalamak için X-ışını tekniklerini kullanan sanatçı, suyu emen yaprak damarlarını, büyümeyi bekleyen filizleri, gelecek nesli besleyen meyveleri ve hayatın görünmeyen güzelliklerine ışık tutar. Diğer çiçek röntgeni çeken sanatçılardan farklı olarak köklere ayrı bir önem veren, zaten toprağın altında olduğundan görünmeyen, kimsenin görmediği bir şeyi görünür kılmak ister. Bu şekilde bitkinin en hareketli yeri olan temelini, kökünü göstererek bitkinin de insan gibi canlı olduğunu hatırlatmak ister bizlere.



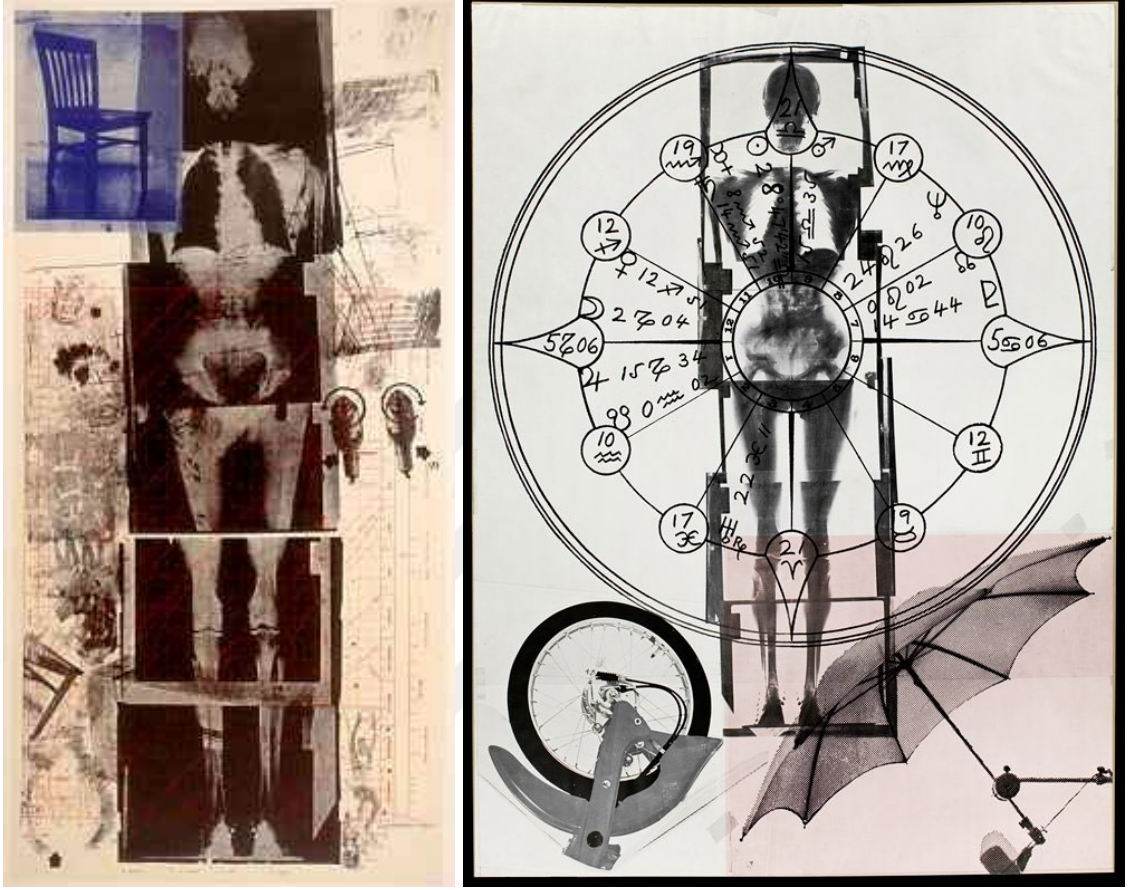
Şekil 133: Flowers Of Anima

Kaynak: [https://www.pola.com/brand/ba/artwork/\(29.07.2022\)](https://www.pola.com/brand/ba/artwork/(29.07.2022))

6.1.48 Robert Rauschenberg

1925 A.B.D. doğumlu sanatçı Rauschenberg, resim, heykel, performans ve fotoğraf alanında eserler üretir. Hem görüntü hem de yazı ile çalışan, soyut dışavurumcu sanatçı o kadar bireyseldir ki başka akımlara dâhil edilemez; kişisel çağrışımlara sahip bir işaretler ve referanslar sistemi kullanarak kolajlar oluşturan sanatçı, vücudunun röntgenini kullanarak, kendinden anılar barındıran sanat eserleri üretir. Eserlerinde 6

parça röntgen kullanır; bunları negatife çevirip litografi ve serigrafi yöntemiyle baskı alır ve zamanının en büyük baskılarını yapar. (Traditional Fine Arts Organization, 2007)



Şekil 134: Booster

Kaynak: <https://artmuseum.princeton.edu/collections/objects/51624>(29.07.2022)

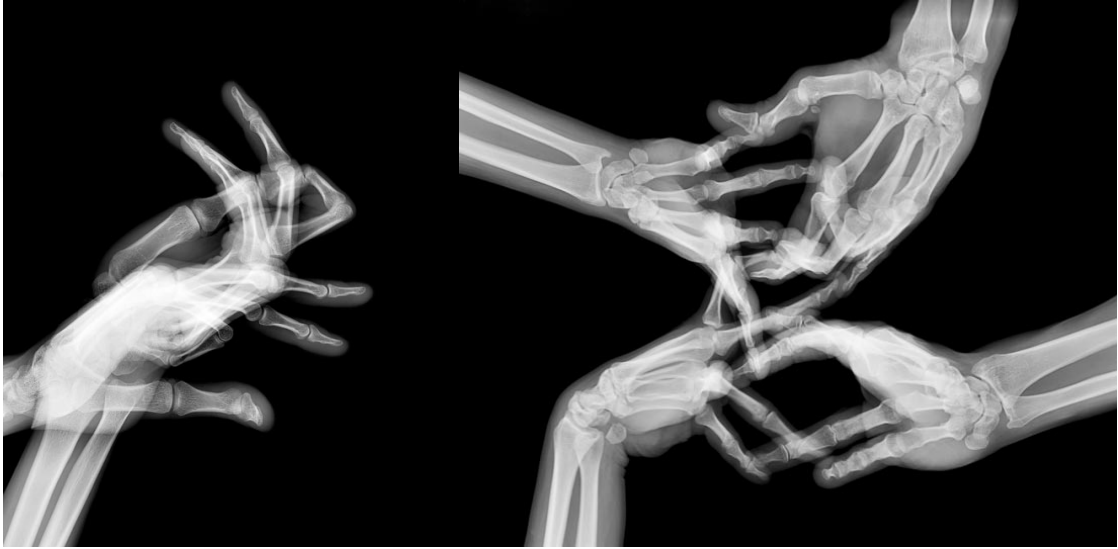
Şekil 135: Autobiography X-Ray

Kaynak: <https://www.sfmoma.org/artwork/92.278.A-C/> (29.07.2022)

6.1.49 Marc Ferrante

Çoğu zaman birbiriyle uyumsuz olan farklı teknikler, konular veya temsil türleriyle çalışan 1968 doğumlu Fransız sanatçı özellikle Wilhelm Conrad Röntgen'e saygı niteliğinde, ilk X-ışını röntgen kaydı olan W.C. Röntgen'in karısı Anna Bertha Röntgen'in el röntgeninden esinlenir. El röntgenleri üzerine çalışan sanatçı, bunu

yaparken elin hayatımızdaki önemine değinerek dokunma, selamlaşma, kavrama, hissetme, jestler, ifade ve en önemlisi de iletişim fonksiyonunu ön plana çıkarır. El oyunları adını verdiği projesinde 6 farklı seri üretir; Çin gölge oyunu, nesne tiyatrosu, el dansı, değiştirilmiş varlık, cilt ve Ergon serilerini yaratır. Toplamda 100'den fazla el röntgenini radyologlar ve radyo teknologların yardımıyla elde eder. 40'a yakın gölge kuklacı, dansçı, sihirbaz, el modelisti ve tiyatrocunun el röntgenini çeker. (Pettit, 2012)



Şekil 136: Rabbit (Çin Gölge Oyunları Serisi)

Kaynak: [http://www.marcferrante.com/jeux-de-mains-ombres-chinoises/\(01.08.2022\)](http://www.marcferrante.com/jeux-de-mains-ombres-chinoises/(01.08.2022))

Şekil 137: Variation With 4 Hands (El Dansı Serisi)

Kaynak: [http://www.marcferrante.com/jeux-de-mains-dances-de-mains/\(01.08.2022\)](http://www.marcferrante.com/jeux-de-mains-dances-de-mains/(01.08.2022))

X-ışını fotoğrafçılığının sanatla ilişkisine dair derin bir felsefi anlayışa sahip sanatçı tam olarak ardın anlamını arar; opaklık ve şeffaflığın grinin tüm tonlarına hapsolmuşken, X-ışınları kişinin yalnızca kısmi bir görüntüsünü gösterir. Mucizevi bir şekilde vücuda nüfuz ederek anatomisini veya onu oluşturan parçalarını ortaya çıkaran sistemler bütünü, aynı zamanda varlığın canlı karmaşıklığını da maskeler. Cildi ve insanın kişiliğini, yaşamını ya da duygularını oluşturan diğer her şeyi yok eder.

Bir diğerk önemli çalışması da kemikçikler adını verdiği heykelsi yerleştirmeleridir. Beş ayrı hacimsel yerleşimden oluşan heykeller, her biri farklı yüzeyi üstünde sergilenen ışıklı kutunun farklı bir sunumunu verir bize. Amorf bir şekilde olması bizleri vücudun içindeki şekilsizliklere sürüklerken, düşünmemize olanak tanır; belirsizlik sadece içimizde midir? (Ferrante, 2022)

Klasik negatoskoptan farklı olarak Marc Ferrante'nin heykelsileri dışarıdan aydınlatılmıştır ve bu görselleri deneyimlemek için dışarıdan değil içeriden bir bakış sunmak gerekir.

Ferrante, kullandığı teknik ve üretimleri konusunda şunları söyler: "*Tıbbi görüntüleme, toplumumuzun umutlarını ve fantezilerini aktarıyor çünkü en son bilimsel ve teknolojik yenilikleri yansıtırken, bize insanlık durumumuzu ve kırılganlığımızı hatırlatıyor.*" "*X-ışınları, hastalıkların ve semptomların sahnesi olmaya devam ediyor, ancak aynı zamanda sadece bilimsel bir keşif değil, kültürel bir icat oldukları için belirli zaman dilimimizin inançlarını da ortaya çıkarıyor.*" (Pettit, 2012)

6.1.50 Hugh Turvey

1971 doğumlu İngiliz Turvey, tasarımcı ve sanat yönetmeni olmak için eğitim alır, ancak fotoğrafçı asistanlığı yaptığı 1996/1997 yılında bir albüm kapağı için alternatif bir X-ışını görseli kendisinden istenir ve o günden sonra X-ışını ile sanat üretimini kendine yol edinmiş olur. Deneyi, tasarımı, grafiği ve bilimi harmanlayarak eserler üretir. Akla gelebilecek her şeyin röntgenini çeken sanatçının en dikkat çeken işleriye bir filin kafatasının röntgenini çekmek veya bir motosikletin röntgen görüntüsünü oluşturma yanında, 2011'de sanat yönetmenliğini yaptığı ve kendi ürettiği röntgen görüntülerinin kullanıldığı uzun metraj sinema filmi "*Kalbini Gördüğüm Gün*"dür. (Costantini, 2020)

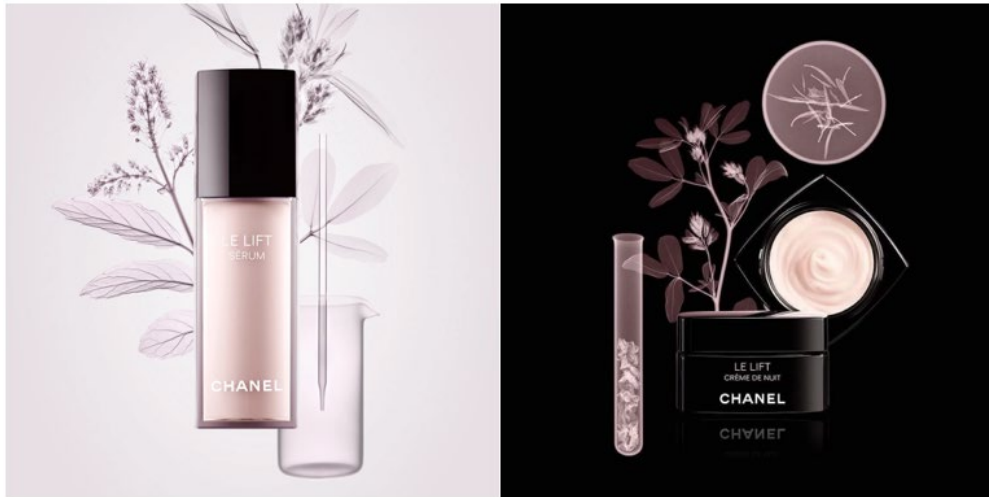
İngiliz Radyoloji Enstitüsü'nün (BIR) daimî üyesi olan sanatçı bu titri sayesinde ulusal ve uluslararası kamu yararına yapılan projeler dâhil olmak üzere ticari, pazarlama, reklam, tasarım, dizi, film ve mimari gibi sayısız uygulamada bulunur. Reklam ve grafik işlerinde X-ışınını kullanan sanatçı büyük markaların reklam tasarımcısı olmuştur; Vogue,

Chanel, Gucci, Nike, Google, Apple ve Ford için büyük reklam kampanyaları üretmiştir.
(Bir, 2022)



Şekil 138: The Day I Saw Your Heart (2011) Filminden Kesit

Kaynak: <https://www.x-rayartist.com/blog/feature-film-france?categoryId=300235>(04.08.2022)



Şekil 139: Chanel Le Lift

Kaynak: <https://www.x-rayartist.com/blog/chanel-le-lift-france>(04.08.2022)

William Fox Talbot tarafından kullanılan ilk fotografik görüntüleme tekniklerinden biri fotojenik çizim diye adlandırılmıştı. Bu tekniği Man Ray'in rayogramları ve Moholy-Nagy'nin fotogramları ile ünlenmişti. W.C Röntgen tarafından X-ışını keşfinden bu yana, X-ışını görüntülerine skiagram, Röntgenogram, shadowgraph, radyogram ve radyografi terimleri kullanıldı. Bugün iki tekniği birleştirerek fotoğraf ve X-ışını harmanlayarak üretim yapan sanatçı bu mirası devralarak kamera olmadan görüntüler üreten geleneksel fotoğraf teknikleriyle çalışıyor ve bu oluşturduğu görsellere de Xogram adını veriyor. (Adlib, 2022)

En önemli çalışmalarından biri de İngiltere'deki 4 hastanede hasta ve yakınlarının katılımlarıyla röntgen görüntüleri alma sürecinin gizemini ortadan kaldırmak ve ekipmanla birlikte atölyelerde hastalara sürecin arkasındaki bilimi açıklamaktı. Aynı zamanda bu atölyelerden elde edilen X-ışını görselleriyle hastane ortamını döşeyip hem estetik bir hastane ortamı yaratmış hem de hastalarda sakinleştirici bir etki oluşturmuş olur. (Yeovil, 2011)

Sanatının ilk yıllarında kendini bir havaalanı bagaj kontrol cihazında ve eşinin femme fatal adını verdiği görselini üreten sanatçı şu anda BIR ile tamamen profesyonel bir bakış açısında işler üretmektedir. (Turvey, 2022)

6.1.51 Marie Declerfayt

Fransız Declerfayt, Botanik Bedenler serisi ile bitkisel Siborgların ve Kimeraların mümkün olup olmadığını, insan uyumlu organlar oluşturmak için bitkilerin kullanılma olasılığını araştıran bir bilim insanı ve tasarım sanatçısıdır. Post-insan genellikle organik ile dijitalin, insan ile teknolojinin bir karışımı olarak tasavvur edilirken, günümüzün bilimsel ortamında insanların bitkisel yaşamla kaynaşma olasılığı bir gerçeklik haline gelir. “Ya geleceğin insanı robottan çok bitki, çevreden faydalanmak yerine çevreyle daha bağlantılı, öne çıkmak yerine diğer yaşam formlarıyla kaynaşmaya daha meyilli olursa?” sorularını soran sanatçı cevap olarak X-ışını denemelerini gösterir bize. (Declerfayt, 2019)

Hayvansal ve bitkisel varoluş arasındaki sınırlarla oynayan Declerfayt'ın spekülatif projesi, bitki-insan melezleşmesinin, somutlaştırılmış ekosistemsel yollarla yakın ilişki kurma ve yaşama yollarımızı nasıl değiştirebileceğini hayal etmemiz için alan yaratır. Canlı bir kavak ağacından tahta bir kemiği çıkarıp insan vücuduna yerleştirmekle, insanlarla bitkiler, kalabalıklar ile ormanlar, kemikler ile odunlar arasındaki farkların yeni bir sinerjiye doğru nasıl kaybolabileceğini hayal eder ve ettirir. (Next Nature, 2020)



Şekil 140: Botanical Bodies X-Ray

Kaynak: <https://mariedeclerfayt.eu/Botanical-Bodies> (04.08.2022)

6.1.52 Mark Penhale

Avustralyalı bir veteriner olan Penhale çocukluğundan beri sanata ilgi duyar ve aileden veteriner olarak yetişir. Radyoloji laboratuvarı olan bir veteriner kliniğinde işe başlayınca geceleri çöp kutularını karıştırıp ölü veya yaralı olarak terkedilen hayvanları arar, bulduğu cesetleri bir röntgen odasına sokar ve siyahı bir boşlukta beyaz ışığı arar. Farelerin ezilmiş iskeletleri, arabaların çarptığı kuşların kırık kemikleri, bitkilerin parçalanmış dalları ve yaprakları, tavuk ayakları, kediler, köpek yavruları, domuz kuyrukları ve içi

boşaltılmış balıkların kendini tekrar eden dokusal soyut biçimlerine, ölümlülüklerinin ötesinde yeni ve aydınlık bir yaşam verir. Beklenmedik konulardaki gizli güzelliği ortaya çıkarmaya çalışır. (Dıcıero, 2011)



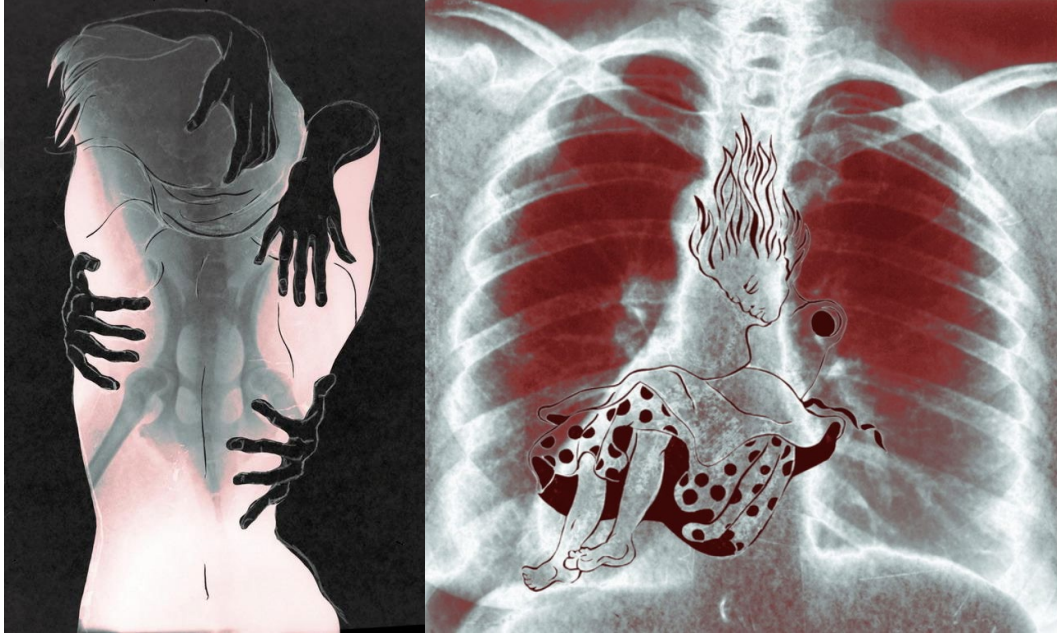
Şekil 141: Shadows Series

Kaynak: <https://xraypics.files.wordpress.com/2012/11/mark-penhale.jpg> (05.08.2022)

Penhale'in görüntüleri, günlük olarak ölümlülükle yüzleştiği bir pozisyonda çalışmaya verdiği kişisel bir tepkidir. “*Her gün hayvanların ölümüyle yüzleşmek çok ağır oluyor*” diye itiraf eder. Sanatı kısmen yaşananlarla başa çıkmanın bir yolu olarak gören sanatçı “*Sürekli gördüğüm küçük, kayıp ruhlar için anıtlar yaratıyorum ve bu onları rüyalarımın dışına çıkarmama yardımcı oluyor*” diyerek yaptığı zor işten kaçma yolu olarak sanatı kullanmaktadır. (Trenoweth, 2014)

6.1.53 Maria Theodora Dimaki

Yunan Dimaki bilimi ve sanatı birleştirmeye çalışan çok yönlü biridir; şair, yazar ve sanatçı olmasının yanında psikiyatri profesörü ve aynı zamanda patologdur. Yapıtları ağırlıklı olarak tuval olarak kullandığı ve bir neşterle kazıdığı X-ışınları üzerinedir. Tekniği, bilimin gerçekçiliğinden ve görülemeyen her şeye karşı duyulan insan korkusundan ilham alır. (Marietta, 2013)



Şekil 142: Lakshmi

Kaynak: [https://daftap33blog.wordpress.com/2013/05/29/\(06.08.2022\)](https://daftap33blog.wordpress.com/2013/05/29/(06.08.2022))

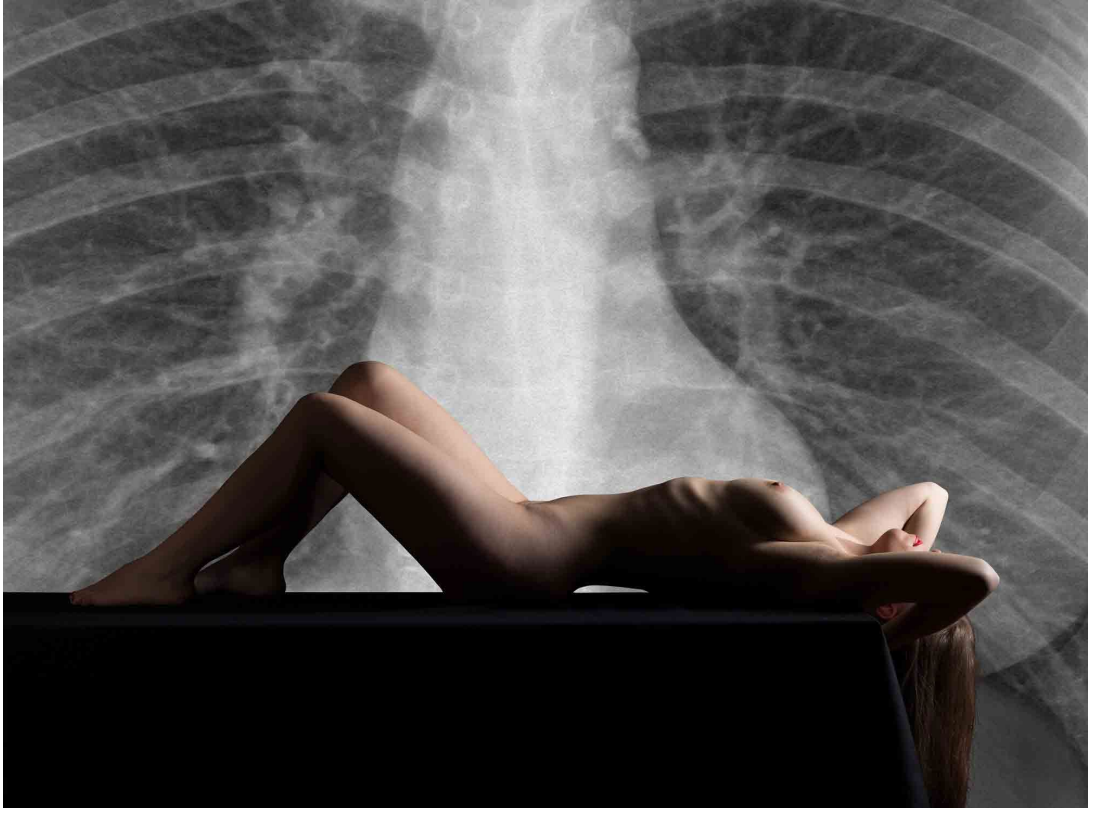
Şekil 143: On Fire

Kaynak: [https://useum.org/artwork/On-Fire-ikamid\(06.08.2022\)](https://useum.org/artwork/On-Fire-ikamid(06.08.2022))

Röntgen filmlerini tuval olarak kullanan sanatçı, X-ışını gravürü dediği teknik ile neşter ile kâğıt kesme sanatı benzeri işler üretir; pastel poya, karakalem, suluboya, bazen de salt fotoğraf kullanır. İnsan veya hayvan figürlerini röntgendeki görüntüyle karıştırır. Sanat ve bilimin birleşimi bir “içsellik” üretir. Görünmeyen sahneyi hayal etmek, hissi, duyguyu, ruhu, gerçeği yakalamakla buluşur. X-ışını, “*maddenin anlık görüntüsünden başka bir şey değildir.*” (Dimaki, 2022)

6.1.54 Dr. Werner Schuster

1957 Avusturya doğumlu radyolog Schuster çocukluğundan beri süre gelen fotoğraf hayranlığı nedeniyle radyolojiyi seçer. 2004 yılında yeni bir mamografi cihazının tanıtımı için donmuş bir balığın X-ışını görüntüsü oluşturması istenir. O günden sonra meyveler, balıklar, deniz kabukluları, objeler, insan görüntülerinin grafik bir şekilde sürrealize edildiği imajlar ve son olarak da X-ışını ile klasik fotoğrafçılığı sentezleyerek görüntüler oluşturur. (Schuster, 2022)



Şekil 144: Anna Aus Sibirien

Kaynak: [http://galeriecampark.com/ausstellungen/anna-aus-sibirien/\(06.08.2022\)](http://galeriecampark.com/ausstellungen/anna-aus-sibirien/(06.08.2022))

Çıplak bir kadını erotik durumlarda bir iskelet röntgeni ile gösteren bir dizi fotoğraftan oluşan serisi “Sibirya'dan Anna ve Anna evde”, Franz Fiedler'in 1920'lerden kalma bir iskelet ile çıplak bir kadının siyah beyaz fotoğraflarından ilham almıştır. Bize üst üste fotoğraf ve X-ışını imajı gösteren sanatçı, gerçek ve hayalin, özlem ve şefkatin, sevginin ve seksin izleyiciye yeni bir sanal gerçeklikte oyun biçimleri olarak ifşa edildiği

havalı, gerçeküstü, dijital bir dünyada, ölümün farklı bir mizahi ve erotik dansını sunar. (Harather, 2020)

Siyah beyaz röntgenlerin estetiğini çok farklı bir algılama boyutuna taşıyan sanatçı kısmen yeni bakış açıları getirir. Bazen kendi bedenini de sanat için pozlarsa da sanatın bu formunun yeni sanatçılar tarafından keşfedilmesini sağlar. 2013'teki kitabı özellikle bu sanatı icra eden kişilerden de bahsederek X-ışınıyla üretimin farklı yaklaşımlarını bize sunar. (Winter, 2013)



Şekil 145: Playing His Guitar

Kaynak: <https://www.x-art.name/anna.html#lg=1&slide=2> (06.08.2022)

6.1.55 Dr. Henri Van Heurck

1838 doğumlu Belçikalı botanikçi birçok bitkinin isim babasıdır ve özellikle botanik gözlemlerde çığır açmıştır. W. C. Röntgen'in X-ışını keşfini duyurmasından çok kısa bir süre sonra 1896 yılında X-ışını teknolojisini bitkilerin sınıflandırılmasında nasıl kullanabileceği hakkında deneyler yaparak bilimsel olan ama bilimsellikten öte sanata hizmet eden görseller üretir. (Met Museum, 2022)

Neredeyse soyut olan görüntü formları, modernist bir deneyden öte, kapalı bir kutu içinde, tanınmaz hale gelen silüetler şeklinde ışıktaki kaybolup gider. (Şekil 146). Pusulaları, çizim araçlarını ve bir mumyayı (Şekil 147) gösteren eserler, erken dönem X-ışını sanat eserleridir.



Şekil 146: X-Ray Of A Box Compasses

Kaynak: <https://artsandculture.google.com/asset/x-ray-of-the-mummy-of-a-raptor-dr-henri-van-heurck/xgEae93wBbP0EQ>(06.08.2022)

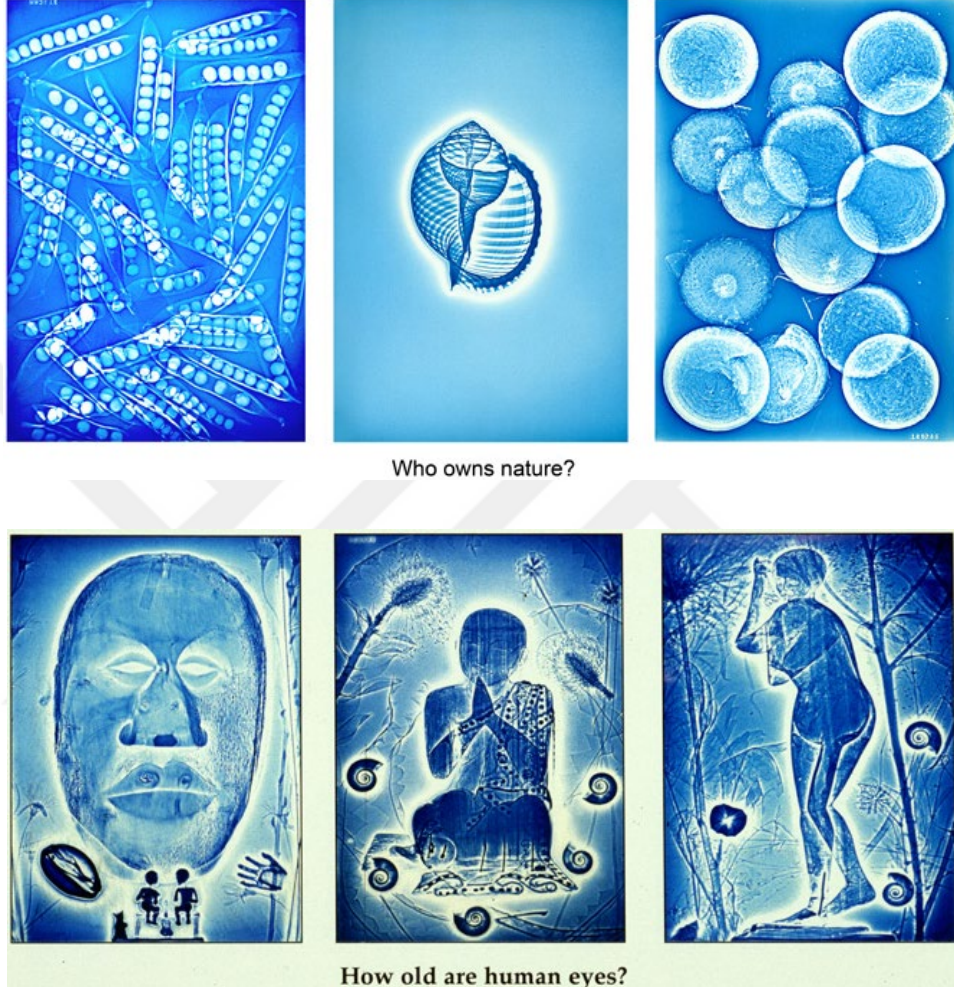
Şekil 147: X-Ray Of The Mummy Of A Raptor

Kaynak: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/286772>(06.08.2022)

6.1.56 Sheila Pinkel

1941 doğumlu A.B.D.'li Pinkel, ışık fenomenine takıntılıdır. Pinkel akademide belgesel fotoğraf profesörü, aktivist ve 10'dan fazla kitabın yazarıdır. Fiziksel dünyanın görünmeyen yönlerini ve hayal gücünün manzarasını görünür kılmak için bir ışık kaynağı spektrumunu; özellikle kamerasız fotoğraf diye adlandırılan fotogram, ultraviöle

fotoğrafçılığı, tarayıcı bazlı fotoğrafçılık, X-ışını tomografisi ve röntgen bazlı işler üreten sanatçı, belgesel bir altyapıdan geldiği için deneysel fotoğraflarında bile sosyal belgesel konulara atıfta bulunur. (Pinkel, Light Works, 2022)



Şekil 148: Who Own Nature?

Şekil 149: How Old Are Human Eyes?

Kaynak: https://sheilapinkel.com/Light_Works/Xeroradiography/index.html

Birbirinden bağımsız görünse bile kimlik bakımından birbirine organik olarak bağlı birçok farklı seri oluşturur. Bunlar heykeller, deniz canlıları, deniz kabukluları, meyveler, sebzeler, çiçekler, tel örgüler ve balık ağları, makarnalar, nesneler, hayaller ve umutlar ve son olarak da savaş başlığı altında serilerdir. Eserlerini Xerox medikal

araştırma tesislerinde Xeroradiography adında bir tekniği kullanarak üretir. Bu teknik özellikle meme dokusundaki anormallikleri saptamakta kullanılır. Klasik mamografiden pek farkı olmayan teknoloji, siyanotip renklerinde ve objelerin çevresinde hale şeklinde elektrostatiklenme ile karakterizedir. Normalde elektrostatiklenme röntgende istenmeyen bir artefaktır ama Xeroradiography Pinkel'in işlerine ayrı bir anlam katmıştır. (Free Culture Invisible, 2022)

Sanatçı, motivasyonunu şöyle anlatmaktadır: *“Işığa olan hayranlığım, onun doğadaki sonsuz form potansiyelini ortaya çıkarma ve görünmezi görünür kılma konusundaki dönüştürücü yeteneğiyle ilgilidir.”* (Pinkel, X-Ray Photographs, 2009)

6.1.57 John Francis Hall-Edwards

1858 İngiltere doğumlu radyolog, aynı zamanda fotoğrafa aşık bir sanatçıdır. X-ışını keşfedilene kadar fotoğraf ile ilgilenen Hall-Edwards, X-ışını keşfinin Würzburg Bilimler Akademisi'nde ilan edilmesi anından itibaren, röntgen görüntüleme, hayatı boyunca ilgi alanı haline gelir. 1896'da ilk röntgen denemelerine başlar. X-ışınını İngiltere'de ilk uygulayan kişi olan Hall-Edwards aynı zamanda ilk omurga grafisini çeken kişidir. The Photographic Review'da yayınlanan *“Yeni Gölge Fotoğrafçılığı”* konulu sansasyonel bir konferans verir. (Banerjee, 2020)

X-ışınına uzun süreler maruziyet sonucu olarak, sol kolunda gelişen dermatit yüzünden 1908 yılında sol eli ve ön kolu ile sağ elinin dört parmağı ampute edilir. Radyasyon hasarını gösteren sol eli, Birmingham Üniversitesi Tıp Fakültesi Müzesi'ne bağışlanır ve halen müzede radyasyonun zararlarını gösteren ilk belgelerden biri olarak sergilenmektedir. (Artware Fineart, 2022)

Şekil 151, Katlanmayan Lastik Şirketi için 1897 tarihli bir reklam afişidir. Ryland Caddesi, Birmingham'da, Hall-Edwards'ın bir X-ışını görüntüsünü kullanılarak patlamayan lastiğin ne kadar sağlam olduğuna dair somut veri sağlar. Batırılan çatal, çivi, makas ve her türlü metalin lastik tekerleğe zarar vermediğini, çıplak gözle görülemeyen yerde de algılayabilmemize olanak tanır.



Şekil 150: Woman's Hand With Two Rings And A Bracelet

Kaynak: <https://www.dominicwinter.co.uk/Auction/Lot/634-hall-edwards-john-1858-1926/?lot=121447&sd=1> (02.08.2022)

Şekil 151: Midlandtyre

Kaynak: https://stringfixer.com/ar/John_Hall-Edwards#google_vignette (07.88.2022)

6.1.58 Bryan Whitney

A.B.D.'li sanatçının X-ışınıyla tanışması, karısının Metropolitan müzesinde radyo teknolog olarak çalışıp heykel, resim ve benzeri sanat eserlerinin tahribatını belgelemek için X-ışınlarını kullanmasıyla başlar. Eşinin çalışmalarında elde ettiği görüntülerden etkilenir. Bunlar hastanelerde kullanılan röntgen cihazlarından farklıdır. Endüstriyel röntgen cihazları, çok daha düşük kilovoltajlarda veya çok daha düşük miliamperlerde çekim yapabileceği gibi çok yüksek enerjilere de çıkabilir. Örneğin hastanelerde kullanılan röntgen cihazları, belli bir kilovoltaj ve miliamperin altına inmediği için yaprak ve çiçek detayı almak neredeyse imkânsızdır. “Bir fotoğrafçı olarak düşündüm ki, 'Bu kulağa oldukça hoş bir teknik gibi geliyor, bunu denemek isterim.' Bu yüzden sürükleyebildiğim her türlü şeyin röntgenini çekmeye başladım” diyen sanatçı, böylece bu formu kendi sanatının uygulaması olarak kullanmaya başlar. (Enyadike, 2017)

X-ışını, 3 boyutlu X-ışını görüntüleri, X-ışını sanal gerçeklik ve diğer alternatif süreçler gibi deneysel görüntüleme tekniklerini içeren çalışmalar üreten sanatçıyı diğer sanatçılardan ayıran en temel özelliği ise bunları sunuş şekilleridir. Özellikle mimari fotoğraftan elde ettiği tecrübeler sayesinde eserlerini mimari enstalasyonlarda çok etkili kullanır. Eserlerinin büyük bir çoğunluğunu botanik serisinden her türlü bitki ve çiçek oluştururken, türlü objeler bulunduran bir diğer serisi, deniz canlıları ve deniz kabukluların yanı sıra reklam işlerinde de sıklıkla X-ışını görseli kullanır. Stereoskopik X-ışını görselleri ve enstalasyonları ile ön plana çıkar. (Whitney, 2021)



Şekil 152: Light More Light

Kaynak: <https://allthatsinteresting.com/bryan-whitney-x-ray-art> (08.08.2022)

Şekil 153: Globe

Kaynak: <https://www.x-rayphotography.com/objects-negative?pgid=kimi4bkf-e8160e22-afa7-464f-b2bf-4e71b89ed37b> (08.08.2022)

Eserleri teknik ve estetik anlamda kusursuz ve tekniği mükemmel görünür. Stereoskopik röntgenlerini gözlükle deneyimlemek ayrı bir derinlik katar görsellere.

6.1.59 Rah Flynn

İngiliz radyolog ve cerrah Flynn, canlılığı, kokuyu ve rengi ortadan kaldırmak için X-ışınlarını, monokrom fotoğrafçılık ve dijital boyama tekniklerini kullanarak üst seviyeye çıkarır. İzleyiciden içeriye bakmasını ve farklı bir güzellik keşfetmesini sağlar. Diğer çiçek röntgenlerinden farklı olarak sanatçının üretimleri medikal tomografi çekimlerinde kullanılan kontrast madde ile çiçeklerin bir ressam ustalığıyla minik minik boyanmasıyla klasik çiçek röntgeninden daha derin anlamlar içeren görüntüler oluşturur. (Flynn, Rah Flynn Fine Art, 2021)



Şekil 154: Painterley

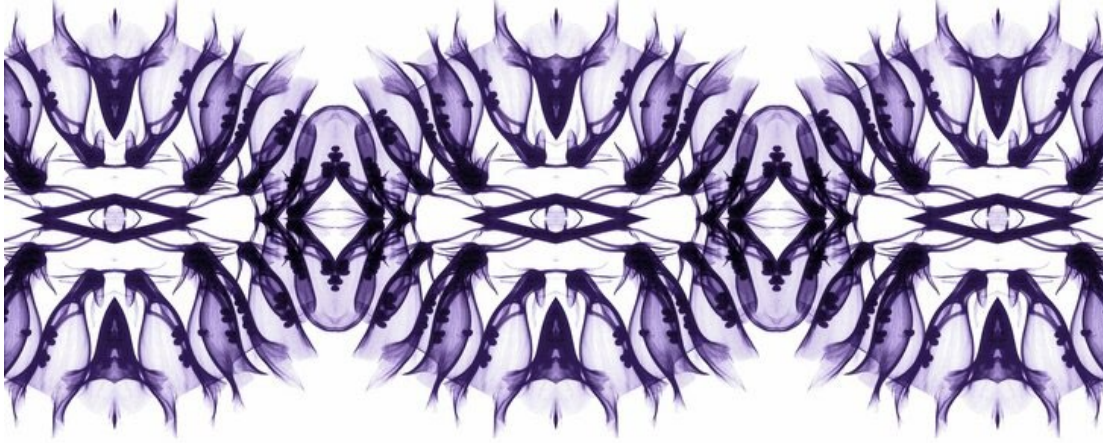
Kaynak: [https://www.rahflynnfineart.com/?pgid=juy5bjhf2-cdb41dfe-251d-42b5-ac83-be975c6b21e1\(09.08.2022\)](https://www.rahflynnfineart.com/?pgid=juy5bjhf2-cdb41dfe-251d-42b5-ac83-be975c6b21e1(09.08.2022))

“Bu sanat korkuya meydan okumak için var” diyen sanatçı Otizm ve yaşla ilgili şahsi deneyimini yansıtırken insanların kendi içlerine bakmaları için X-ışını metodunu

kullanır. Amaç çiçek güzelliğiyle ilişkilendirdiğimiz her şeyi ortadan kaldırmak, meta olmadan: İçimizdeki zarıflığı göstermek. “*Korktuğumuz şeyleri, içimizdeki gri alanları tanırsak, orada huzur ve güzellik bulabiliriz.*” diyen ve bu güzelliği tek başına aramak istemeyerek aynı zamanda izleyiciye de bir deneyim yaşatmak ister. (Flynn, Röportaj, 2022)

6.1.60 Chris Thorn

İngiltere doğumlu sanatçı, vahşi doğa fotoğrafçısı, stüdyo fotoğrafçısı, ressam, mühendis ve radyo teknologdur. 50 yılı aşkın bir süredir X-ışını görsellerine maruz kalmasının deformasyonu neticesinde X-ışını metodunu kendi sanatına entegre eder. İlk başlarda vahşi doğada ölü olarak bulduğu yarasa ve köstebek gibi hayvanların röntgenlerini ve doğada bulduğu ilginç bitkilerin röntgenini çeken sanatçı, bir noktadan sonra merakına yenik düşer ve aklına gelen her şeyin görselini oluşturur. (Torn, 2021)

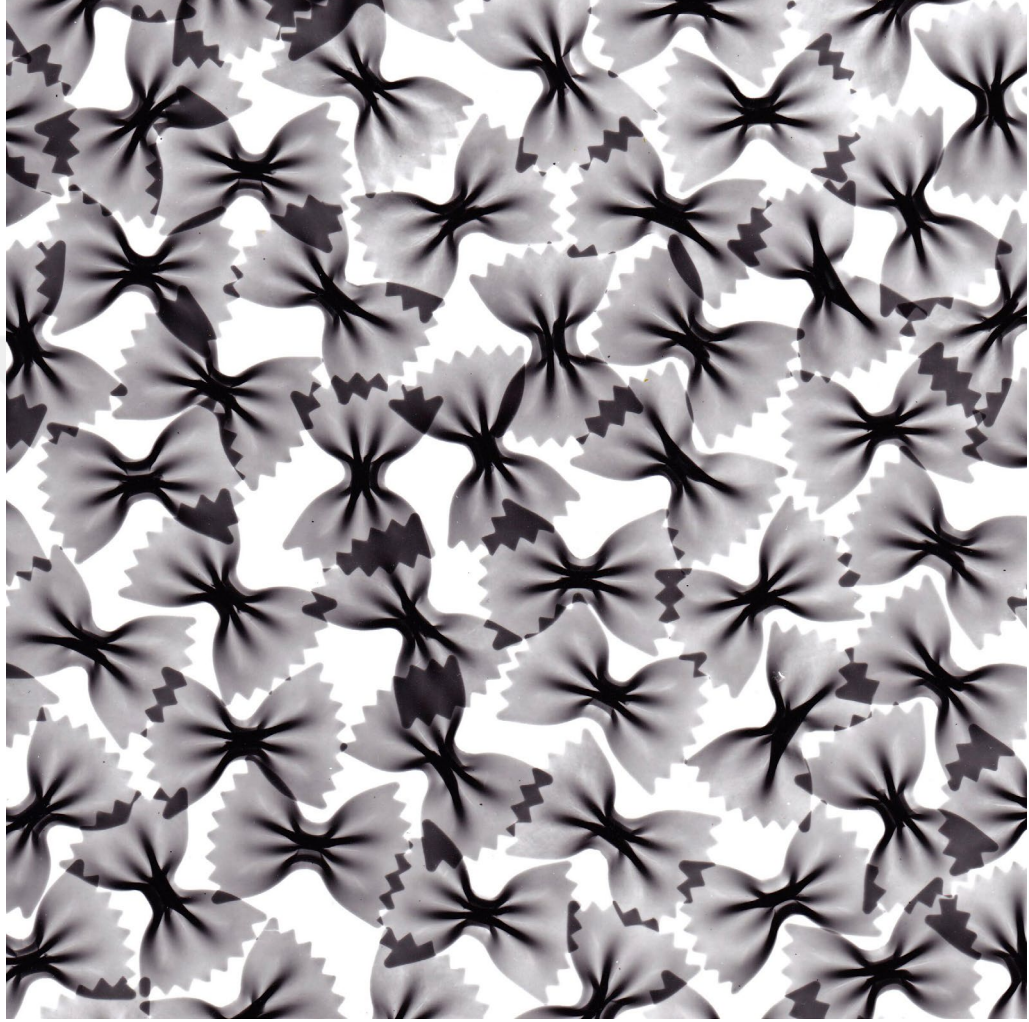


Şekil 155: X-Ray Foxg ESI Refl 3

Kaynak: [https://www.artsandcultureexeter.co.uk/news/catalyst-creative-spotlight-chris-thorn\(09.08.2022\)](https://www.artsandcultureexeter.co.uk/news/catalyst-creative-spotlight-chris-thorn(09.08.2022))

Kaleydoskop tekniği ile elde ettiği yüksek çözünürlüklü organik konulardan düşündürücü X-ışını görüntüleri üretir. Bilimsel görüntüleme ve çoklu yansıtma yoluyla materyalin özünü gizleyerek tekrarlanmış ve çarpıtılmış malzemenin güzelliğini artırarak, bizlere seyir zevki yüksek doku yığınları oluşturur. (Kunsmatrix, 2021)

Bir solucanın ahşap materyale ne kadar zarar verebileceğini gösteren fotoğrafı çok ilgi çekicidir. Makarna (Şekil 156) ve ayçiçeği yığınları da aynı şekilde sanatçının yığınlarla doku oluşturma estetiğini bize gösterir.



Şekil 156: Pasta Bow Ties

Kaynak: [https://wellcomecollection.org/works/ym9sm6ra/items\(09.08.2022\)](https://wellcomecollection.org/works/ym9sm6ra/items(09.08.2022))

6.1.61 Merrill C. Raikes

Çiçek radyografisi denilince akla gelebilecek ilk kişilerden biri de A.B.D.’li sanatçı Raikes’tir. Uzun yıllar siyah-beyaz görüntülerle haşır neşir bir radyolog olarak çalışan sanatçı, emekliye ayrıldığı dönemde siyah-beyaz fotoğrafa olan ilgisini, çiçek sevgisi ve radyoloji uzmanlığıyla birleştirerek floroskopi cihazıyla eserler üretir.

Geleneksel Japon sanatını çağrıştıran dairesel yapılarda eserler üretmiş olsa da bu form X-ışını sisteminin kayıpsız görüntü oluşturma tekniğidir (tıpkı fotoğraf sensörlerinde olduğu gibi). (Raikes, Floral Radiography: Using X rays to Create Fine Art, 2003)



Şekil 157: Sunflower With Seeds

Şekil 158: Sunflower

Kaynak: [https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.235035045\(09.08.2022\)](https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.235035045(09.08.2022))

Sanatçının üretimleri çiçek röntgenleriyle sınırlı kalsa da yapıtları çiçeklerin hem gücünü hem de kırılganlığını gösterirken, geleneksel fotoğrafçılıkla yakalanamayan yapının karmaşıklığını ve ince detaylarını ortaya koyar. (Raikes, The Inner Beauty of Flowers, 2010)

6.1.62 Benedetta Bonichi

1968 doğumlu İtalyan çağdaş sanatçı, Claudio Bonichi'nin kızı ve Roma Okulu ressamlarından Scipione'nin torunudur. Deyim yerindeyse sanatı yerinden öğrenmiştir. İlk X-ışını denemelerini bir radyo teknologun yardımıyla bir tavuk üzerinde gerçekleştirir.

Ardından insan figürüne geçen sanatçı, tekniğini zamanla geliştirir ve radyogramları nasıl üreteceğini deneme yanılma yoluyla kendi kendine öğrenir. Elde ettiği görselleri dijital olarak manipüle eder. Alüminyum folyo veya gümüş tuzlarla hazırlanmış tuval ve kâğıda basar. En sonunda istenen etkiyi elde etmek için kolajlar ve rötuşlar yapar. (Quintieri, 2022)

Bu teknikle kendini özgürce ifade edebildiğini en başından hisseden sanatçı, X-ışınları ile çalışırken, gerçeği ortaya çıkarmanın anahtarının şeffaflık olduğunu anlar ve doğrudan konuya girer. “*Göstermek, çoğaltmak değil, yaratmak değil ortaya çıkarmak, çırılçıplak bırakmak. Her zaman doğruyu söylemek*” diyerek, X-ışınlarındaki estetik yaklaşımdan figürler, gölgeler, hayaletler, semboller olarak karşımıza çıkan, büyüleyici manzara ötesine bakmayı ve okumayı bilenler için sadece kendisinden bahseder. İnsan iskeletinin benzersiz yapısına bakarken bunu X-ışınıyla güçlendirip kimlikten, cinsiyetten dinden, dilden, ırktan ve benzeri tüm titrlerden arınmış görseller üretir. (Falchini, 2015)

Görüntülerinde yalnızca geçmişin sanatına göndermeler (Şekil 159) ortaya çıkmakla kalmaz, aynı zamanda denizkızı veya kadın-ahtapot (Şekil 160) gibi bazı fantastik kimera ve mitolojik yaratıkların da gerçekliğini yarattığını görürüz. İmgelerin, rüyaların, korkuların, arzuların ortaya çıktığı bilinçdışının uçurumuna atılmış bir sondaj gibi görünen başyapıtlar üretir. Ölüm ve yaşam, kadın ve erkek, zevk ve ironi, aydınlık ve karanlık, zıtlıklar ve erdemler arasında, insanlığa sevgiden ama aynı zamanda saçmalıktan, kibirden, alaydan, ebedi olduğuna dair inancından bahseder. (Matiti, 2007)



Şekil 159: Banchetto Di Nozze

Kaynak: <http://www.toseeinthedark.it/fixedPages/index.html11.08.2022>



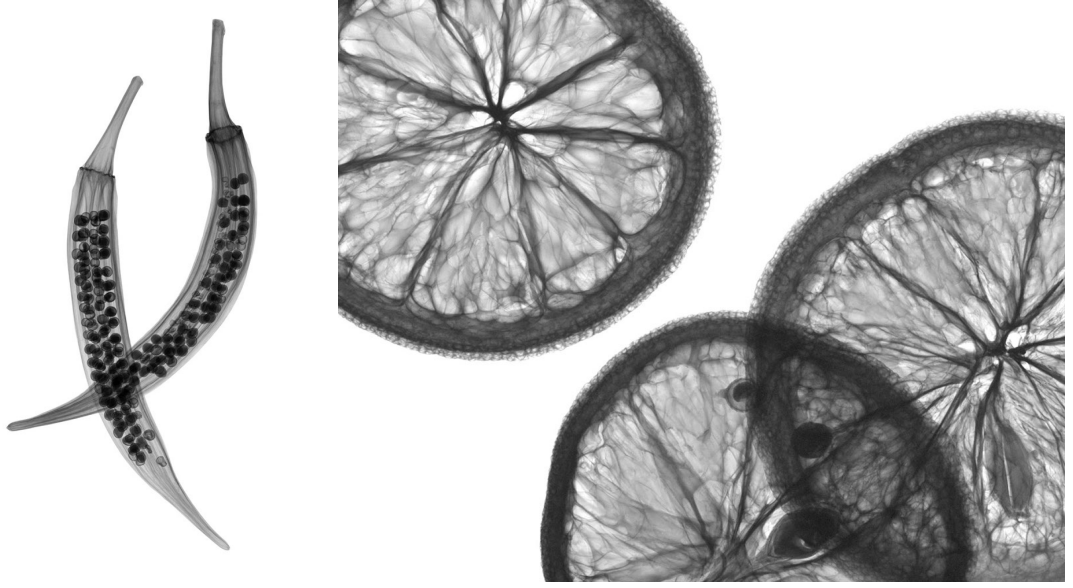
Şekil 160: La Collana Di Perle

Kaynak: <http://www.toseeinthedark.it/fixedPages/index.html>11.08.2022)

Bonichi'nin röntgen görüntüleri, post modern kültürümüzdeki derin güzelliği ve psikozu gerçekten ortaya çıkarmaya çalışmakla kalmaz, korkularımızı ve kâbuslarımızı gün yüzüne çıkarıp uykularımızı kaçıran estetik bir sunum gerçekleştirir.

6.1.63 Don Dudenbostel

Her üçü de amatör fotoğrafçı olan anne, baba ve büyükbabanın yanında büyüyen, bilime aşık bir kişiliği olan sanatçı Dudenbostel fotojurnalist olarak kendini yetiştirir. Fotoğraf ve bilime olan merakını da X-ışını görselleri üreterek dindirir. Deniz canlıları, balıklar, deniz kabukluları, oyuncaklar, bitkiler, çiçekler, meyveler ve sebzeler onun deneysel X-ışını araştırmalarına öncülük eder. (Dudenbostel, 2012)



Şekil 161: Okra

Şekil 162: Lemons

Kaynak: <https://www.x-rayarts.com/x-ray.html>(12.08.2022)

Dudenbostel, kendi röntgen makinesini yapmak için tıp ve dişçilik ofislerinden topladığı birçok ekipman ve bir sürü hurda parçaları kullanır. Kendisine rehberlik eden bir General Electric X-ışını mühendisi sayesinde evinin bodrumunda bir röntgen sistemi kurar. İlk deneyimine çiçek röntgenleri çekerek başlayan sanatçı, X-ışınıyla nasıl çalışacağını öğrendikçe teknik olarak kusursuz eserler üretir. Fotoğraftan gelen sanatsal yeteneği sayesinde estetik ve kompozisyon olarak eserlerini başyapıtlara yükseltir. İlerleyen zamanlarda güvenlik endişesinden dolayı kendine endüstriyel bir X-ışını cihazı edinir. (Jones, 2014)

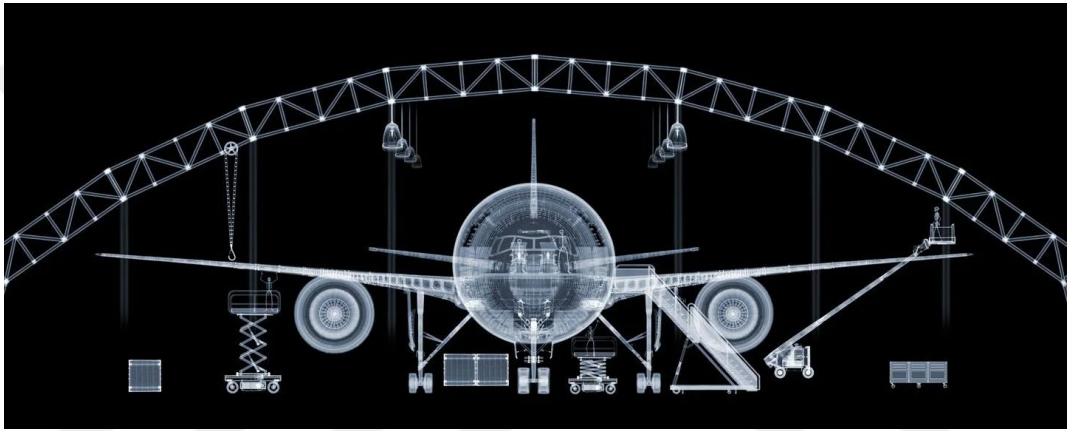
6.1.64 Nick Veasey

Hiç kuşkusuz X-ışını fotoğrafçılığı denilince akla gelen ilk sanatçıdır. 1962 İngiltere doğumlu Veasey sanat hayatına bir reklam ajansında fotoğrafçı ve tasarımcı olarak başlar. 1996 yılında İngiltere'de bir televizyonda sabah programı için fotoğrafçı ve tasarımcı olarak çalışırken, Pepsi'nin sponsor olduğu bir yarışma için hangilerinin kazanan bir kod içerdiğini belirlemek için gazoz kutularının röntgenini çekmek gibi monoton bir görevle görevlendirilir. Kazananı olmayan üç günün ardından, meraktan spor ayakkabılarının röntgenini çeker. Veasey olayı şöyle hatırlıyor: “*Harika bir görüntüydü ve bunda bir şey var diye düşündüm.*” Bitmiş görüntüyü bir sanat yönetmenine gösterir ve çok olumlu bir yanıt alır, olumlu geri bildirimden cesaret alan sanatçı, metodolojisini mükemmelleştirmek için sonraki üç ayı bilim adamlarıyla birlikte çalışarak geçirir. Ancak sonuçlar sürekli Veasey'i deney yapmaya devam etmesi için zorlar. O andan itibaren üretimlerinin tamamı X-ışını odaklı tasarımlardır.

Çalışmalarının çoğunda aslında X-ışınları ile çalışmasına rağmen, kusursuz bir görüntü oluşturmak için foto manipülasyonları ve Photoshop'u da entegre eder. Üretimi genellikle kolaj ve montaj mantığıyla çalışır; tek başına teknik açıdan mükemmel olsalar da estetik bakımdan daha çekici olmaları için yaptığı manipülasyonlar zaman zaman eserlerini gerçeklikten uzaklaştırır. Bazı şeylerin anlatım için daha iyi görünür olması gerektiğine karar verdiği zaman, sadece o şeyin dozuyla oynayarak onu daha belirgin yapar: Mercedes görüntüsünde tekerlek ve direksiyonu daha belirgin yapmaya çalıştığı gibi veya Boeing 777 (Şekil 163) görselindeki pilotları görünür yaptığı gibi. (Hütz, 2022)

Nick Veasey, kelimenin tam anlamıyla bize yüzeyin altında ne olduğunu gösterir. X-ışını teknolojisinin tıp alanı dışında – güvenlik veya gözlem için – kullanımı, Veasey'in eserlerinde bilinçli ve kasıtlı bir temadır. O, gözetleme kültürüne yıkıcı ve hicivci bir şekilde yaklaşır. Çanta serisindeki görüntüler, itibari aksesuarların hayali sahiplerinin özel hayatlarından gizli sırları eşeler ve gözler önüne serer. Eşsiz röntgen tekniği, hassas detayları ve iç yapıları çevrelerinden ayırırken bizleri şaşırtmaktan asla vazgeçmez. Veasey, gözlerimizi altta yatana çevirir ve başka bir algı dünyasını deneyimlememizi sağlar. (Kummle, 2022)

Nick Veasey'in en büyük çalışmalarından biri hiç kuşkusuz Boeing 777 (Şekil 163) görselidir. Sanatçı, 500 farklı pozlama ve 1000'den fazla ayrı X-ışınlarından oluşan eseri için “şimdiye kadar üretilmiş en büyük X-ışını görseli” olduğunu belirtir. En büyük film boyutunun 14×17 inç olduğu (35x43cm) filmlerle çalıştığı göz önüne alındığında, analog çalışan sanatçının üretimleri için en büyük sınırlayıcı faktörün film boyutu olduğu kuşkusuzdur. Bu görseli elde edilebilmek için yaklaşık 3 ay boyunca röntgen çeker. Bu özel parça gerçek boyutta ve United Airlines'ın hangarının dış cephe giydirmesi olarak kullanılmaktadır. (Gomez, 2021)



Şekil 163: Boeing 777

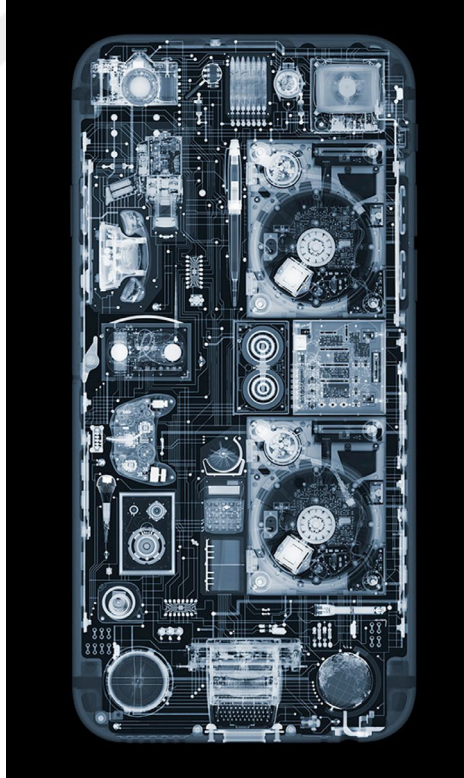
Kaynak: [https://www.nickveasey.com/diasec\(13.08.2022\)](https://www.nickveasey.com/diasec(13.08.2022))

İngiltere'nin güneyindeki kent kırsalındaki bir tarlanın ortasında ordudan satın aldığı Soğuk Savaş döneminden kalma bir casusluk istasyonu olan Radar Stüdyosunda üretimini gerçekleştirir. (Mad Gallery, 2022) Bu izole konum, Veasey'in potansiyel olarak ölümcül radyasyon yayan X-ışınları ile çalışmasını kolaylaştırır. Bizi başka türlü gizlenmiş ve görünmeyen bir dünyaya yolculuğa çıkaran sanatçı, büyük lirizm ve zarafet görselleri üretir. Diğer sanatçılara nazaran X-ışının zararlarına karşı çok dikkatli olan sanatçı hiçbir zaman canlı varlıkların röntgenini çekmez; onun yerine, anlaştığı hastanelerden daha ölüm sertleşmesi gerçekleşmemiş kadavra ve iskeletler kullanır. (Veasey, Nick Veasey Görünmeyeni Ortaya Çıkartıyor, 2009)

“X-ışınını şok etme amaçlı kullanmakla ilgilenmiyorum. Zaten ortalıkta zorla mesaj vermek için çırpınan bir sürü sanat eseri var. X-ışını ile

şok etmek veya sert fotoğraflar çekmek kolay. Ben büyüleyici anları ve güzelliği yakalamayı seviyorum. İnsanları heyecanlandırmak ve etraflarındaki şeyleri yeni bir şekilde takdir etmelerine yardımcı olmak istiyorum" diyor ve ekliyor: "X-ışını çok dürüst bir süreç; nesneleri oldukları gibi gösteriyor. Bu yüzeysel dünyada bu oldukça ferahlatıcı. Bir ürünün nasıl yapıldığını veya organik bir şeyin nasıl mükemmel yaratıldığını-tasarlandığını gösteriyor; içlerindeki ustalığı ve diğerlerini." (Veasey, X-Ray Art, 2008, s. 54)

Her türlü organik veya inorganik objeyi boyuta takılmadan çeken sanatçı, bu sanat eserlerinde, ayırt edici bir üslupla, gündelik nesnelere ve kişiliklere kesinlikle benzersiz bir yaklaşım gösterir. Veasey, sınırları gevşetir ve etrafımızdakiler hakkında bildiğimizi düşündüğümüz şeylere yeni bir bakış açısı kazandırır. Algı sınırlarını aşan sanatçı, yepyeni bir dünya yaratır ve bizi merakla içine sürükler.



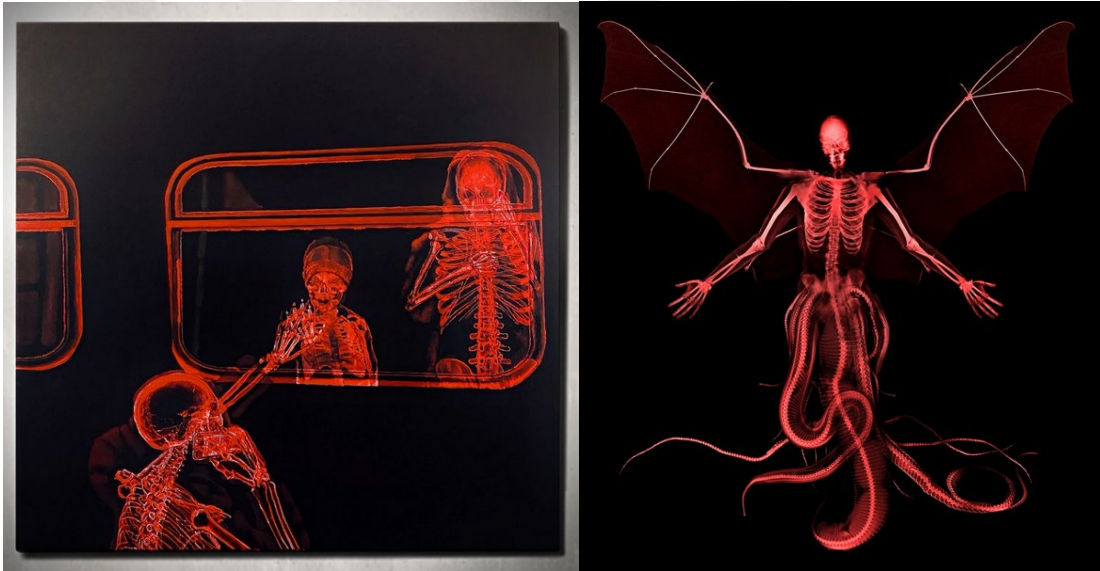
Şekil 164: Smartphone

Kaynak: [https://www.beyondphotography.online/interviewed-nick-veasey\(13.08.2022\)](https://www.beyondphotography.online/interviewed-nick-veasey(13.08.2022))

İlk başta bakıldığında klasik bir telefon röntgeni sanılan görsel incelendiğinde içine yerleştirilmiş oyun kolu, radyo, pikap, telefon, kalem, dünya atlası, saat, daktilo ve fotoğraf makinası görselleri ile bizleri küçük bir bulmacanın içinde maceraya çıkarır.

6.1.65 Stephen Sidney

İngiltere doğumlu sanatçının medikal görüntüler ile tanışması; aile üyelerinin ani ölümü ve İngiltere'deki karantina yıllarında etrafını saran travma, izolasyon ve karanlık onu X-ışını fotoğrafçılığına yönlendirir ve kendi tarzını bulmasına sebep olur. *“İlk defa kendimi kırılğan ve ölümlü hissettim”* diyen sanatçı X-ışınları ve BT taramalarının özellikle güçlü olduğunu düşünüyor. Çünkü onlar içimizde olanın gerçek bir tasviridir ve bu nedenle içsel bir yansıma ve bir kırılğanlık duygusu uyandırır. (Sidney, 2019)



Şekil 165: X-Ray Staying to Fight

Kaynak: <https://www.stephensidneyart.com/blank-page-1> (13.08.2022)

Şekil 166: X-Ray Typhon

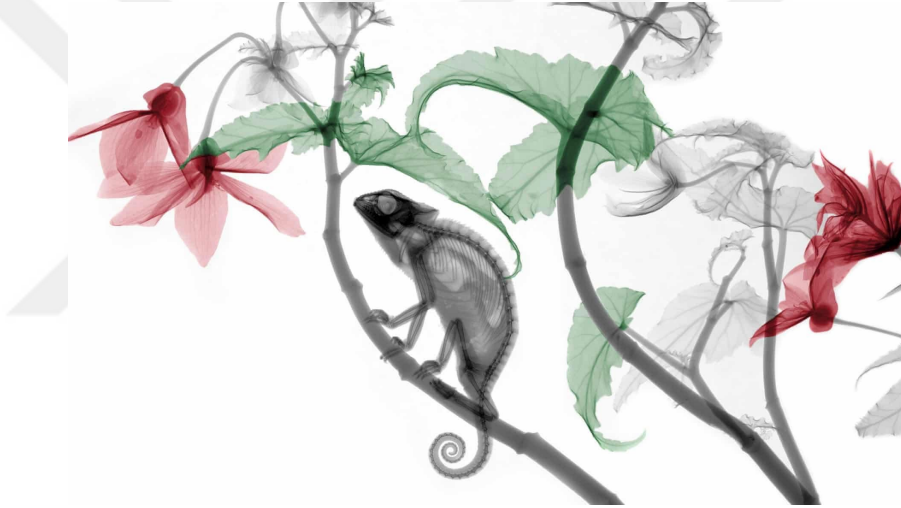
Kaynak: <https://www.stephensidneyart.com/x-ray-mythos> (13.08.2022)

Sanat pratiğini din, mitler, siyasi çatışma, savaş ve ölüm gibi kaotik konulardan oluşturan sanatçının yapıtlarının dijital, bilimsel ve medikal bir sentez olduğu söylenebilir.

Yapıtları ölüm, çürüme ve ölümden sonraki yaşamı ele alan daha içsel bir korku araştırmasına doğru akar. Özellikle *'Beyin Ölümünün Analizi'* adlı ölümden sonra beyin ve göz bebeği gibi dokuların görüntüsü ile ilgili video klip çalışması, ölümün klinik bir analizinden çok ölümle kendi içsel savaşını verir.

6.1.66 Arie Van Riet

1947 doğumlu Hollandalı radyasyon fizikçisi flora ve faunanın mükemmel doğasını X-ışınlarıyla belgeleyerek olağanüstü bir sanat eseri koleksiyonu yaratır. İlk X-ışını denemelerine radyologlara ve radyo teknologlara cihazın nasıl çalıştığını göstermek için çiçek röntgenlerini çekerek başlar.



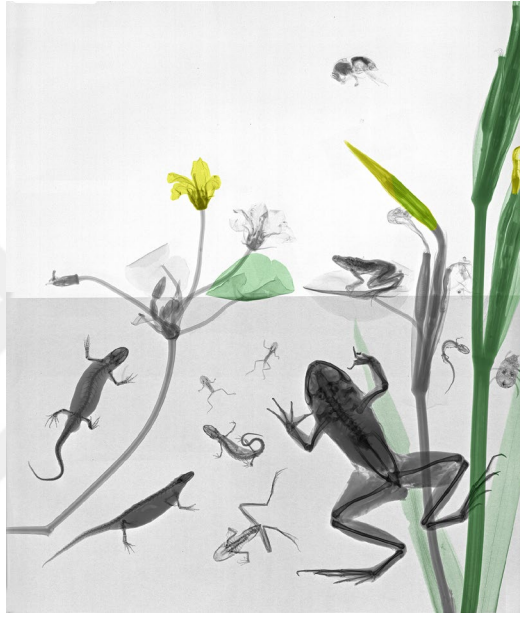
Şekil 167: Coloured X-Ray Of A Chameleon On A Begonia Plant

Kaynak: <https://www.theguardian.com/artanddesign/gallery/2014/jul/07/coloured-x-rays-of-animals-and-plants-in-pictures>(13.08.2022)

Siyah-beyaz negatif film ve Çin mürekkebi tekniğiyle görüntünün sadece bazı bölgelerini renklendiren sanatçı, seyirciyi diğer yerleri tamamlamak için hayal gücünü kullanmaya yönlendirir. Floranın içine su kuşlarını, kemirgenleri, memelileri, sürüngenleri, balıkları, çiftlik hayvanlarını, eklembacaklıları, bahçe ve orman kuşlarını, yırtıcı kuşları, deniz kabuklarını ve diğer faunayı da ekler. Doğal çevreye yakın bir sahne düzenleyen sanatçı, günlük hayatta görülebilen manzarayı yeniden üretmeye çalışır.

Ancak tamamen doğal olmayan bir bakış açısı kullanır; her şeyi ayrı ayrı pozlar ve sonra Photoshop'ta birleştirir. (Jin, 2015)

X-ışınının zararlarından dolayı kesinlikle canlı hayvan kullanmayan sanatçı arkadaş çevresinin ölü hayvanlarını ve doğada bulduğu ölmüş veya öldürülmüş hayvanların kavrularını kullanır. Kendi evinde lisanslı bir analog röntgen cihazına sahiptir ve evini bir atölyeye dönüştürmüştür. (Voynovskaya, 2013)



Şekil 168: Newts and frogs

Kaynak: <https://www.x-rays.nl/slootje.jpg> (15.08.2022)

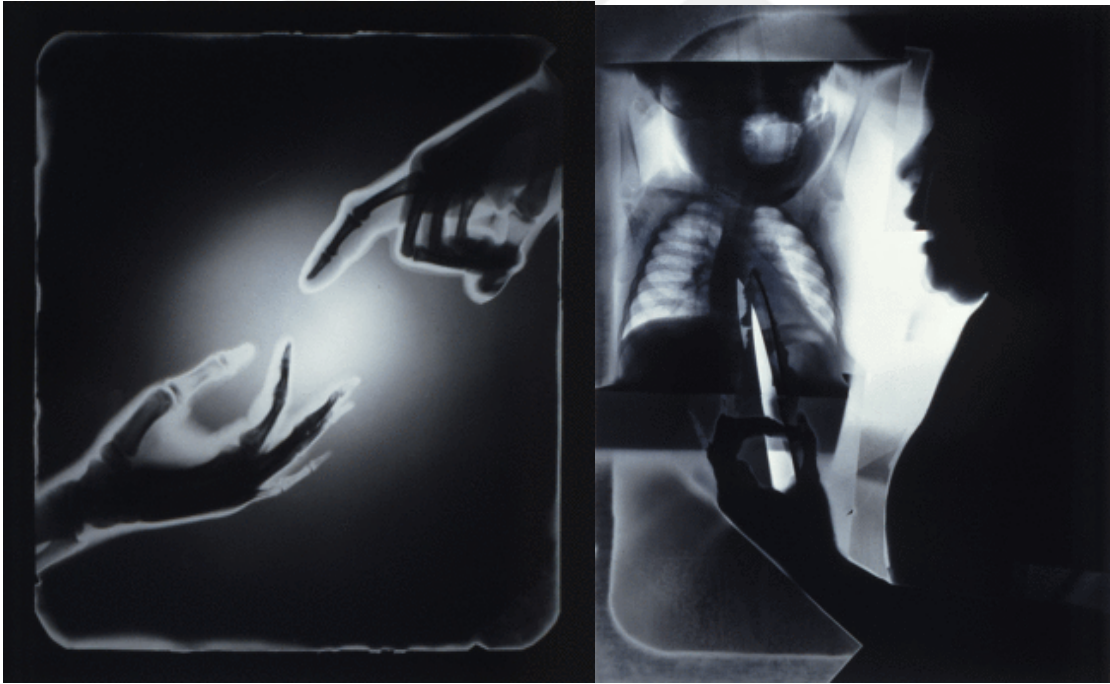
“Biyoramalar” adını verdiği çalışmalarında, doğada görebileceğimiz manzaraları resmeder:

“Bir çiçeğin yanında bir kelebek, okyanusta bir balık, tarlada bir fare, nehir kıyısında bir balıkçıl, bir ağaçta bir kuş gibi sıradan sahnelerdeki X-ışını nesnelerini ve benzerlerini tercih ederim. Her seferinde sahnenin hissini temsil eden bir röntgen fotoğrafına ulaşmaya çalışmak, soru sormak ve merak uyandırmak için beni zorluyor.” (Riet, 2013)

Van Riet, X-ışınlarının özelliklerinin insanların yüzeyin altını daha fazla görmesini sağladığına ve tıbbi kullanıma ek olarak yaşamın en saf ve doğal güzelliğini göstermek için kullanılabileceğine inanır. Bizleri bu güzel manzarayı görmeye davet eder.

6.1.67 David Teplica

1959 doğumlu A.B.D.'li bilim adamı ve plastik cerrah olan Teplica 1989'dan beridir süren tek yumurta ikizi (insan yakınlığının en uç biçimi) araştırmaları projesini fotoğrafla birleştirmesiyle ünlüdür. Cerrahi, akademik ve sanatsal çalışmalarını şekillendiren kritik içgörülere sahip olan sanatçı, X-ışını görsellerinde kutsal kitaplardaki mitlerde insan ilişkilerine değinir. Yöntem olarak çoğunlukla kolajı tercih eden sanatçı başkaları tarafından çekilmiş farklı medikal röntgen görüntüleriyle kendi elde etmiş olduğu görselleri üst üste koyarak manipüle eder. (Teplica, 2015)



Şekil 169: X-ray Birth Of Man With Homage To Michelangelo

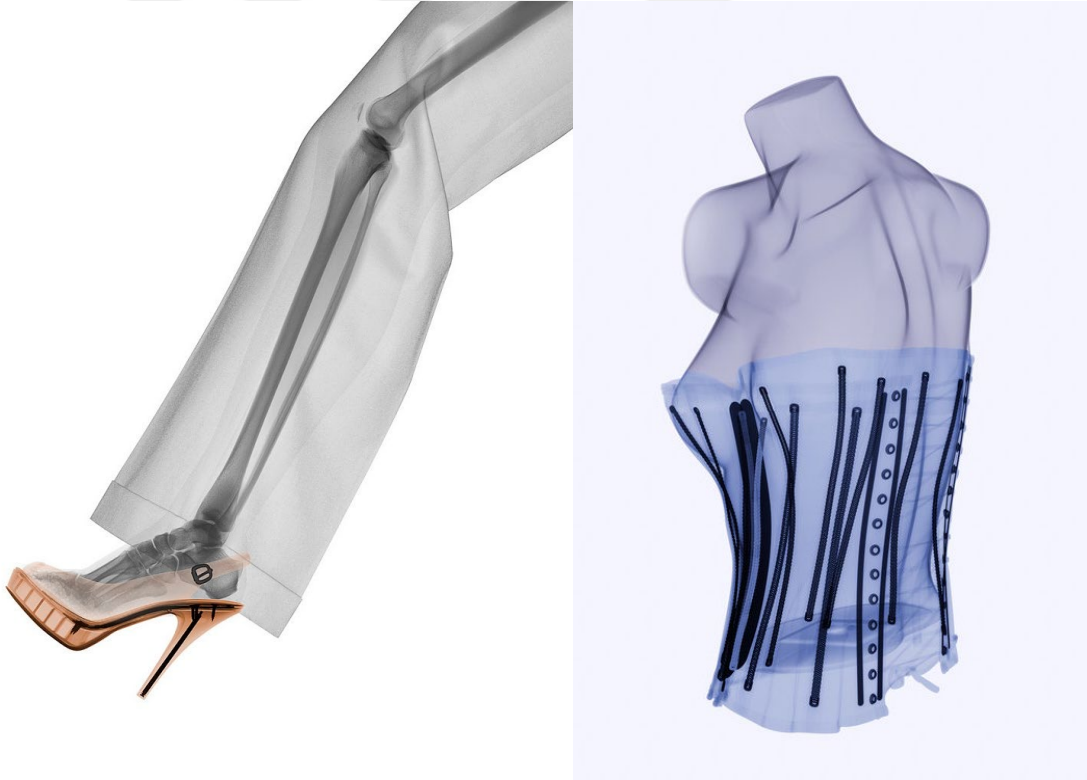
Şekil 170: And Then Cain Rose Up Against His Brother

Kaynak: <http://www.davidteplica.com/portfolios>(16.08.2022)

David Teplica, sanat ve tıbbın iki dünyasını birleştirenlerdendir. İster insan formunu fotografik ve X-ışını olarak iki boyutlu olarak manipüle etmek, ister cerrahi olarak üç boyutlu anatomiye değiştirmek olsun, toplumun bedene bakışını değiştirmek için çalışır ve beden algısıyla oynar.

6.1.68 David Arky

20 yıldan daha uzun bir süre reklam ve tasarım fotoğrafçılığı yapan A.B.D.'li Arky 1994 yılında aldığı bir iş ile X-ışını fotoğrafçılığına başlar. Sanatçı sonsuz yaratıcı fotoğraflarında, benzersiz renklerini, biçimlerini ve dokularını vurgulamak için pop art ve minimalizm dilinden destek alarak nesnelerin nasıl inşa edildiğine ve işlevlerine odaklanır. Bunu yaparken de özellikle içselliği keşfetmek için X-ışınından faydalanır. (Arky, 2017)



Şekil 171: Misstep

Kaynak: <https://freeyork.org/photography/x-ray-portfolio-david-arky/> (17.08.2022)

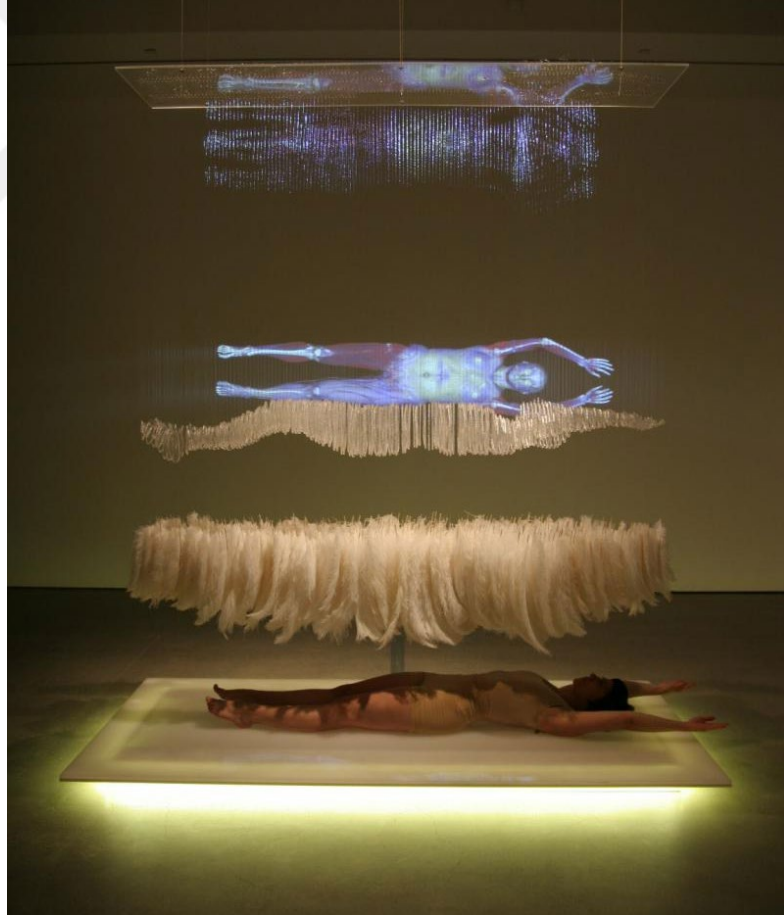
Şekil 172: Mae-Blue

Kaynak: <https://www.arky.com/xrays/d6i0w5ruprkindtyd6dtzgt96c3h4b> (17.08.2022)

Sanatın, bilimin ve teknolojinin bir birleşimi olan Arky'nin görüntüleri, gizli bir dünyayı tarifler ve biz izleyicileri her bir nesneyi yeniden görmeye davet eder.

6.1.69 Marilène Oliver

1977 doğumlu İngiliz heykeltıraş ve grafiker olan sanatçı X-ışını kullanımını başka bir boyuta taşıyıp MRI, CT ve PET görüntülerinden elde ettiği verilerle “Metainsan” adını verdiği heykeller yaratır. Heykel pratiğinden gelen sanatçı özellikle yeni teknolojilerle çalışmalarını ileri düzeye taşımayı sever. Son olarak VR ve AI teknolojilerini kullanarak performans ve enstalasyonlar yapan sanatçı, klasik heykelin çok ilerisinde eserler üretmektedir. (Oliver M. , Biography, 2022)



Şekil 173: Dream Catcher

Kaynak: <https://corpsenquestions.com/uploads/scenes/2/events/z1.jpg>(18.08.2022)

Alttaki performansı sanatçısının hareketleri ile akış kazanan hava, alttan ikinci sıradaki kuş tüylerinin asılı olduğu camdan yapılmış insan tomografi görsellerini harekete geçirerek ses çıkararak bir senfoni orkestrası edasında bir müzik dinletisi ortaya çıkarır.

Oliver insan vücudunun dijitalleştirilmiş bir versiyonuyla çalışır. Çalışmaları, biz verilere dönüştürüldüğümüzde sayısallaşmış bedenimizin sıfırlarını ve birlerini araştırır.

“Hans Moravec, Dijital Çağın, hayatta kalmak için bilincimizi veri ortamına indirmemizi gerektireceği konusunda uyardı.” Bu uyarı Oliver için; Dijital Çağda nasıl hayatta kalabileceğimizi, yeniden şekillenebileceğimizi ve gelişebileceğimizi tahmin eden sanat eserleri yaratmak için sıçrama tahtası görevi görür. (Oliver M. , Artiststatement, 2022)

“Onun insan sonrası ifadesi, kaderimiz konusunda beni endişelendiriyor: Eğer gerçekten bilincimizi indirebilseydik, fiziksel halimize ne olurdu? Geride bırakılan bedenler ya da daha endişe verici bir şekilde, beden olmasaydı nasıl bir bilince sahip olurduk? Sanat eserlerinde dijitalleştirilmiş bedenleri araştırıp sunarak, bu önemli soruya dikkatimizi çekmeyi umuyorum.” (Oliver M. , 2022)

Dijital bedenlerle ilgili kaynağı ilk “*Visible Human Project*”teki Joseph Paul Jernigan’ın 1993 yılına ait kadavrasından elde edilen MR ve BT verilerden alan, ama sonra yetinmeyip kendi ve ailesinin bedenini MR ile tarayan, ama MR görüntülerindeki çözünürlüğün ve kesit aralıklarının fazla olması dolayısıyla ve kendi bedenine bilerek X-ışını vermek istemediğinden çevirim içi bir İsveç araştırma enstitüsü olan Osirix’ten açık kaynak Melanix’in dijital BT görüntülerine ulaşır. Üretimlerinde Melanix’in sayısal verilerini ve aile fertlerinin dijitalleşmiş verilerini kullanır. (Boxer, 2018)

“Melanix gelişmekte olan dünyaya pek uymuyor” diyen sanatçının Melanix’i; toprak yollar, geniş gecekondular, mahalleleri, sürekli sıtma tehdidi, sağlık ve eğitim eksikliği ve elbette kesintili internet ve güç kaynağı ile çatışır. Melanix’i “*tamamen yalnız*

ve derin siyah bir boşlukta yüzen, rüyalar, kâbuslar, batıl inançlar, şüpheler, mitler ve söylentiler için olgunlaşmış ağırlıksız bir şey” diye tanımlar. Dijitalleştirilmiş vücudu, iki dünya arasındaki tehlikeleri, çatışmaları ve çok tehlikeli bir şekilde ikilemde kaldığımız çelişkileri düşünebileceğimiz bir alanda var olur. Çevrimiçi bilinçlerimizin ve çevrimdışı bedenlerimizin neredeyse tamamen senkronize olduğunu hissedebiliriz, ancak bu bağlantının kaybolması için çok az kesinti gerekir. (Oliver M. , 2022)

Kendimizi görme biçimimizin kendimizi nasıl anladığımız öncülüne dayanarak, dijital olarak mekanize edilmiş bir makine tarafından yakalanan verilere dayanarak vücudun maddi ve maddi olmayan vizyonlarını yaratmak, sanal ve gerçek medyanın etkisini karıştırma ve karşılaştırma fırsatı sunar.



Şekil 174: Axis Point

Kaynak: <https://marileneoliver.com/portfolio/Axis%20points>

Sanal dünya, fiziksel beden için yer sağlamaz. Sanal ve gerçek yaşamlarımız arasındaki sınırlar giderek bulanıklaştıkça, sanal alanda fizikselin yokluğu, beden kavramımızı sorgulamaya ve değişiklikleri kışkırtmaya mahkumdur. Sanatçı dijitalleştirilmiş ve kodlanmış bedeni, tıbbi görüntüleme ve elektronik iletişimin beraberinde getirdiği parçalanma ve yeniden meydana gelmeyi hedefler. Bedeni şiirsel olarak altüst etmek ve giderek dijitalleşen benliklerimizin gelecekteki kalıntılarını sunmak için çağdaş tıbbi ve dijital bakıştan geri almaya çalışır.



7. X-IŞININI DENEYSEL FOTOĞRAFTA KULLANAN TÜRK SANATÇILAR VE ESERLERİNİN İRDELENMESİ

7.1 Ekin Deveci

1980 Karaman doğumlu Deveci, Kocaeli üniversitesinde akademisyen ve ressamdır. X-ışını tarzı dediğimiz yöntemle genelde röntgen filmlerindeki klasik renk olan mavimsi tonlarında üretim yapar. Sanatçının eserleri incelendiğinde canlı varlığındaki organik bağıntılar birbirine ipler ile çok kuvvetli bir şekilde tutunmuşlardır. Bu bağlar kendini bazen damarsal yapılar, bazen sinapslar, lifler ve X-ışını görselleriyle elde edilmiş kemik yapılarıyla bir temele oturtulur. Gece mavisi tonlarında vücut bulan yaşamsal dokular varoluş ile toplumsal alan arasındaki kopuşu gidermek için yaratılan bağlardır. (Deveci, Kesişme Resim Sergisi Derinlikler Sanat Merkezi'nde, 2017)

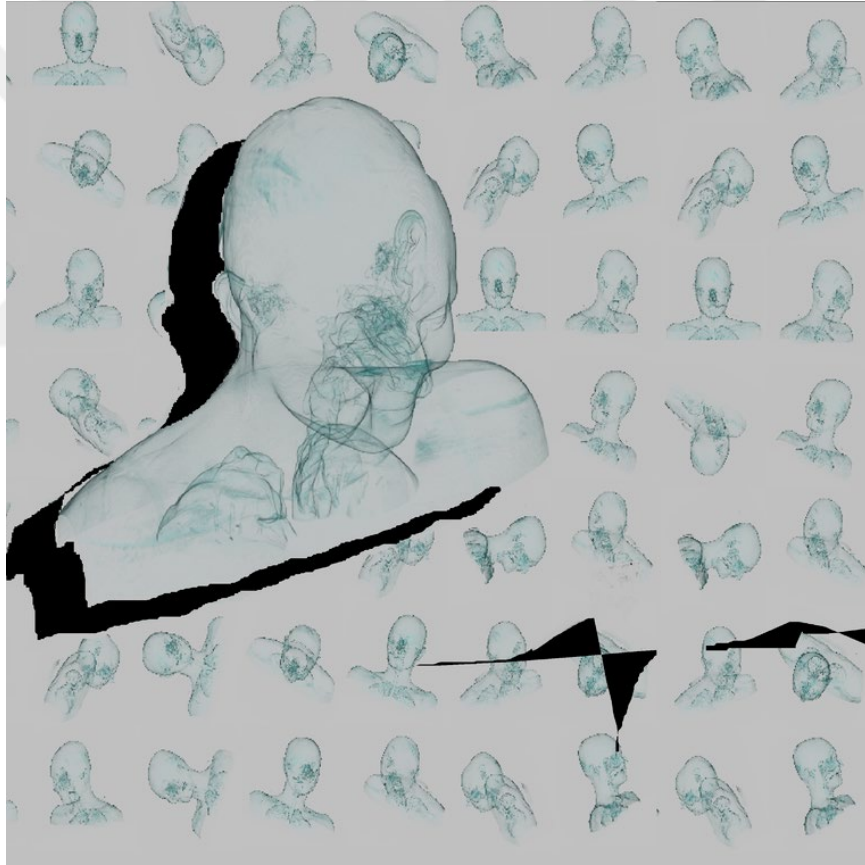


Şekil 175: Tutsak

Kaynak: <http://ecnartgallery.com/portfolio/ekin-deveci-2/> (20.08.2022)

7.2 Gülay Karakuş

1976 yılında Ankara’da doğan Karakuş, Bilecik Üniversitesi’nde akademisyen ve ressamdır. Çalışma hayatına radyoloji teknisyeni olarak başlar. 2012 yılında “Tomografik Portreler” adlı teziyle, sistemin kimlik politikaları nedeniyle bireylerin yaşamak zorunda olduğu travmalarını görsel ve düşünsel olarak anlatır. Toplumun bir parçası olan bireyi yine toplum tarafından fiziksel ve psikolojik şiddet ile nasıl manipüle edildiğini ve bunu bireyin kabullenişini, birey olma özelliğinden toplumdaki herhangi birine dönüşmesini, kimliksizleştirilip-yüzsüzleştirilen bireyin temsilini BT görselleriyle anlatır. (Karakuş, 2012)



Şekil 176: İsimsiz-23

Kaynak: <https://art.kunstmatrix.com/en/artwork/gulay-karakus/isimsiz-23>(20.08.2022)

Bireyin travmalarına dikkat çekmek için görsellerde kasıtlı tahribatlar yapan sanatçı bireyin kendini bulmada ve kendiyi yüzleşmede içten dışa ve dıştan içe bir bakış

atar. BT görsellerinin cildin havayla temas eden deri kısımlarına ve hava yollarına odaklanan içten bakışı ve dıştan bakışı aynı karede bize sunmasından ötürü, bir belirsizlik haliyle bireydeki gelgitleri evrenselden kendi iç evrenine tıpkı X-ışını gibi nüfuz eden bakışlarla evreni kendi içinde yaşatır.

“Portreler, kendi gerçekliğini sorgulama sürecindeki insanın hallerini sunuyor. İdeal olanı aradığı bu yolculukta, kendi gerçekliğiyle de yüzleşmek zorunda kalan insanın hikâyesi, dış dünyadan kendi içine doğru ya da tam tersi bir yolculuk fikriyle anlatılıyor. İç ve dışa doğru yapılan bu yolculuklar, şu anki gerçeklikten kopan kişinin aslında herhangi bir yere ait olmadığını fark ettiriyor.” (Emmungil, 2020)



Şekil 177: İsimsiz-5

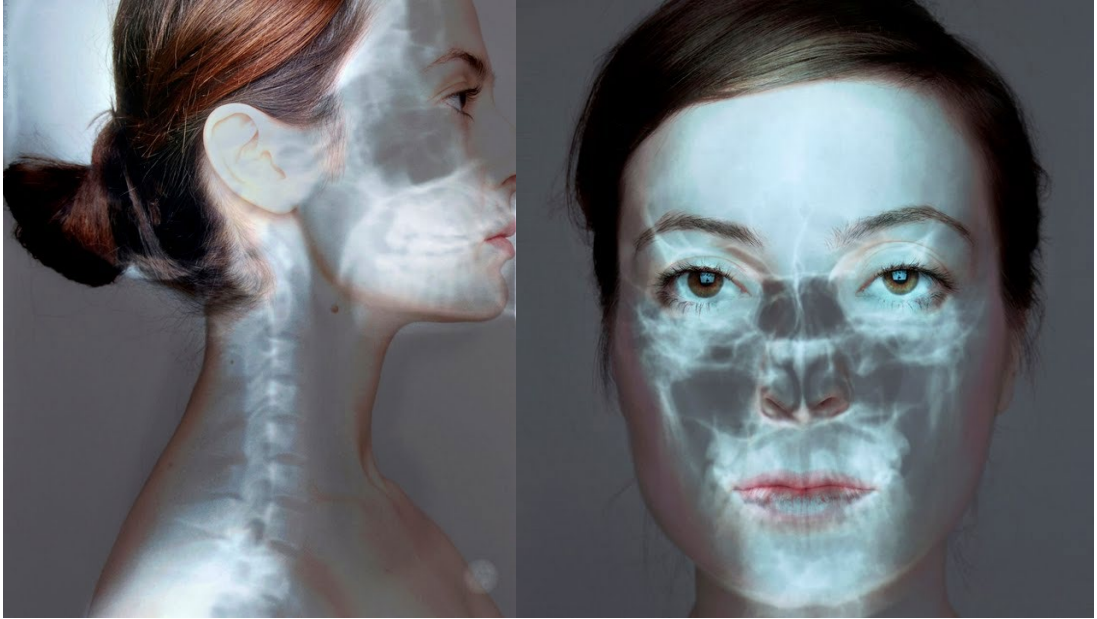
Kaynak: [https://guncelsanatarsivi.com/yuzlesme/\(20.08.2022\)](https://guncelsanatarsivi.com/yuzlesme/(20.08.2022))

Deneme çekimlerinde ve Portre-X isimli görseli oluştururken bilim, deney, öğrenme, merak ve sanat için her ne kadar kişisel koruyucu önlemleri olsa da kendini X-ışınına maruz bırakan sanatçı, etik sorularla bizi baş başa bırakır.

Özellikle kendi portresini oluşturarak bireysel olarak kendini zaman ve mekândan soyutlamak istercesine mekânsız bir veri yığınınına dönüştürerek bir anlamda zamanı dondurarak bedenine meta bir yaşam verir. Bu, bireye kendisiyle ve travmalarıyla yüzleşebilmesi için uçsuz bucaksız bir zaman tanır.

7.3 Dilek Öztürk

1983 İstanbul doğumlu fotoğrafçı ve tasarımcı Öztürk insan vücudu ve kentsel mimariyle ilgili çalışmalar yapar. Sanatçı, bitirme projesi olarak insan vücudunun içine doğru bir yolculuğa çıkar. İnsanın bedeninin katmanlarını keşfetmesi yönündeki girişimi; içte ve dışta eğrilerle, lekelerle, morluklarıyla, kemiklerle, vücut damarlarıyla ve kaslarla karşılaşır. Kendi bedeniyle ilgili farkındalık yaratmak için manipülasyon ve üst üste binme tekniklerini kullanan sanatçı insan bedeninin içi ve yüzeyinin bir anda görünmesiyle sıra dışının güzelliğini kovalar. (Öztürk, 2010)



Şekil 178: İsimsiz

Şekil 179: İsimsiz

Kaynak: <https://www.artflakes.com/en/shop/dilek> (21.08.2022)

Kendi bedenine X-ışını vererek 12 tane röntgen görüntüsü elde eden sanatçı, bunları kendi oto-portre fotoğraflarıyla birleştirip yeni bir estetik arayışına girer ve sonunda derinin altıyla üstü bir bütün halinde görünür kılar. Derinin kimliğiyle içerin temel mimarisi olan kemik formları üst üste bindirerek yeni bir medikal estetik meydana getirir. Sanatçının merakı, organik bedenın yarı saydam eterik güzelliğıyle kendi kişiliğini tamamlar.

7.4 Alican Leblebici

1989 Adıyaman doğumlu sanatçı depresif hiper gerçekçi portreleri ve oto portreleriyle tanınmakla birlikte başka bedenlerde kendini yansıtmaya ve bulmaya çalışır. Beden, kimlik, suç politikaları ve korku üzerine şekillenen eserler üreten sanatçı, itaatsizliğin estetiğinde iktidar kavramını ve onunla birlikte güçsüzlük kavramını irdeler. Güçlünün gücünü ortaya koyma biçimine ve meydan okuyanın isyan ve itiraz biçimlerine odaklanır. (Bıçak, 2021)



Şekil 180: Memento Mori (Mug Shot)

Kaynak: <http://www.pilotgaleri.com/en/exhibitions/detail/74> (21.08.2022)

Özellikle kimlik ve bedene takıntılı sanatçı kendini bulma yolculuğunda metadan öte ruh arayışını X-ışını görsellerinde bulur.



Şekil 181: Salvator Mundi, Dünyanın Kurtarıcısı

Kaynak: <https://www.mixerarts.com/alican-leblebici-gallery>(21.08.2022)

7.5 Ayşegül Düşek

1986 doğumlu sanatçı kendi travmalarını yine kendisine, ailesine ve arkadaş çevresine ait röntgen görüntülerini, desen tekniği ile birebir yeniden üretimi ile gerçekleştirir. Bir medikal veri olmaktan uzaklaşan röntgenler resimsel düzlemde temsilin varlığını sorgular. İnsan anatomisinin temeli sayılan kemikleri ve kas dokusunu, bir portre üzerinde varoluşsal bir kimlik arayışı olarak kullanır.

Kimi zamansa var olan röntgen görüntülerini müdahalelerle manipüle eder; tıpkı annesinin röntgenine (Şekil 182) bir öpücük kondurması gibi veya kendisine ait paranazal sinüs tomografi görüntülerini istifleyerek bir video enstalasyon oluşturması gibi.

Gece mavisi tonlarıyla boyadığı röntgen filmleri alışık olduğumuz röntgen filmlerindeki hafif derin mavi tonuna çağrışımda bulunur.



Şekil 182: Annemi Seviyorum

Kaynak: [https://www.instagram.com/p/CMKqkzGF4wR/\(21.08.2022\)](https://www.instagram.com/p/CMKqkzGF4wR/(21.08.2022))

Röntgen filmlerini keserek bildiğimiz patates baskı tekniği ile var olan mevcut anatomik bölgeyi çoğaltarak yeni anlamlar ve varoluşsal sorular sorar bize.



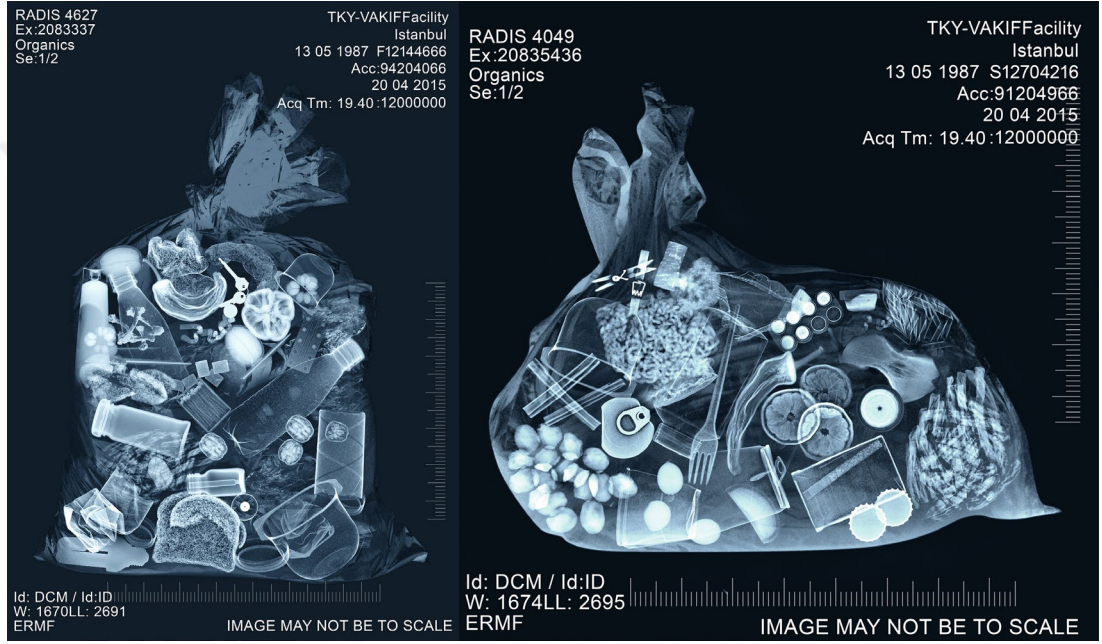
Şekil 183: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak

Kaynak: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sergi Salonu-çekim: Mehmet Sıddık

Kupal 11.05.2022

7.6 Doğu Biricik

Organik ve inorganik endüstriyel malzemelerin bir arada gösterildiği X-Files serisini oluşturan sanatçı, gözetim kültürünün çöp poşetlerimize kadar didik didik incelediği panoptikondan, sokaktaki güvenlik kameralarına, oradan da hava alanı ve alışveriş merkezlerine kadar her an her yerde mahremiyetimizin nasıl yok edildiğine atıfta bulunur.



Şekil 184: Breakfast

Şekil 185: Breakfast

Kaynak: <https://www.behance.net/gallery/53742881/X-FILES>

Aklınıza gelebilecek her türlü materyali çöp poşetlerine doldurup onu güvenlik amacıyla kullanılan çanta tarama X-ışını cihazından geçiren sanatçı, elde etmiş olduğu gri skaladaki görsellerde neredeyse her materyalin net ve kusursuz seçilmesini sağlayan bir estetik skalada eserler üretmiştir.

7.7 Dr. Ercan Karaarslan

1968 Ordu doğumlu radyoloji uzmanı Karaaslan bir radyolog olmasının getirdiği merakına yenik düşerek görünmeyenin ardında ne olduğunu araştırır. Bunu yaparken röntgen, mamografi ve BT'den faydalanır. Sanatçı önce balıkların sonra çiçeklerin röntgenini çekmeyle başlayan 10 yılı aşkın süre boyunca hayır amaçlı sergiler düzenler. Eserlerini oluştururken fotoğraf sanatçısı Halim Kulaksız'dan destek alır. Teknik anlamda kusursuz olan eserlerinin özellikle kompozisyon ve estetik değerini de arttırarak çekmiş olduğu görselleri bir belge olmaktan öteye taşıyarak sanat objesine dönüştürür. (Karaarslan, 2022)



Şekil 186: Manolya

Şekil 187: Mandalina, Portakal, Limon,

Kaynak: Radyoloji Kültür Sohbetleri 6 Zoom söyleşi (25.02.2022)

8. SONUÇ

Wilhelm Conrad Röntgen'in X-ışınlarını icadıyla görünmez in ardındaki sır ortadan kalkmış ve nesneler opak olmanın ötesine geçerek şeffaf bir hale bürünmüştür. Böylece insanlık adına çok önemli bir konuma yükselen X-ışınları özellikle medikal alanda vazgeçilmez bir alan kaplamıştır.

X-ışınları çalışmaları multidisipliner bir alana girer. Bu disiplinler içinde tıp, güvenlik, sterilizasyon, astronomi ve antikaların analizi gibi alanlar gösterilmektedir. Fakat sanat, bu disiplinler arasında pek fazla gösterilmemektedir.

Üretilen tüm X-ışını görselleri herhangi bir sosyal çağrışımdan arınmıştır; (eğer radyoloji uzmanı değilseniz) aynı zamanda ırk, cinsiyet, din, toplum vb. ile ilgili her türlü klişeden soyutlanmışlardır. Bu görseller, özünde her türlü ön yargı veya klişeden bağımsız olmaktadır.

Keşfinin ilk yıllarında X-ışınının zararları tam olarak kavranmadığı için güvenlik önlemleri alınmamıştır. Özellikle ilk yıllardaki bilim insanları ve radyologlar iyonize radyasyonun zararlarından ötürü ciddi sağlık sorunları yaşamış, çoğu kanserden ölmüştür. Günümüzde zararlarının çerçevesi çok net anlaşıldığı halde sanatçıların ölüm ve hastalık korkusunu kovmak için anatomik temsili kullanmak ya da kendi bedeninin analizi yoluyla zihinsel ve psikolojik düzeyde kendini tanımaya çalışmak için ışınlardan kullanılmaktadır. Hem kendi bedeninin hem de başka canlı varlıkların vücudunun X-ışını görselini üreten sanatçılar bulunmaktadır. Bu teknolojinin sanatsal amaçlı kullanımı yasaklanmalı mı, yoksa önlemler artırılmalı mıdır? Bu sorular, konunun etik anlamda tartışılması gereken bir boyuta geldiğini göstermektedir.

X-ışının icadıyla birlikte, bu teknolojiye ulaşması mümkün olan radyologlar, radyo teknologlar ve bilim insanları sanatsal üretim yapmaya başlamıştır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu teknolojilere ulaşmak geçmişe nazaran daha kolay hale gelmiş olmasına rağmen, sağlık ve güvenlik politikaları nedeniyle ulaşılması zor ve pahalı bir yöntemdir. X-ışınının sanatsal bir ifade aracı olarak kullanımının ilk örnekleri 1896 yılında verilmiş olmasına rağmen, Türkiye'deki ilk örnekleri son 15 yılda verilmiştir. X-

ışınıyla çalışan radyolog ve radyo teknologların, sanatı, maruz kaldıkları ölüm ve hastalıklardan bir kaçış yolu olarak kullandıkları anlaşılmıştır. X-ışınıyla elde edilen sanatsal verilerin, sergileme alanı olarak hastaların erişebileceği hastane ortamları kullanıldığında, hastaların kaygı ve streslerinde azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Yaptığımız araştırmada X-ışınının farklı kullanım alanlarının yanı sıra teknolojik gelişme süreci hakkında bilgi verilerek geleceğin teknolojisine değinilmiştir. Ağırlıklı olarak medikal amaçla kullanılan X-ışınının sanatın hayata temas etmesi özelliğiyle başka alanlarda da görüleceği anlaşılmıştır.

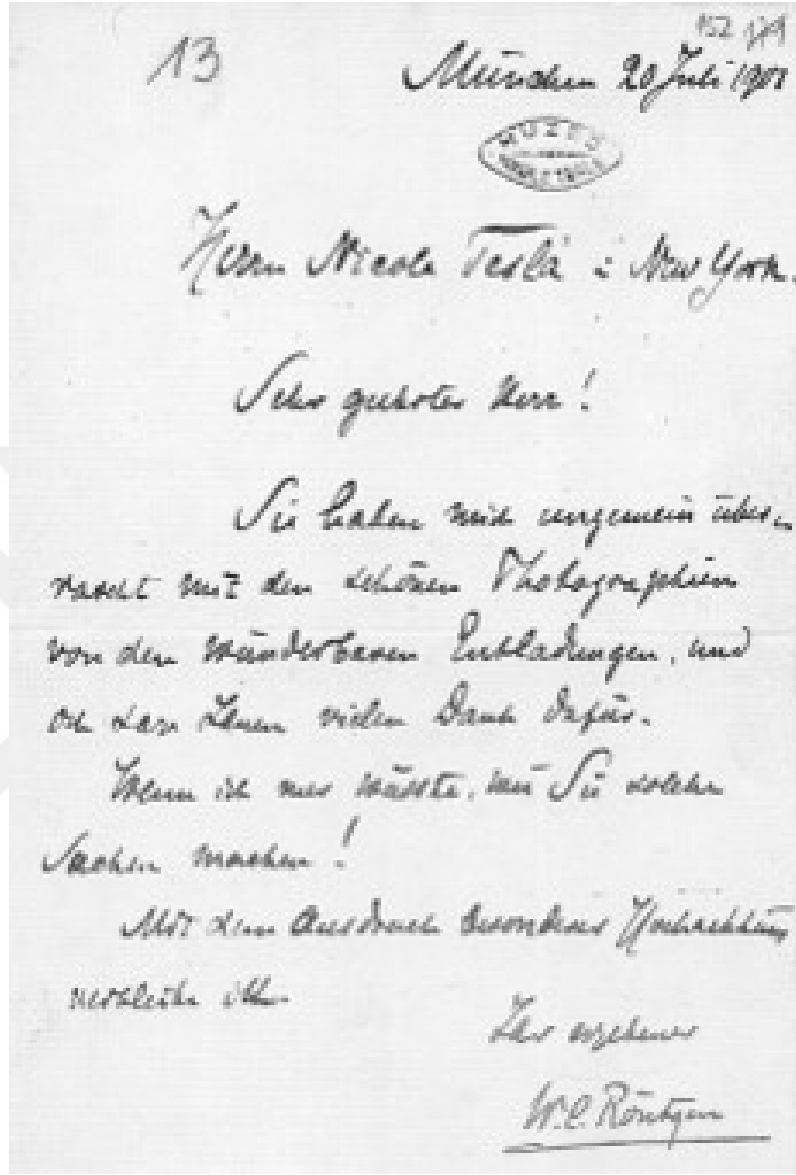
Her geçen gün yeni anlatım yolları arayan sanatçılar X-ışını fotoğrafçılığının en az fotoğraf kadar insan bedenini anlamada bilimsel ve sanatsal etkisinin farkına varmış, varoluşundan itibaren ilk defa insan anatomisinin gizemini kaldıran x-ışınları sanatçıları, sanatı sürekli bu alana yönlendirmiş ve özgün eserler vermeye çalışmışlardır. Bu bağlamda “canlı bedeni” plastik bir unsur olarak sanatın bir malzemesi olarak da ele alınmış ve kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasında, örneklerin ve kaynakların sınırlı olmasına, basılı yayınların ve albümlerin dilinin Türkçe olmaması ve Türkiye’deki kütüphane ve üniversite kataloglarında bulunmaması, maddi yetersizlikler, çoğu internet sitesinin zaman içinde kapanması, ilk dönem sanatçıların vefat ettiği için ulaşamaması ve zaman yetersizliğine rağmen, bilimsel araştırma yöntemleriyle elde edilen verilerden yola çıkılarak; X-ışınlarının sanatsal üretimde bir araç olmaktan çıkıp anlatı yollarını çeşitlendiren yeni bir dil ve yaratıcı sanatsal üretilere yeni olanaklar sağlanması adına sanatı şekillendiren, yön veren bir konuma evrildiği sonucuna varılmıştır.

EKLER



Ek 1: RÖNTGENİN TESLA'YA YAZDIĞI MEKTUP



Şekil 188: Röntgen'in Tesla' ya Yazdığı Mektup

Kaynak: Tesla müzesi Sırbistan Belgrad belge no: MNT, CXLIV, 152. (Maja Hrabak, 2008)(11.05.2022)

Röntgen'in Tesla'ya yazdığı 20 Temmuz 1901 tarihli mektubu; Sevgili Tesla harika deşarjlarınız ve güzel fotoğraflarınız ile beni çok şaşırttınız ve bunun için size çok teşekkür ediyorum. Bunları nasıl başardığınızı keşke bilsem! Özel saygım ve sevgimle.

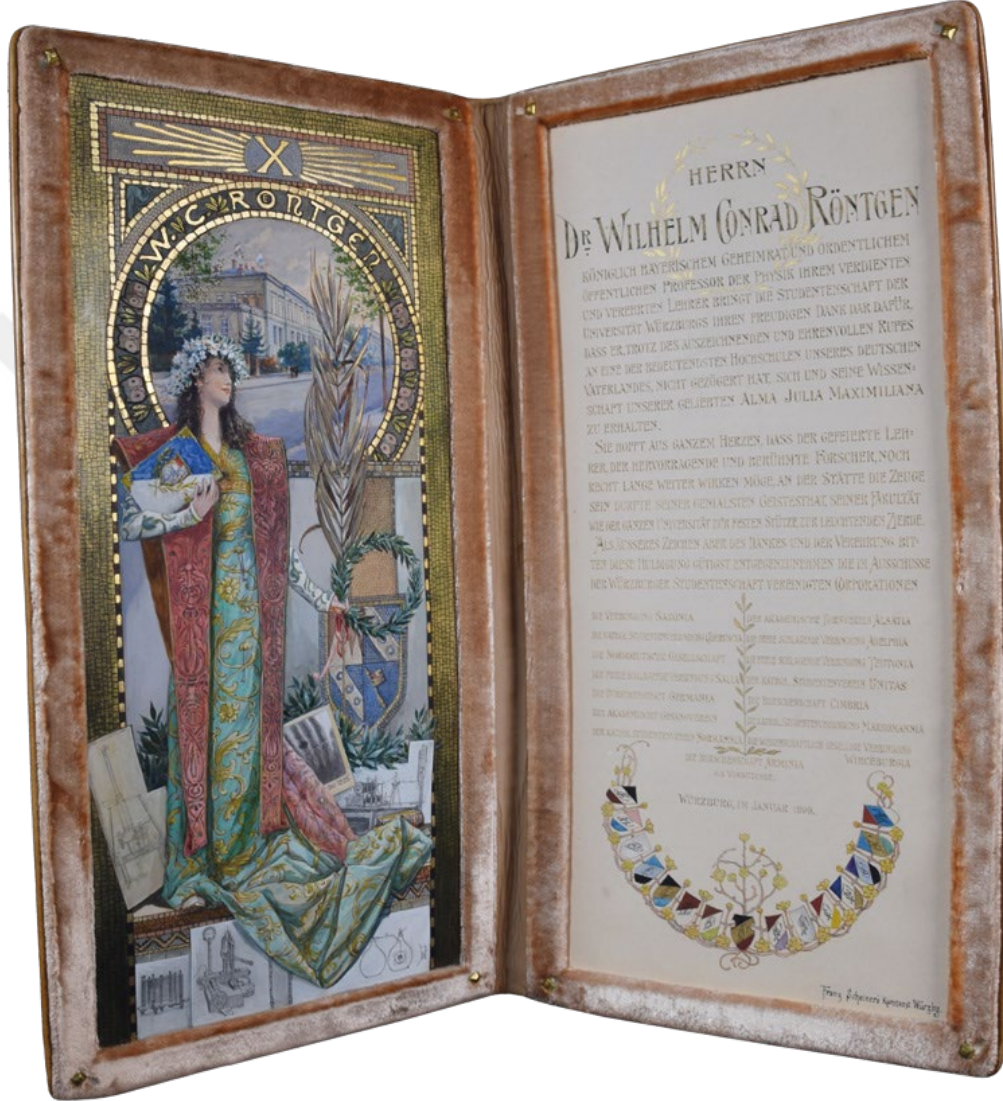
[illegible]

Şekil 189: Sansasyonel Keşif

**Ek 3: W.C. RÖNTGEN'E ÖĞRENCİ DERNEKLERİNİN YOLLAMIŞ
OLDUĞU TEŞEKKÜR MEKTUBU**

202

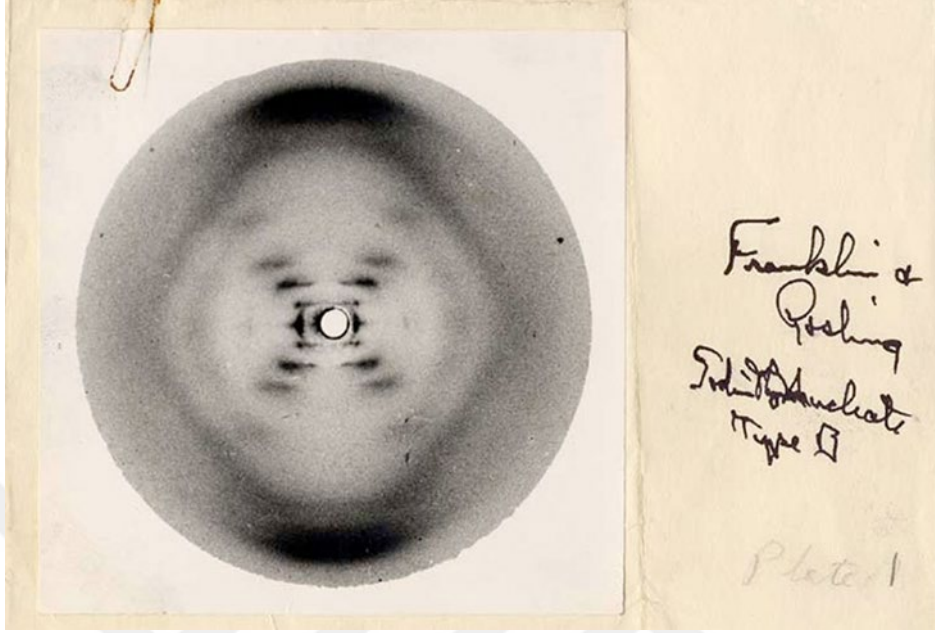
Anna Bertha Röntgen'in elinin röntgeni gösteriliyor. Kadının ayağında, solda, Röntgen'in araştırması için deneysel kurulumu tasvir edilir. Sol altta, X-ışınlarının bu cihazla da üretilebileceğini göstermek için kullanılan bir Tesla jeneratörünün birincil bobini vardır.



Şekil 190: Teşekkür Mektubu

Kaynak: (Prof. Dr. Dieter Meschede, 2020)(11.05.2022)

Ek 4: FOTO 51

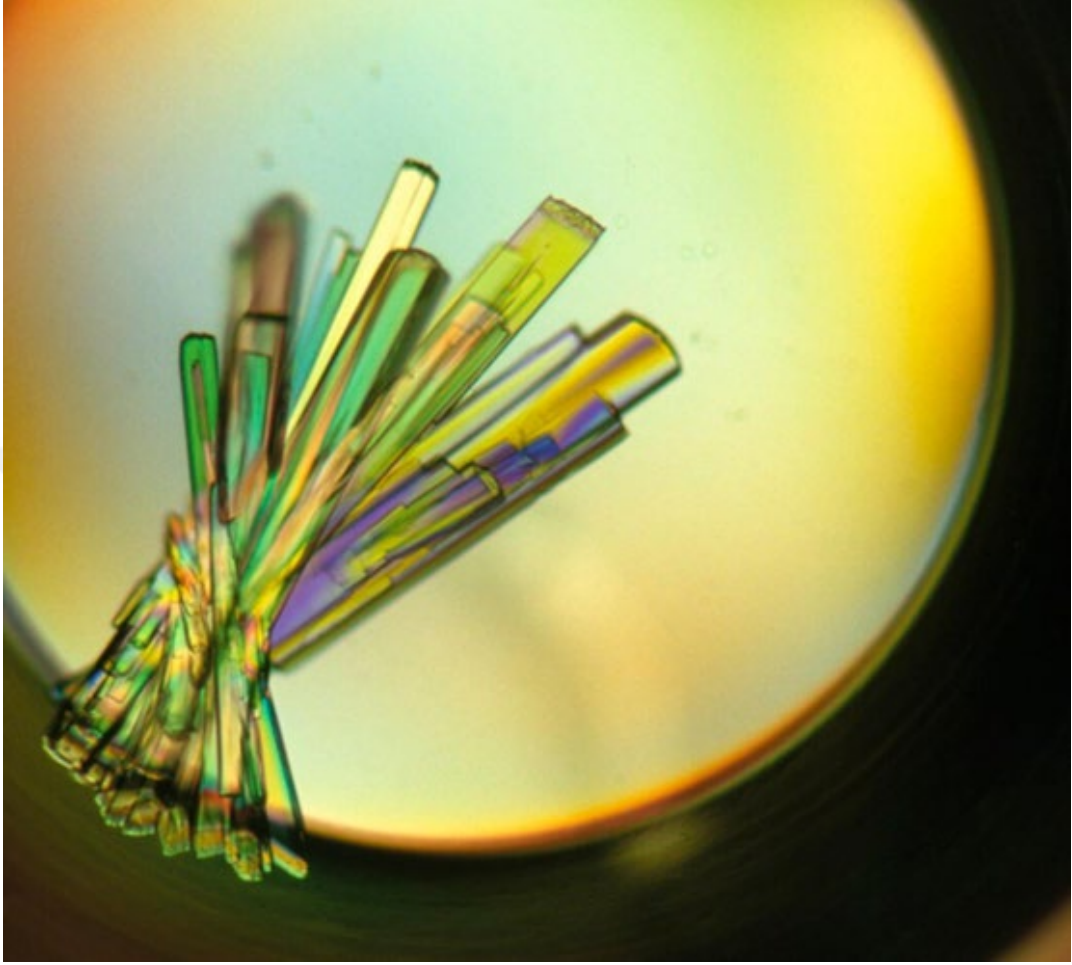


Şekil 191: Foto 51.

Kaynak: <http://www.codex99.com/photography/photo-51.html>(11.05.2022)

DNA'nın ilk kanıtı sayılan fotoğraf; Rosalind'den habersiz bir şekilde yararlanılan görsel Watson, Crick ve Wilkins'e Nobel yolunu açmıştır, ama sırf bir kadın diye hiçbir yerde adından bahsedilmemiştir. Ta ki yıllar sonra bu fotoğraf ortaya çıkana kadar...

Ek 5: DNA KRİSTALOGRAFİĞİ



Şekil 192: DNA'ya Bağlı Bir DNA Onarım Proteininin Kristalleri.

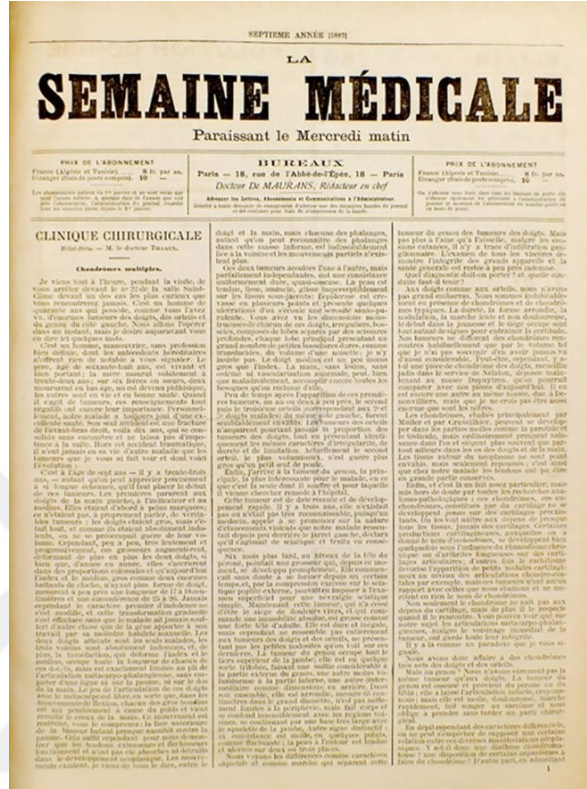
Kaynak: [https://wellcomecollection.org/works/u35a5ang\(11.05.2022\)](https://wellcomecollection.org/works/u35a5ang(11.05.2022))

DNA'ya bağlı bir DNA onarım proteininin kristalleri. Kristaller çok saf müstahzarlardan çok küçük damlalar halinde (yaklaşık 1 mikrolitre) büyütülür, böylece yapıları X-ışını kristalografisi ile belirlenebilir. Bernard O'Hara ve Renos Savva

Ek 6: SEMAINE MEDICALE

Prof. Dr. Akil Muhtar Özden'e göre, 28 Aralık 1895'de Röntgen ışınlarının keşfinin açıklanmasından bir ay sonra Fransa'da yayınlanan bu tıbbi gazetedeki makale şudur: Prof. C. M.

Garielin. “Les Resherches du Prof Röntgen et la Photographie a travers les Corps Opaque”,
Semaine Medicale, 16, s:41-43,29 Jan.1896

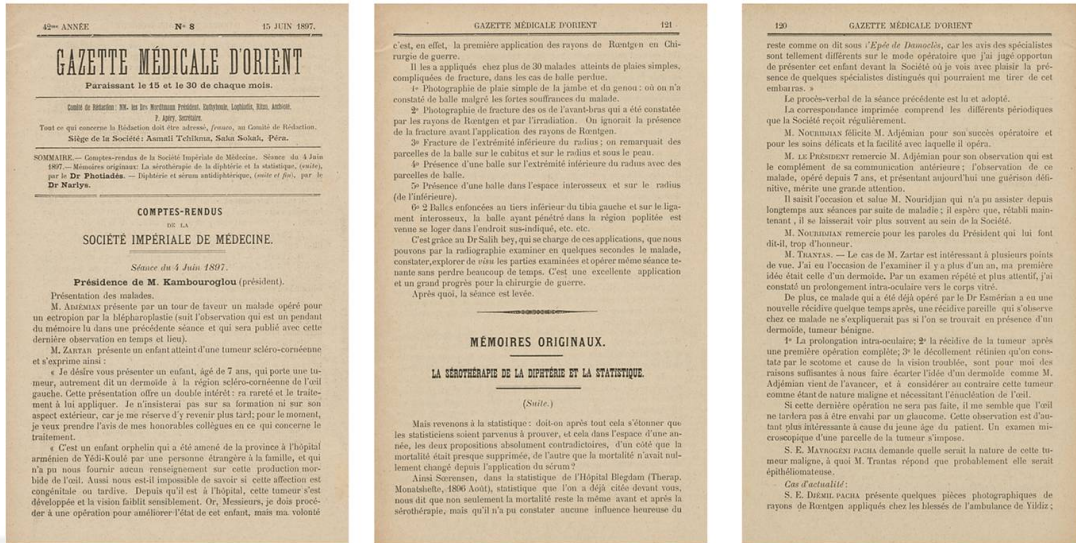


Şekil 193: Semaine Medicale, 16, S:41-43,29 Jan.1896

Kaynak: [https://www.fikriyat.com/galeri/tarih/esad-feyzi-tipta-bir-ilki-gerceklestirdi/3\(11.05.2022\)](https://www.fikriyat.com/galeri/tarih/esad-feyzi-tipta-bir-ilki-gerceklestirdi/3(11.05.2022))

Ek 7: GAZETTE MEDICALE D'ORIENT

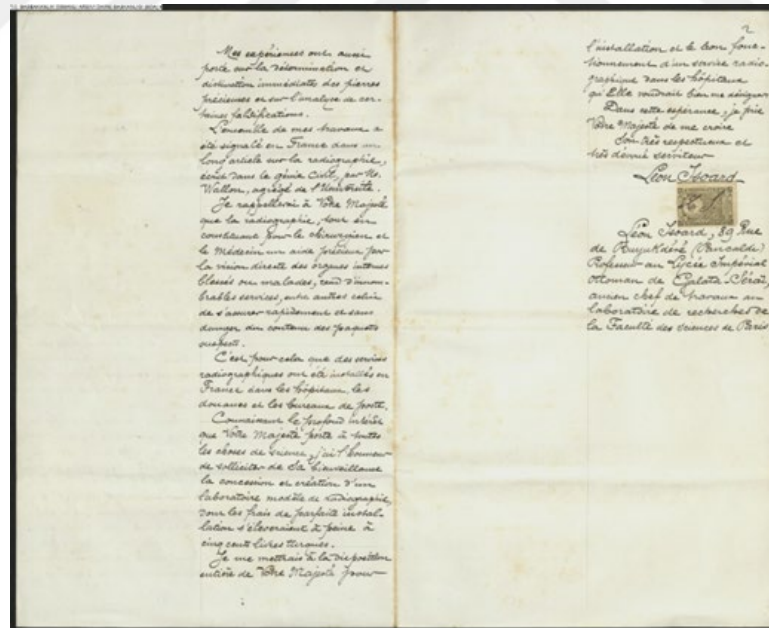
Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane’de gerçekleşen bilimsel bir toplantıda Dr. Cemil Topuzlu Paşa Yıldız Hastanesi’nden 30 adet radyoloji vakası sunmuştur. Bu sunumu basmış ve bunun yanı sıra askeri cerrahideki ilk radyografi uygulamaları olduğunu bildirmiştir. Gazette Medicale D’Orient 4 Haziran 1897



Şekil 194: Gazette Medicales D'Orient 4 Haziran 1897

Kaynak: <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/129316>(11.05.2022)

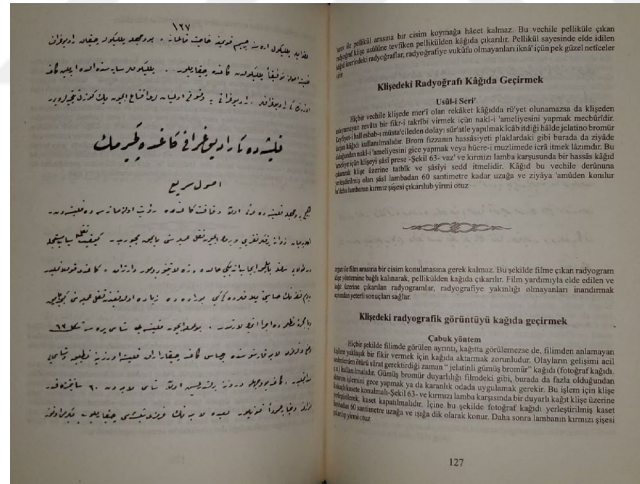
Ek 8: MÖSYÖ ISOARD'IN DİLEKÇESİ



Şekil 195: Mösyö Isoard'ın Dilekçesi

Kaynak: Türk Radyoloji Derneği Kütüphanesi(<https://kutuphane.turkrad.org.tr/leon-isoard-dilekcesi-ymtv0015000100-boa-28011897/>)(08.06.2022)

Ek 9: RÖNTGEN ŞU'A'TI VE TATBİKAT-I TIBBİYE VE CERRAHİYESİ KİTABI



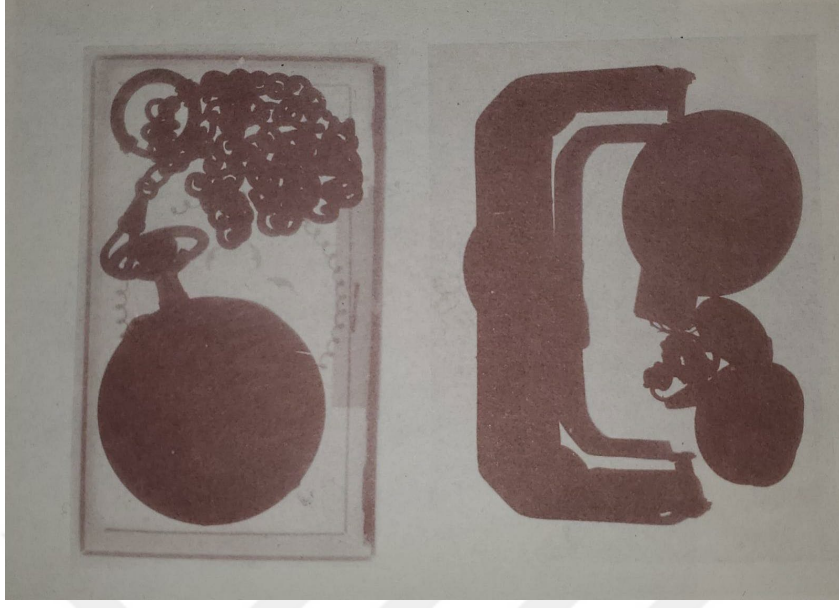
Şekil 196: Ön Kapak

Şekil 197: Arka Kapak

Şekil 198: İç Yapısı, Sayfa 127

Kaynak: Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi kitabından çekim Mehmet

Sıddık Kupul 17.02.2022

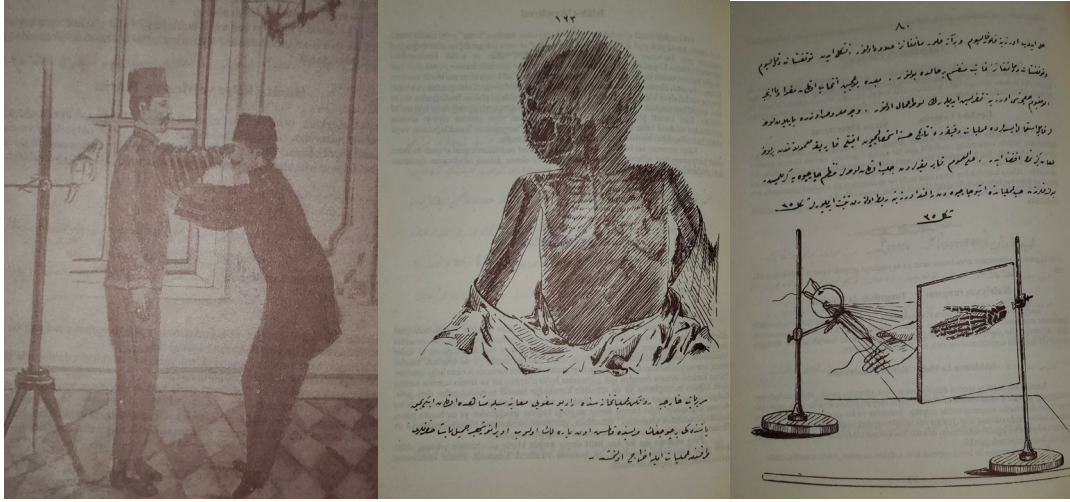


Şekil 199: Cep Saati-Bozuk Para Cüzdanı

Şekil 200: Esad Feyzi'nin El Röntgeni

Şekil 201: Ayağa Saplanmış Yabancı Bir Cisim

Kaynak: Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi kitabından çekim Mehmet Sıddık Kupal 17.02.2022



Şekil 202: Floroskopi

Şekil 203: Akciğer Görüntüsü

Şekil 204: X-ışını Görüntü Oluşumu

Kaynak: Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi kitabından çekim Mehmet

Sıddık Kupal 17.02.2022

Kitabın bölümleri şöyledir elektrik kaynakları konusunda bilgi (s11-15), elektrik birimleri (s15-21), elektrik kaynakları (s21-35), indikatöre ait başlangıç bilgisi (s35-59), iletkenler, borular ve tüpler (röntgen tüpü) (s59-77), floroskopi (s77-81), karanlık oda (camera obscura) (s81-93), röntgen ışınlarının yayılma yönü (s93-113), radyografi uygulaması (s113-147), stereoskopi (s147-151), röntgen ışınlarının keşfi (s151-155), röntgen ışınlarının uygulamaları (s155-166), bilinmeyen ışınların kullanımının sakıncaları (s166-168), gerçek elmasın sahte elmastan ayırımı (s168-170), röntgen ışınlarının titreşim derecesi (s170-176) ve son olarak da ekler olarak 12 adet röntgen filmi; kendi el röntgeni, cep saati, bozuk para cüzdanı, uyluk röntgeni ve ayağa batmış yabancı cisim röntgeni.

Ek 10: SANATÇILARIN METİNDE DEĞİNİLMEYEN ESERLERİ

Kent Krugh



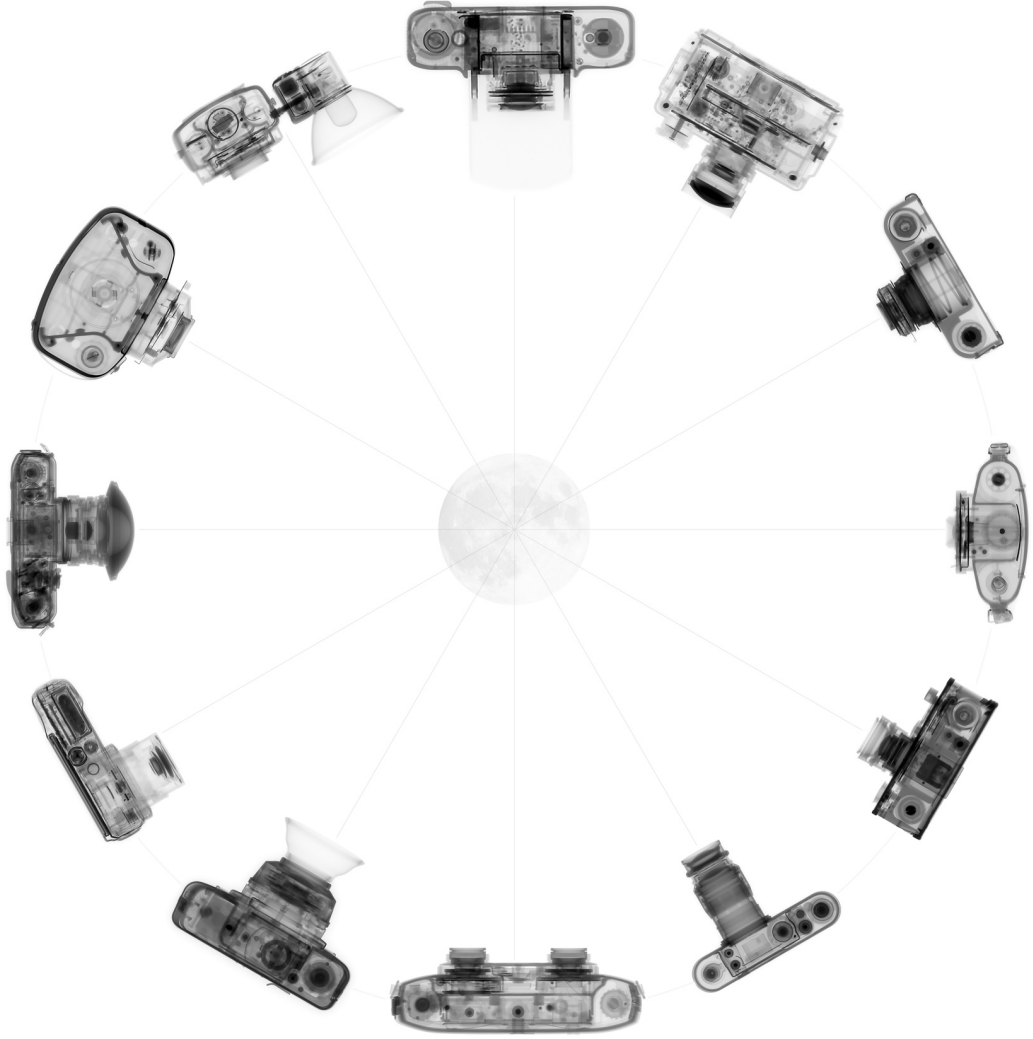
Şekil 205: Ballerina

Kaynak: <https://kentkrugh.com/home-page/seeing-it-through/>(12.06.2022)

Şekil 206: Blue Jay, Tufted Titmouse And Red Winged Blackbird

Kaynak: <https://kentkrugh.com/wp-content/uploads/2019/12/31-zTriptych-Blue-Jay-Tufted-Titmouse-Red-Winged-Blackbird-1.jpg>(12.06.2022)

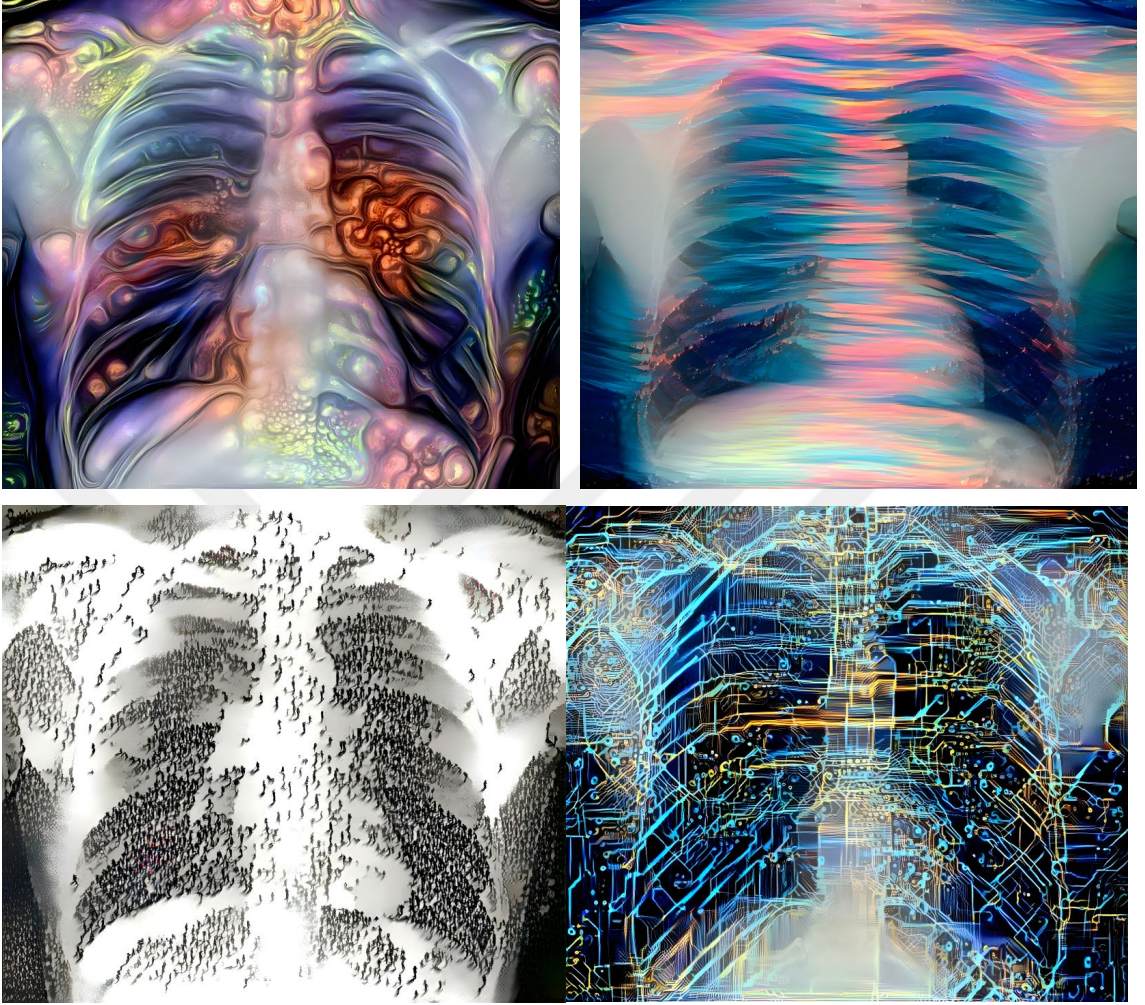




Şekil 207: Circle

Kaynak: <https://kentkrugh.com/home-page/seeing-it-through/> (12.06.2022)

Medical Art Club



Şekil 208: XR Chest Tailored Study #8

Şekil 209: XR Chest Private Study #10

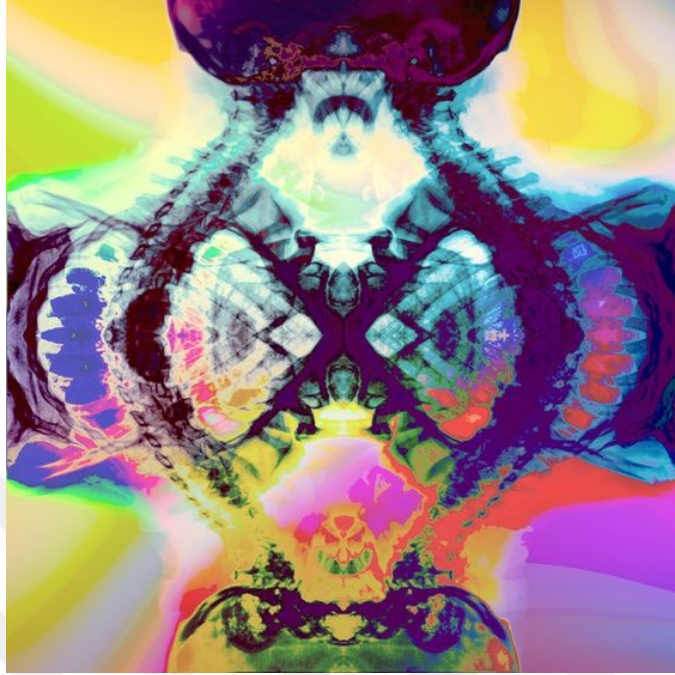
Şekil 210: XR Chest Limited Study #7

Şekil 211: XR Chest Limited Study #8

Kaynak: Mehmet Sıddık Kupal'ın kişisel NFT koleksiyonu

([https://opensea.io/account?search\[resultModel\]=ASSETS&search\[sortBy\]=LAST_TRANSFERR_DATE&search\[query\]=medical](https://opensea.io/account?search[resultModel]=ASSETS&search[sortBy]=LAST_TRANSFERR_DATE&search[query]=medical)(13.06.2022))

Dr. Brett Prywitch



Şekil 212: Symmetry

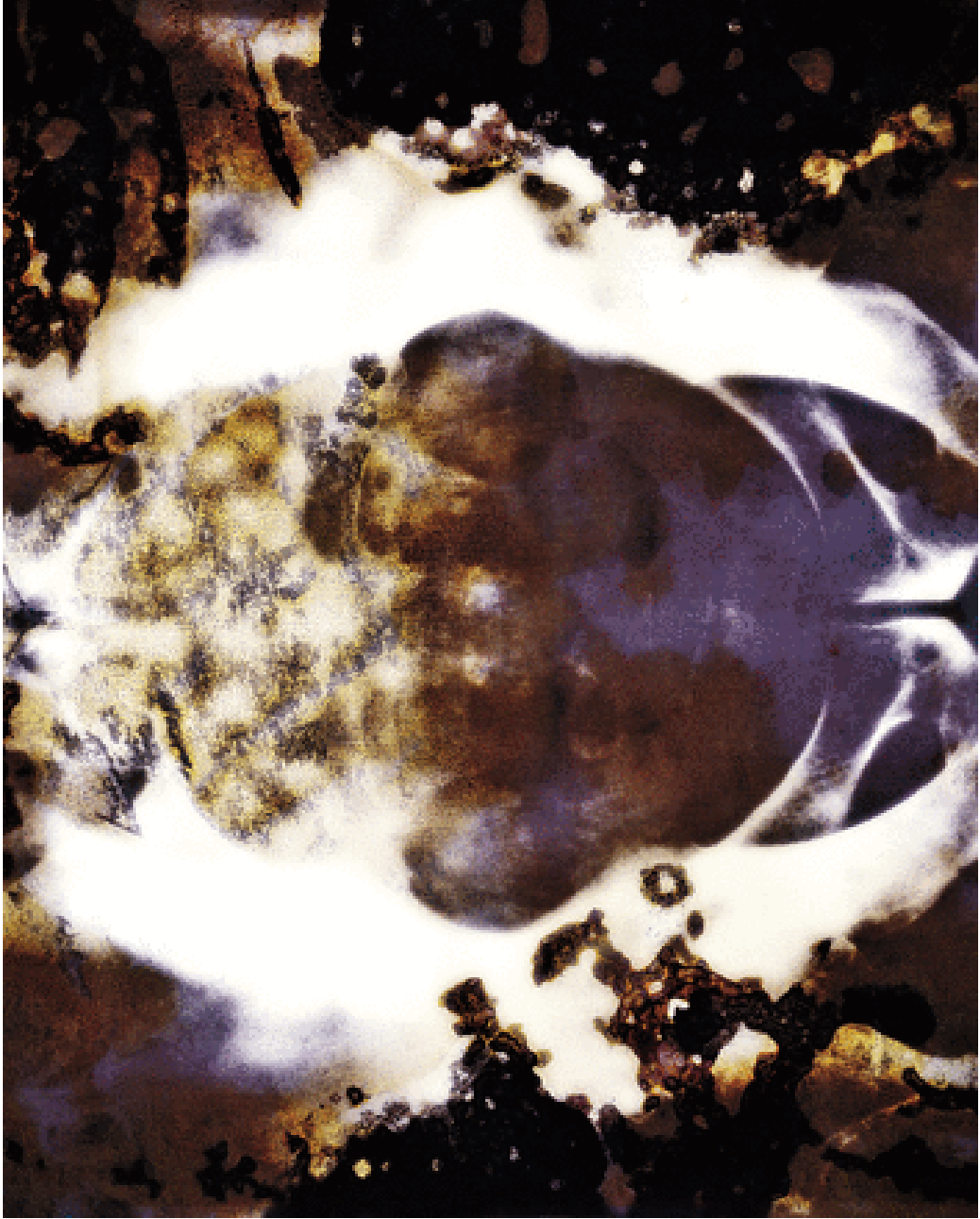
Kaynak: <https://i.pinimg.com/564x/ac/41/be/ac41bef64776431324953b18f8f262b3.jpg>



Şekil 213: Human

Kaynak: <https://i.pinimg.com/564x/01/85/c5/0185c5c27decfc0d9ff28eeca4d00ee8.jpg>

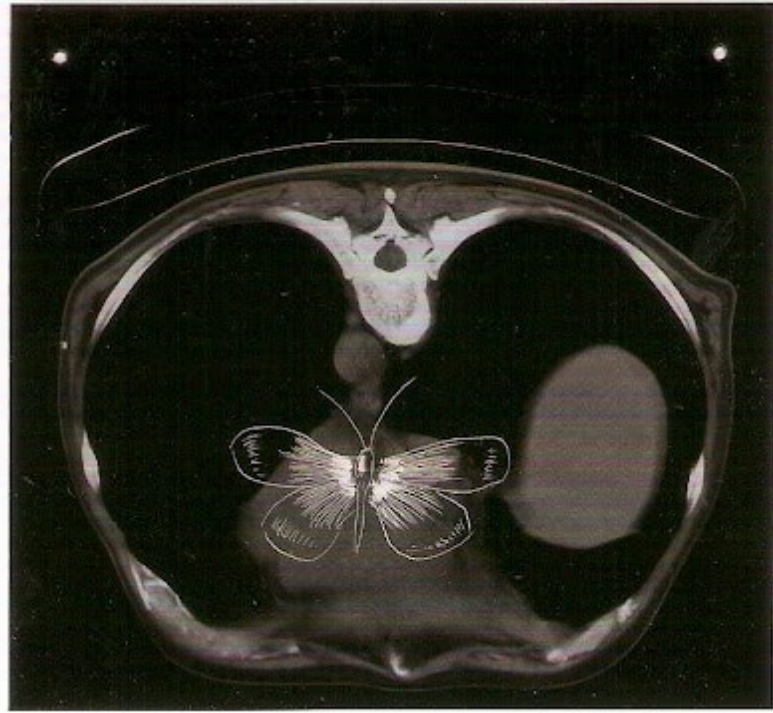
Kristie Hayes



Şekil 214: Cloud Obscura

Kaynak: <http://www.radiologictechnology.org/content/84/5/F1.medium.gif>(17.06.2022)

Ben Kruisdijk (Benjamin Cross-dyke)



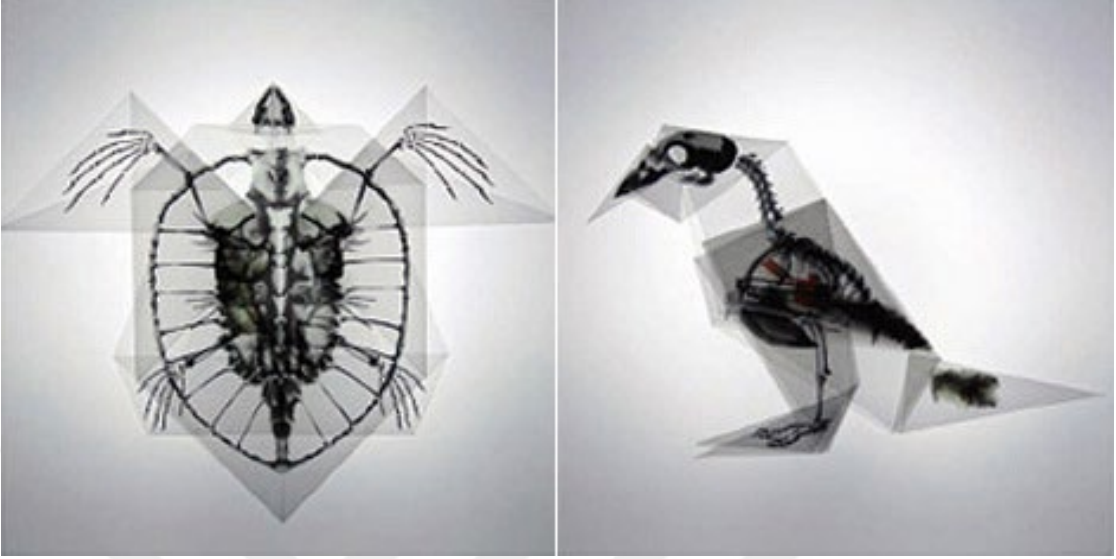
Şekil 215: Butterfly Suite Detay

Şekil 216: Butterfly Suite

Kaynak: https://www.galeriekarinsachs.de/kuenstler/kruisdijk/butterflySuite_web.jpg

(18.06.2022)

Takayuki Hori

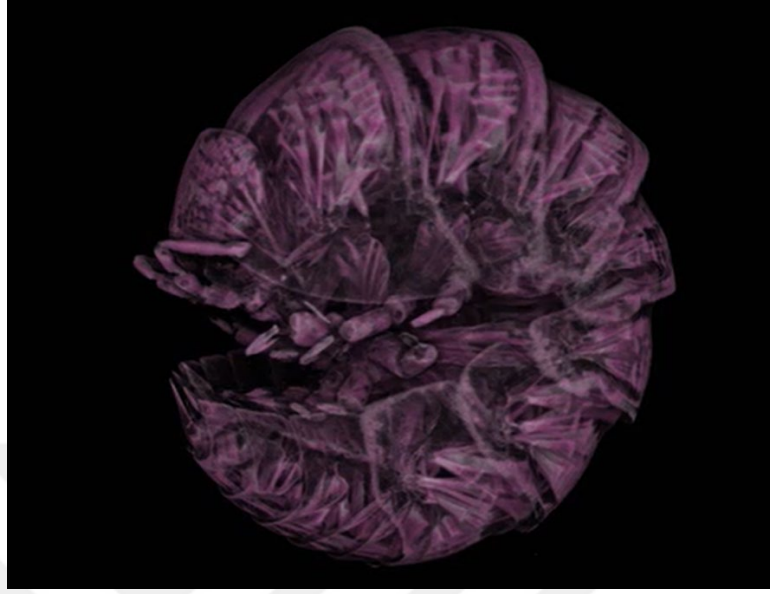


Şekil 217: Untitled

Şekil 218: Sergi Sunum

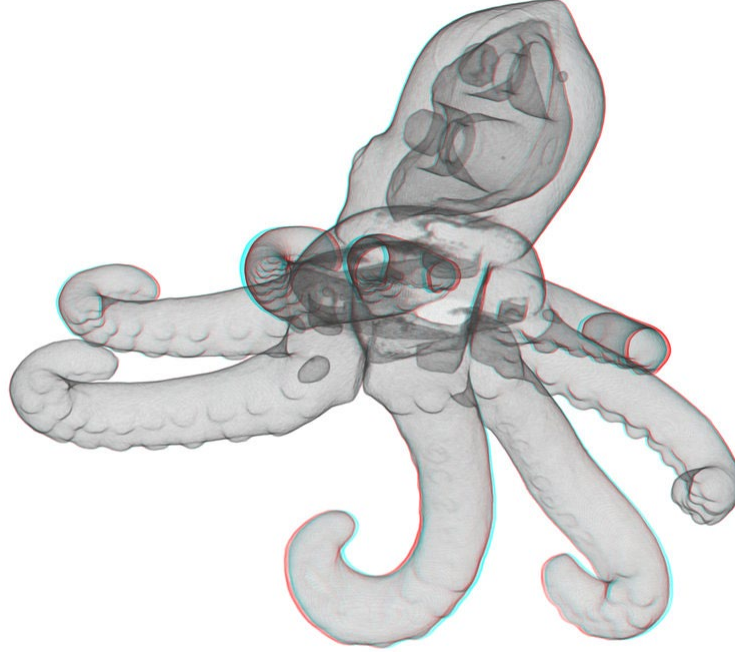
Kaynak: <https://monogocoro.blogspot.com/2011/03/oritsunagumono.html>

Ericca Seccombe



Şekil 219: Monster (Set1)

Kaynak: <https://vimeo.com/77748162> Video kesiti (21.06.2022)



Şekil 220: Ocularanaglyphos

Kaynak: <https://www.ericaseccombe.com/new-page/> (21.06.2022)

Yury Shpakovski



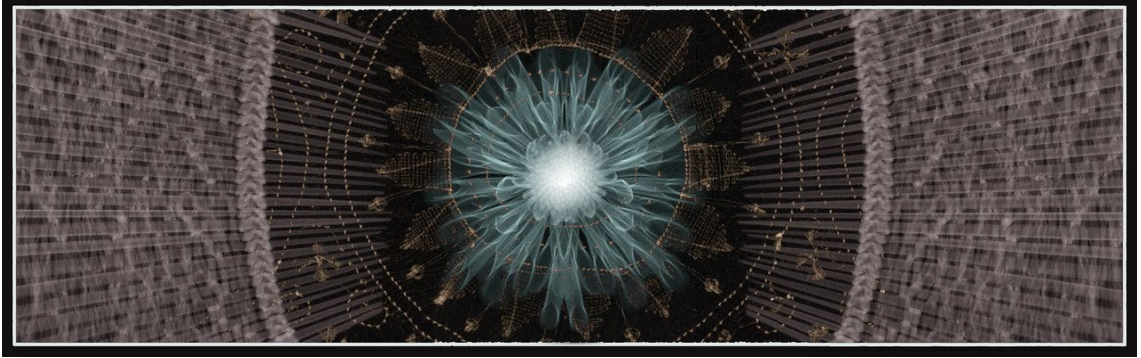
Şekil 221: Üçüncü Göz

Şekil 222: En Uzun Yol

Şekil 223: Optimus Mundus Dünyanın En İyisi

Kaynak: <http://www.art-dolls.com/xrays/i/x01.jpg> (24.06.2022)

George A. Taylor



Şekil 224: Composition With Mantilla And Comb

Kaynak: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/dx-2017-0030/html>(24.06.2022)



Şekil 225: Tilandsia and Urchin

Kaynak: <https://taylorimaging.smugmug.com/X-RayArt/Animalia/>(24.06.2022)

Shok-1



Şekil 226: Radium Hand

Kaynak: <https://streetartnews.net/wp-content/uploads/2021/10/radium-hand-MAIN.jpg>(07.07.2022)



Şekil 227: X-Rainbow

Kaynak: <https://store.shok1.com/products/x-rainbow-print>(08.07.2022)



Şekil 228: Bira Kutusu Fırlatan El

Kaynak: <https://i.pinimg.com/originals/a6/65/1c/a6651cf2a665d20498dfa6bf9022a9d6.png> (08.07.2022)

Brendan Fitzpatrick



Şekil 229: Bert And Ernie

Kaynak: [https://brendanfitzpatrick.com/x-ray-imaging\(30.06.2022\)](https://brendanfitzpatrick.com/x-ray-imaging(30.06.2022))

Matthew Cox



Şekil 230: Floral Motif

Kaynak: <https://viola.bz/matthew-cox-embroidered-x-rays/> (09.07.2022)



Şekil 231: Foot in Seeded Grass

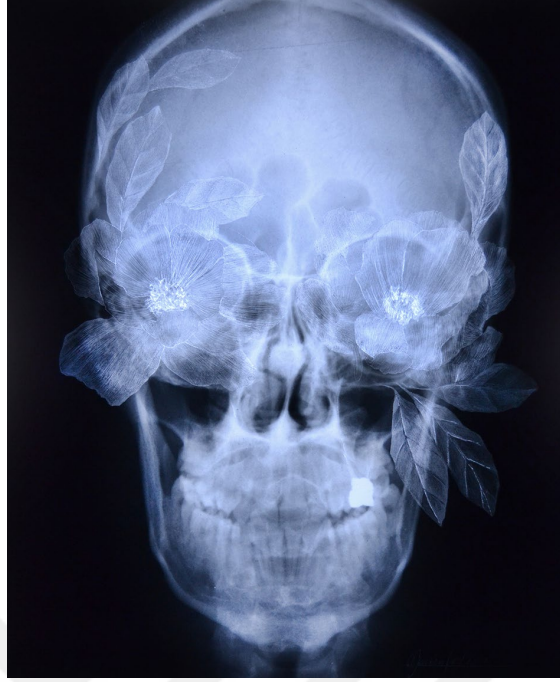
Kaynak: <http://matthewcoxartist.com/work/new-embroidered-x-rays-2011>(09.07.2022)

Nanzio Pacci



Şekil 232: Floral Spondylosis

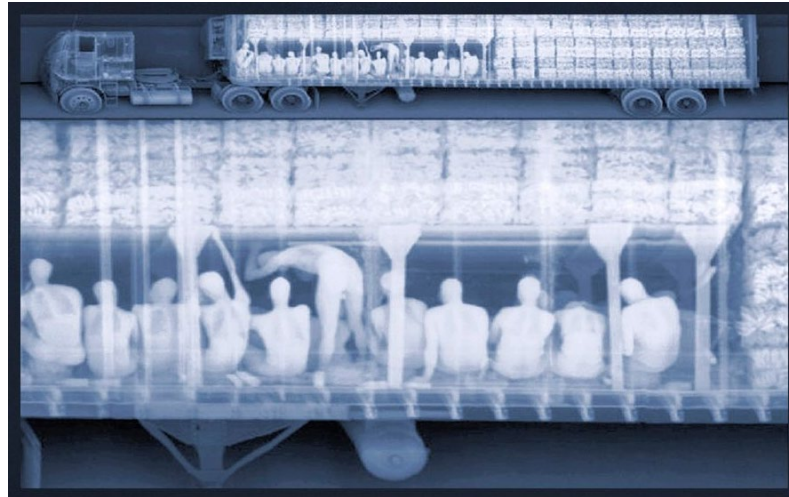
Kaynak: <https://www.juliet-artmagazine.com/events/nunzio-paci-di-memorie-e-di-innesti-nello-spirito/>(11.07.2022)



Şekil 233: Root of Magnolia

Kaynak: [https://www.culturabologna.it/events/nunzio-paci-di-memorie-e-di-innesti-nella-carne-nello-spirito_san-giorgio-di-piano\(11.07.2022\)](https://www.culturabologna.it/events/nunzio-paci-di-memorie-e-di-innesti-nella-carne-nello-spirito_san-giorgio-di-piano(11.07.2022))

Noelle Mason



Şekil 234: Ultimate Cena

Kaynak: <https://www.catalystinterviews.com/interviews/2020/11/18/noelle-mason>

(15.07.2022)

Xavier Lucchesi



Şekil 235: Radioportrait Serisi

Kaynak: <http://500photographers.blogspot.com/2012/03/special-005-xavier-lucchesi.html>
(26.07.2022)

Dr. Dain L. Tasker



Şekil 236: Self Portrait

Kaynak: https://www.si.edu/object/self-portrait:nmah_1329875(27.07.2022)



Şekil 237: Thank You Letter

Kaynak: https://www.si.edu/object/thank-you-letter:nmah_1329877(27.07.2022)



Şekil 238: Dance of the Daffodils

Kaynak: <https://www.phillips.com/artist/2592/dr-dain-l-tasker/zh>(27.07.2022)

Şekil 239: Daffodils (In Box).

Kaynak: <https://catalogue.swanngalleries.com/full/408/627408.jpg>(27.07.2022)

Wim Delvoye



Şekil 240: Erato

Şekil 241: Urania

Şekil 242: Caliope

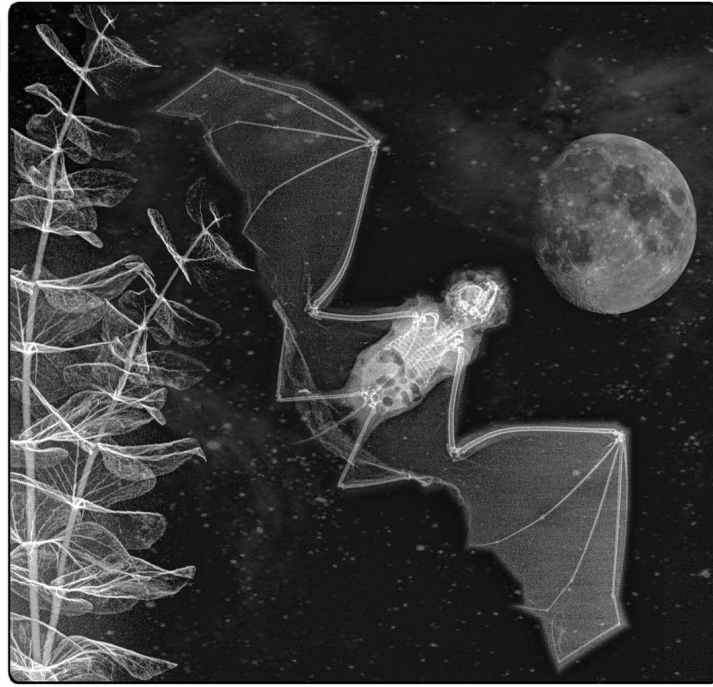
Kaynak: <https://publicdelivery.org/wim-delvoye-stained-glass/>(28.07.2022)



Şekil 243: Lick 1

Kaynak: https://media.mutualart.com/Images//2022_03/03/22/222950147/86307a20-e49e-4d08-a8db-506932cd6b55.Jpeg (28.07.2022)

Fanny C Viveros Pasquel



Şekil 244: God's Hand

Şekil 245: Late Night Flight

Kaynak: (Pasquel, 2022)

Marc Ferrante



Şekil 246: Sergi Sunum

Kaynak: <http://www.marcferrante.com/hand-plays/>(01.08.2022)



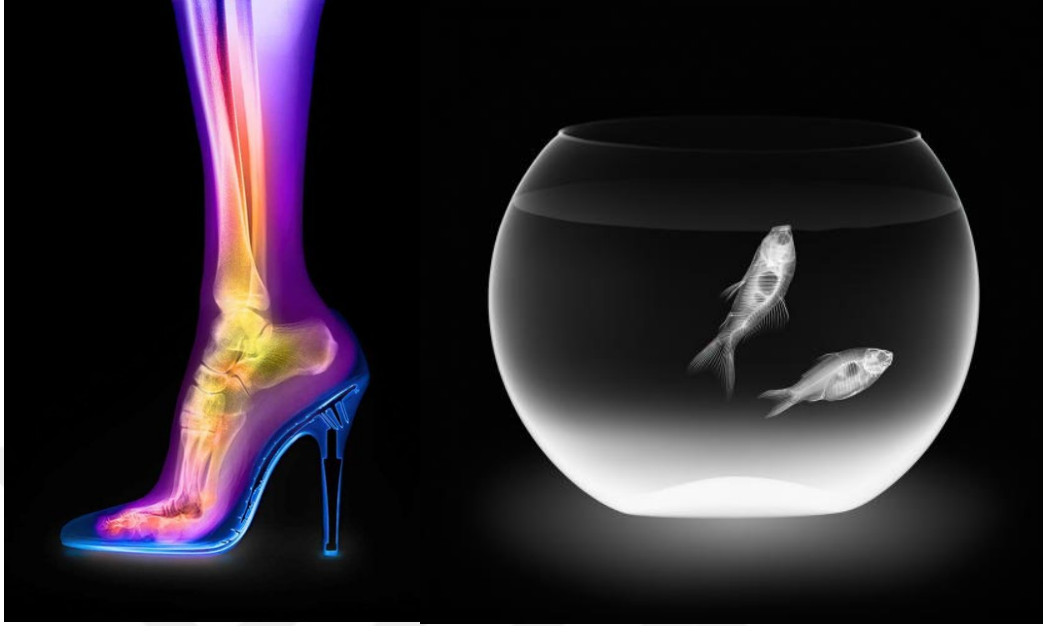
Şekil 247: Sergi Sunum

Şekil 248: Int-Bleu (İçerden Görünüm Mavi)

Şekil 249: Int-Roug (İçerden Görünüm Kırmızı)

Kaynak: [http://www.marcferrante.com/les-osselets/\(01.08.2022\)](http://www.marcferrante.com/les-osselets/(01.08.2022))

Hugh Tarvey

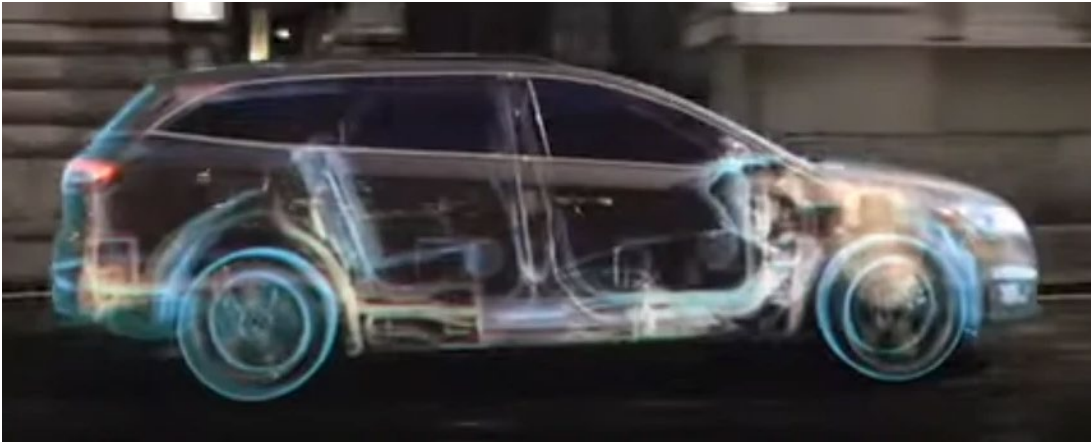


Şekil 250: Femme Fatale

Şekil 251: Air

Kaynak: [https://adlib.online/hugh-turvey\(04.08.2022\)](https://adlib.online/hugh-turvey(04.08.2022))

Kaynak: <https://affordableart.com/artists/hugh-turvey> (02.08.2022)



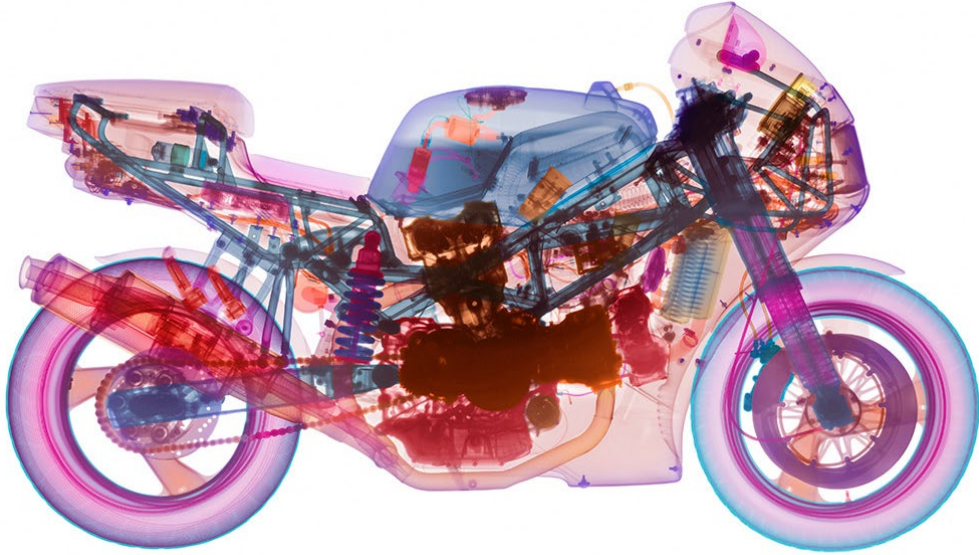
Şekil 252: Ford Mondeo TV Reklam Filminden Bir Kesit

Kaynak: <https://www.x-rayartist.com/blog/ford-tv-commercial-uk> (04.08.2022)



Şekil 253: Benenden Hospital

Kaynak: <https://www.x-rayartist.com/blog/benenden-hospital-trust-uk> (04.08.2022)



Şekil 254: 50 Görüntünün Birleşmesinden Oluşan Motor Görseli

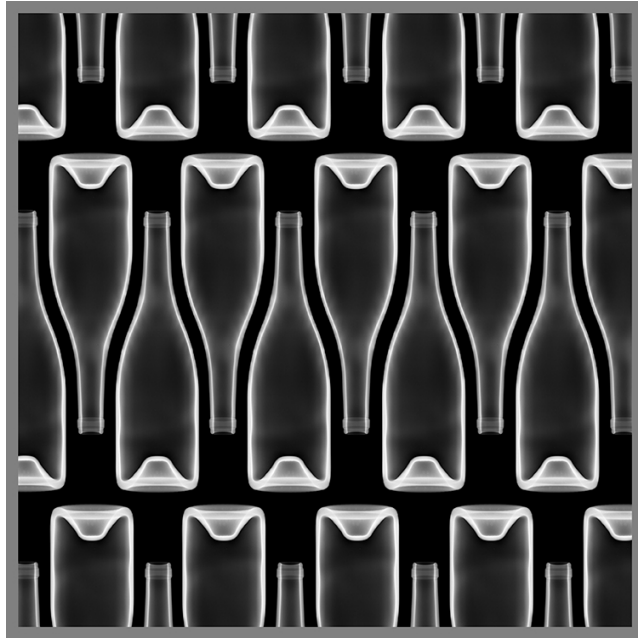
Kaynak: <https://stories.sciencephoto.com/portfolio/hugh-turvey/> (02.08.2022)

Dr. Werner Schuster



Şekil 255: Der Beckenkopf

Kaynak: <https://www.x-art.name/surreal.html#lg=1&slide=1> (06.08.2022)



Şekil 256: Workout 6

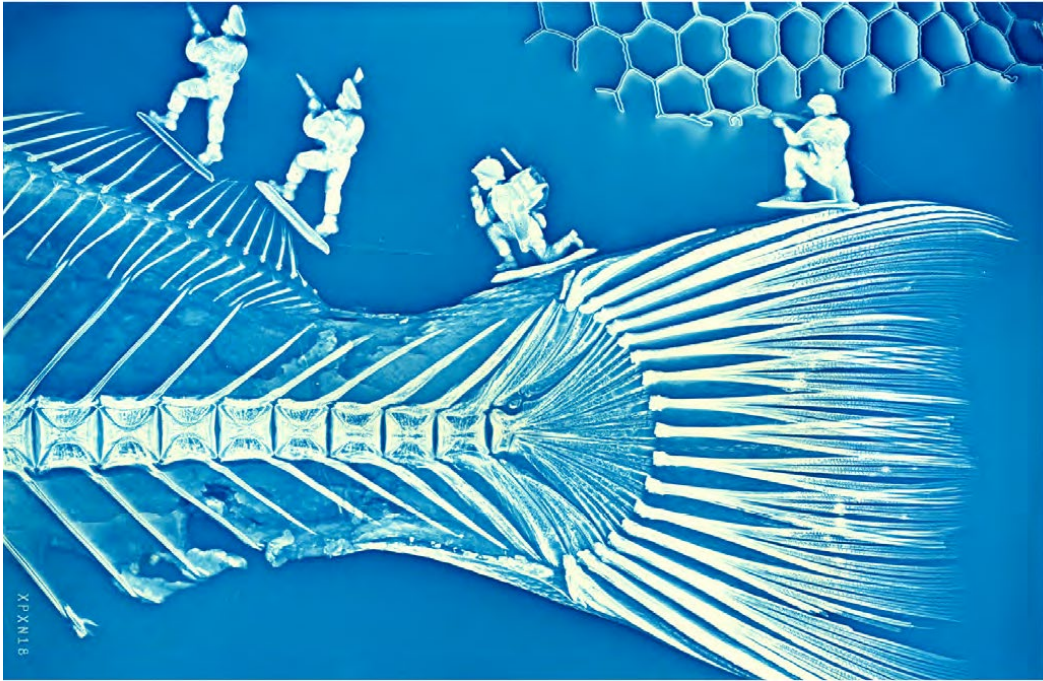
Kaynak: <https://www.x-art.name/graphix.html#lg=1&slide=3>



Şekil 257: Customs

Kaynak: <https://www.x-art.name/black.html#lg=1&slide=4>

Sheila Pinkel



Şekil 258: Tuna, plastic soldiers, wire net

Kaynak: Sheila Pinkel X-Ray Photogram kitabından sayfa 147

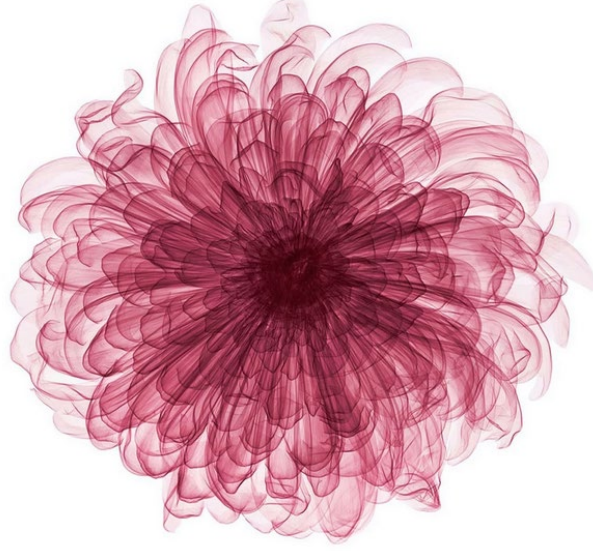
John Francis Hall-Edwards



Şekil 259: John Hall Edwards Hand

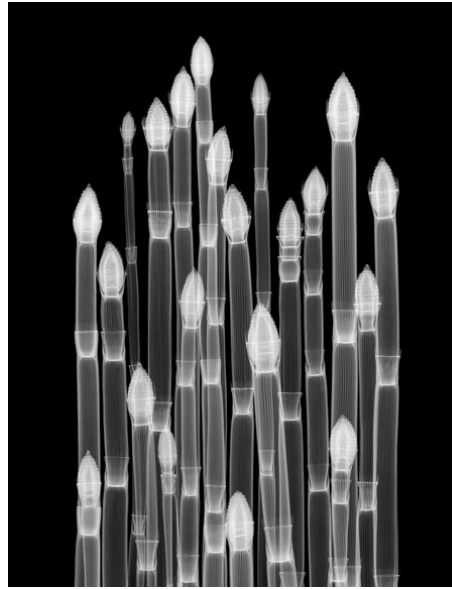
Kaynak: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwilzvmT0rP5AhVaYPEDHdwuCxYQFnoECAoQAQ&url=http%3A%2F%2Fbiofiz.semmelweis.hu%2Frun%2Fdl_t.php%3Fid%3D7683%26tid%3D372&usg=AOvVaw1hpwO-Mi_uBZK9GVX4X-id\(07.08.2022\)](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwilzvmT0rP5AhVaYPEDHdwuCxYQFnoECAoQAQ&url=http%3A%2F%2Fbiofiz.semmelweis.hu%2Frun%2Fdl_t.php%3Fid%3D7683%26tid%3D372&usg=AOvVaw1hpwO-Mi_uBZK9GVX4X-id(07.08.2022))

Bryan Whitney



Şekil 260: Chrysanthemum

Kaynak: <https://www.x-rayphotography.com/botanicals-positive?pgid=kimg7vru-784bd015-3152-43e4-b69a-a8d38989d6d4>(08.08.2022)



Şekil 261: Horse Tail

Kaynak: <https://www.x-rayphotography.com/botanicals-negative?pgid=kimfy4kz-6339b532-091f-4ad0-a8bf-278278697a7a>(08.08.2022)



Şekil 262: Ministructures 1

Kaynak: <https://bryanwhitney.com/Installations/Ministructures/1>



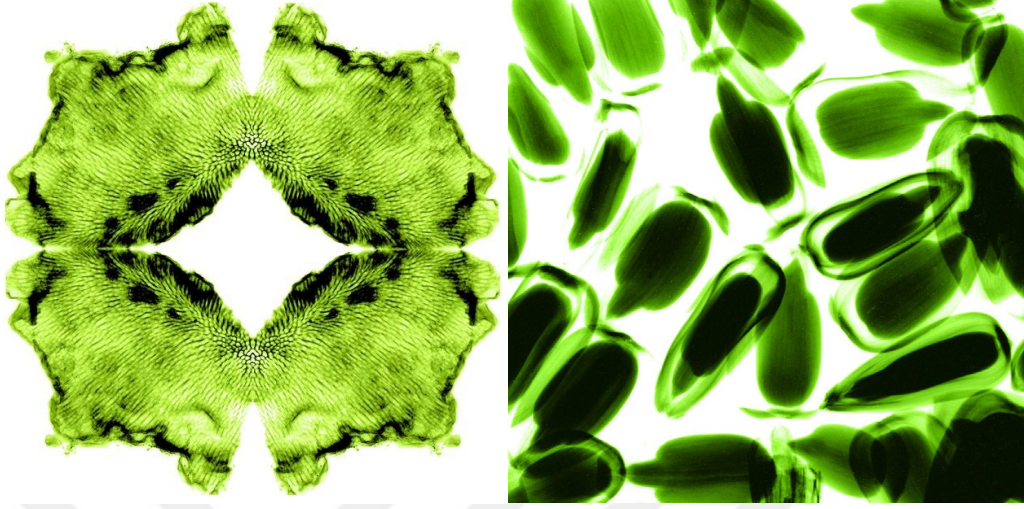
Şekil 263: Lunch Box

Kaynak: <https://www.x-rayphotography.com/objects-positive?pgid=kimi4v11-940acd67-4b1f-4ec8-a175-5f9aad99931e>(08.08.2022)

Şekil 264: Film Box

Kaynak: <https://www.x-rayphotography.com/tear-sheets?pgid=kimnti2i-d2ae603a-6359-404a-8f94-27c9e6cdf860>(09.08.2022)

Chris Thorn



Şekil 265: X-Ray Fungus

Kaynak: <https://art.kunstmatrix.com/fr/artwork/chris-thorn/x-ray-fungus>(09.08.2022)

Şekil 266: Sunflower Seeds

Kaynak: <https://www.facebook.com/xrayartdesign/photos/pb.100034850327901.-2207520000../537834473038250/?type=3>(09.08.2022)



Şekil 267: Wood Burrows From A Naval Ship Worm (Teredo Navalis)

Kaynak: <https://wellcomecollection.org/works/bbdrxuxc/items>(09.08.2022)

Benedetta Bonichi



Şekil 268: Il Lago Del Cigni

Kaynak: <http://www.toseeinthedark.it/templates/toseeinthedark/opere/IL-LAGO-DEI-CIGNI.jpg> (11.08.2022)



Şekil 269: Sposi

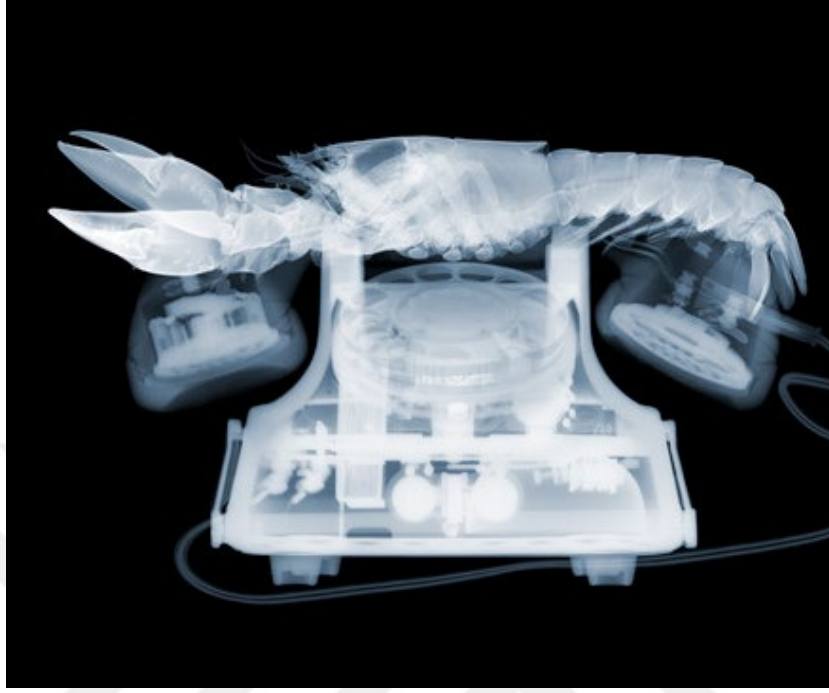
Kaynak: <http://www.toseeinthedark.it/templates/toseeinthedark/opere/GLI-SPOSI-STUDIO-N6-PER-IL-BANCHETTO-DI-NOZZE.jpg> (11.08.2022)



Şekil 270: A Francis Bacon

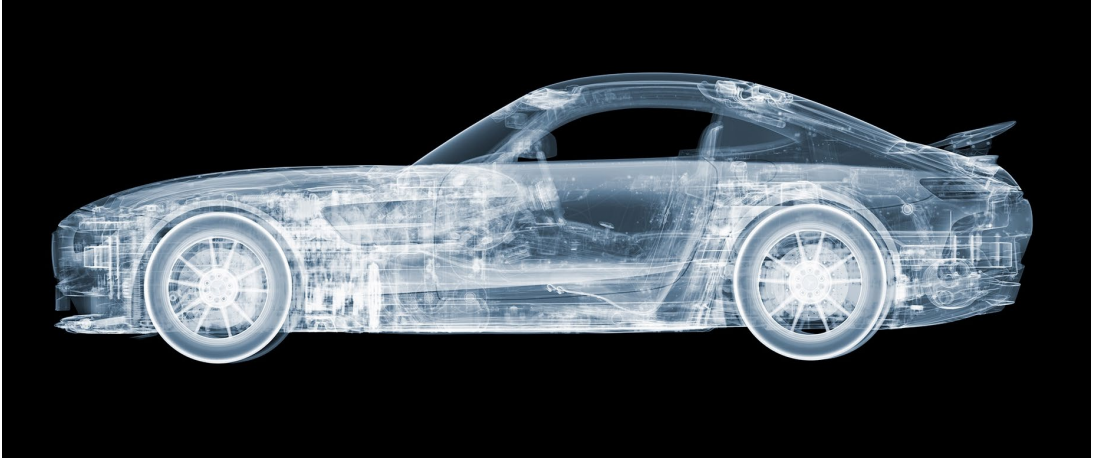
Kaynak: <http://www.toseeinthedark.it/fixedPages/index.html> 11.08.2022)

Nick Veasey



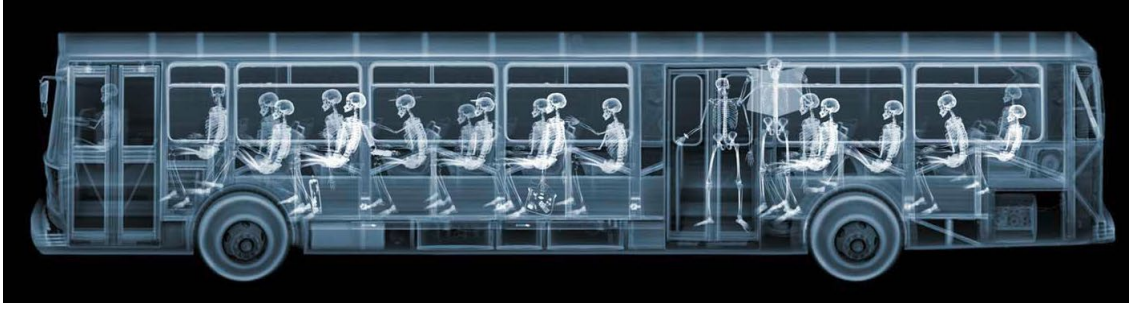
Şekil 271: Lobster Telephone

Kaynak: [https://arte8lusso.net/art/nick-veasey-xray-art/\(13.08.2022\)](https://arte8lusso.net/art/nick-veasey-xray-art/(13.08.2022))



Şekil 272: Mercedes-AMG GT R

Kaynak: <https://www.mercedes-amg.com/en/world-of-amg/stories/spirit-of-amg/63Magazine/issue-03/nick-veasey-photography-x-ray-art-mercedes-amg-gtr.html>(13.08.2022)



Şekil 273: Bus

Kaynak: <https://www.nickveasey.com/diasec>(13.08.2022)



Şekil 274: One For The Road

Kaynak: <https://www.artangels.net/art/nick-veasey/one-for-the-road>(13.08.2022)



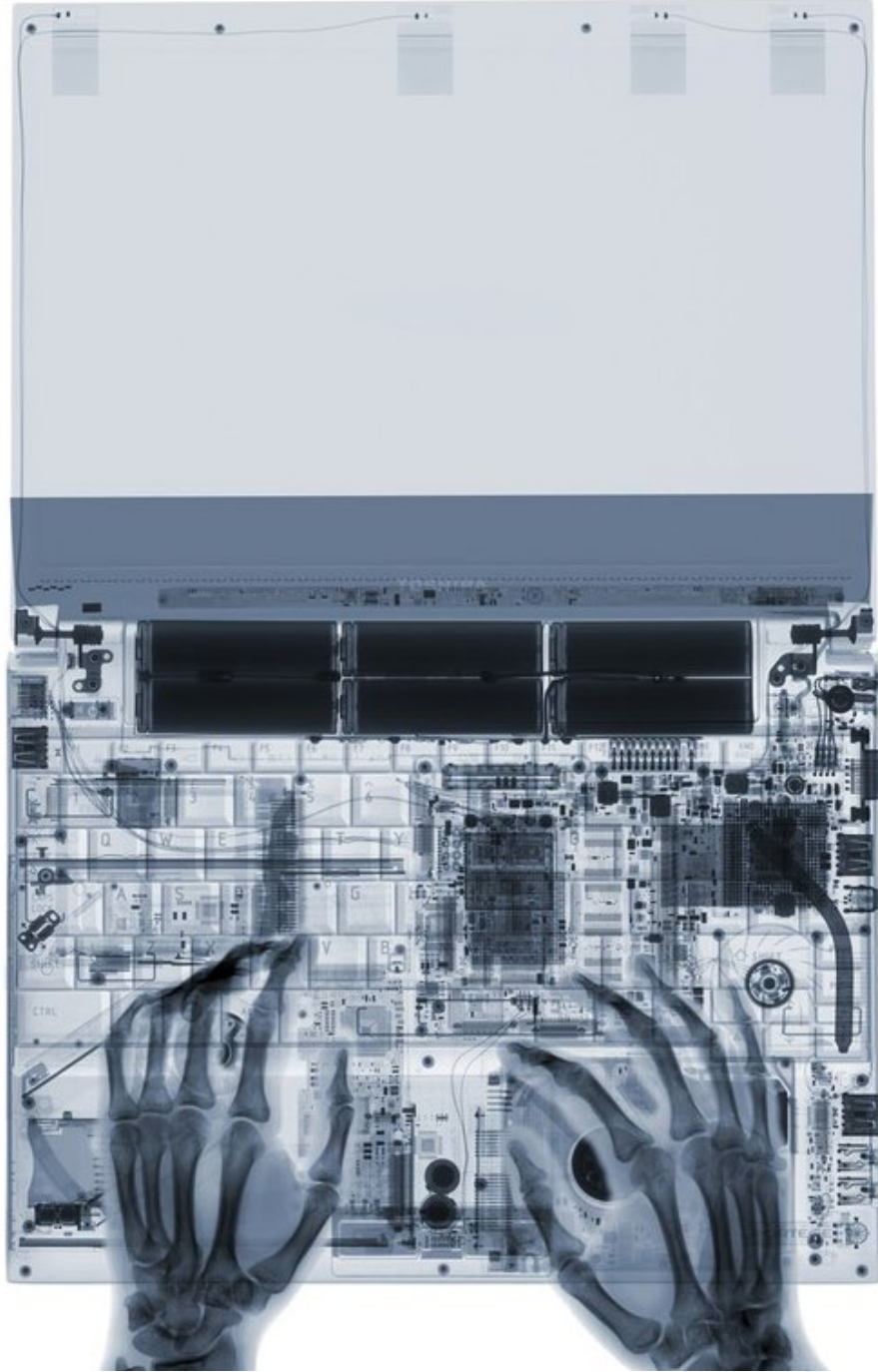
Şekil 275: Chanel Packing

Şekil 276: Heat Marilyn Monroe

Şekil 277: Christian Louboutin



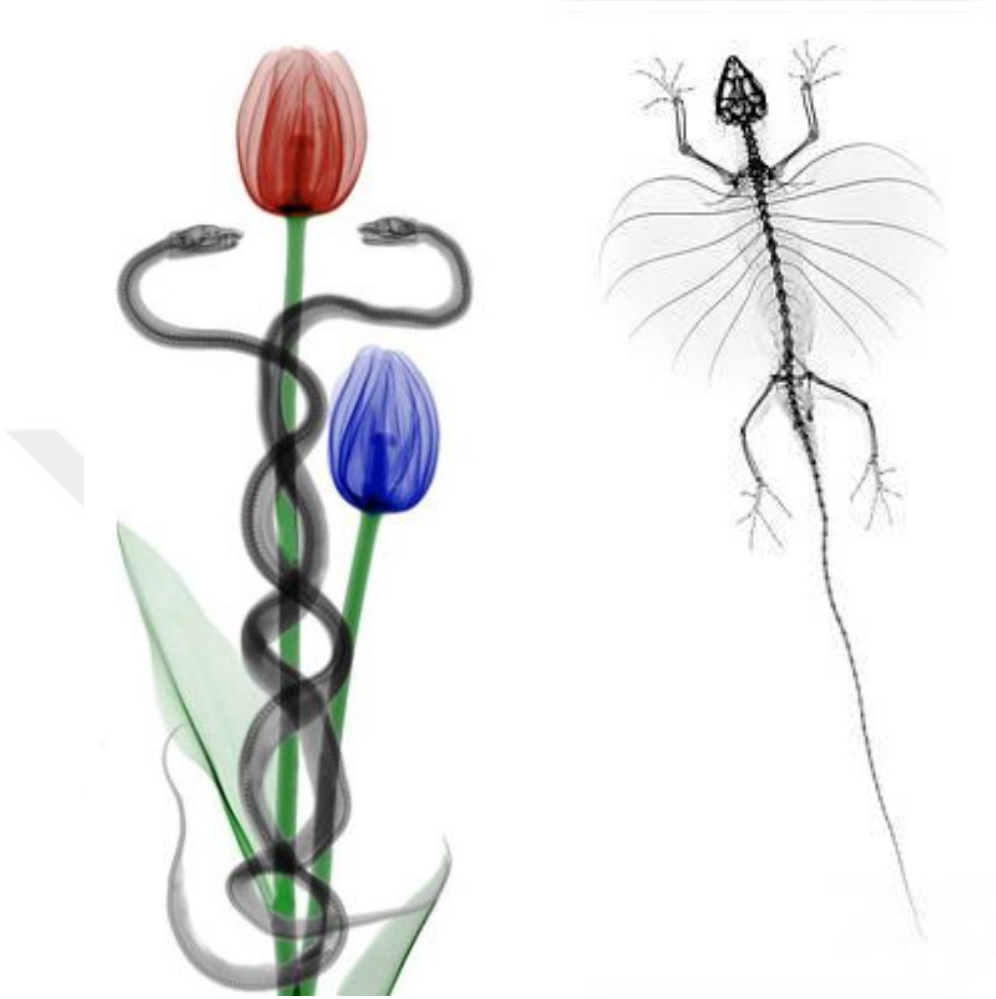
Kaynak: [https://www.nickveasey.com/diasec\(13.08.2022\)](https://www.nickveasey.com/diasec(13.08.2022))



Şekil 278: Laptop

Kaynak: https://www.art-dept.com/media/images/useruploaded/cache/Laptop_3.jpg
(13.08.2022)

Arie Van Riet



Şekil 279: Caduceus

Kaynak: [https://www.xrayimagesofnature.nl/reptiles/\(15.08.2022\)](https://www.xrayimagesofnature.nl/reptiles/(15.08.2022))

Şekil 280: Flying dragon

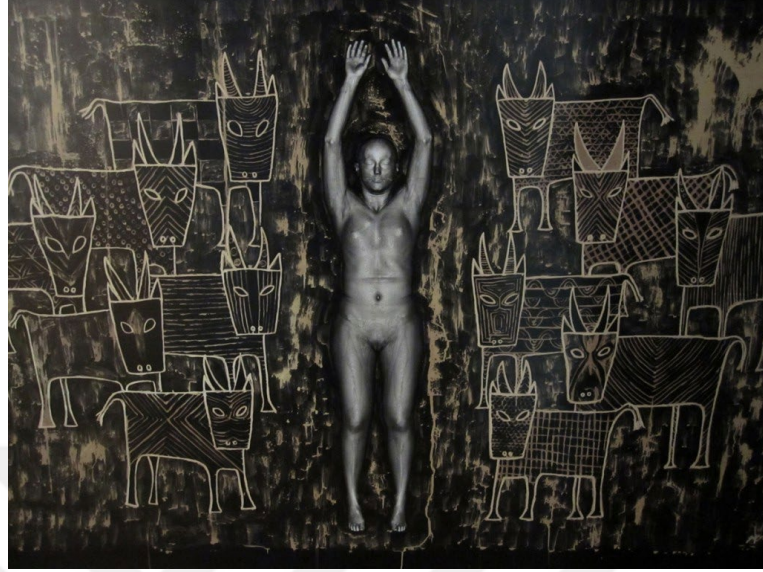
Kaynak: [https://www.xrayimagesofnature.nl/solitary-animals/\(15.08.2022\)](https://www.xrayimagesofnature.nl/solitary-animals/(15.08.2022))



Şekil 281: Heron

Kaynak: [https://focusmagazine.nl/2020/09/18/arie-van-t-riet-toont-natuur-rontgenfotos/\(13.08.22\)](https://focusmagazine.nl/2020/09/18/arie-van-t-riet-toont-natuur-rontgenfotos/(13.08.22))

Marilène Oliver



Şekil 282: Ilobolo

Kaynak: <https://marileneoliver.com/portfolio/confusaoetchings> (19.08.2022)



Şekil 283: Womb Axis

Kaynak: <https://www.yirangao.com/marilene-oliver>(19.08.2022)



Şekil 284: Orixá

Kaynak: <https://marileneoliver.com/portfolio/Fan> (19.08.2022)

Yomer Fidel Montejo Harrys

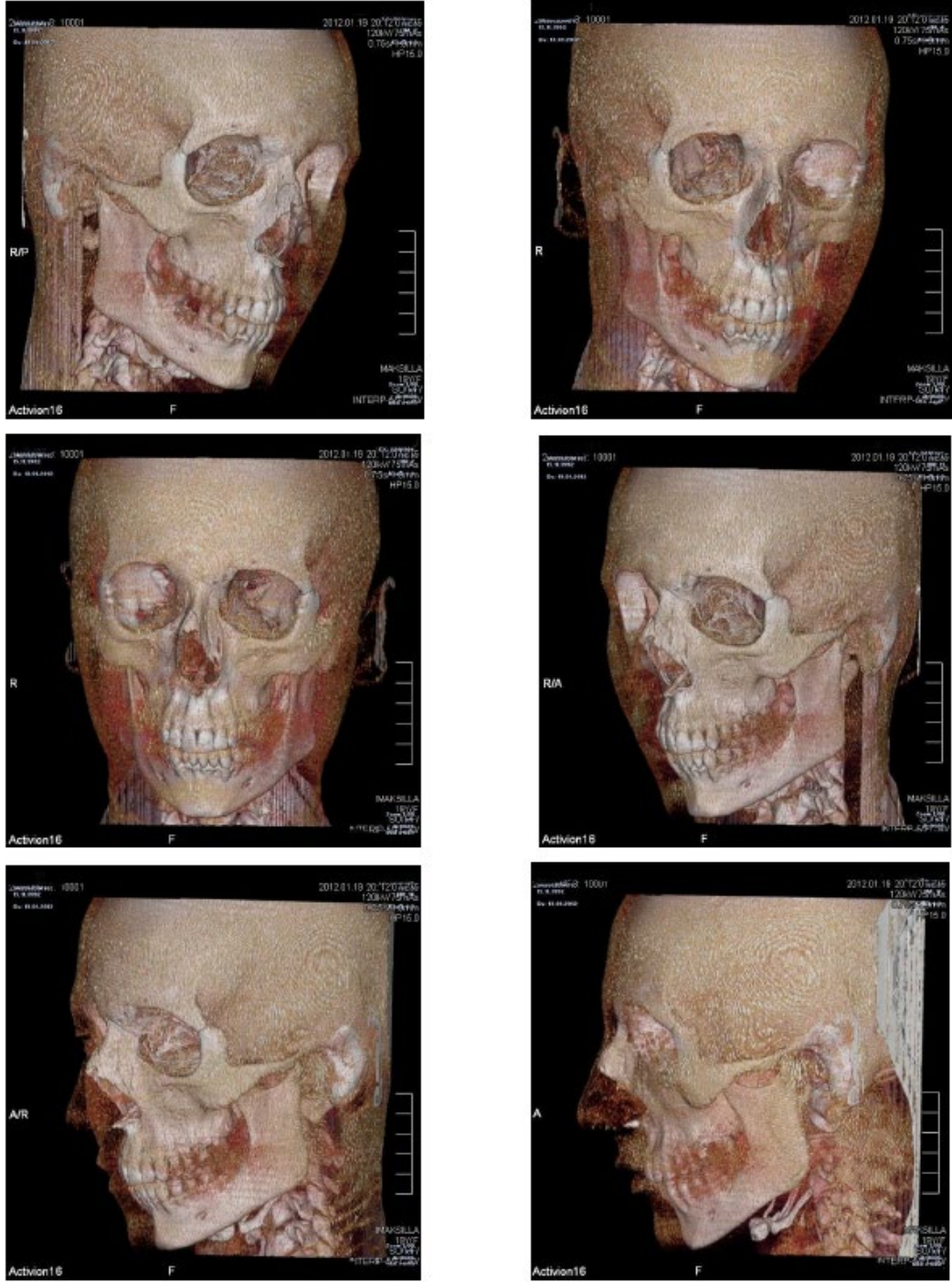


Şekil 285: Esclavos del Presente

Şekil 286: Más Allá de Tu Piel

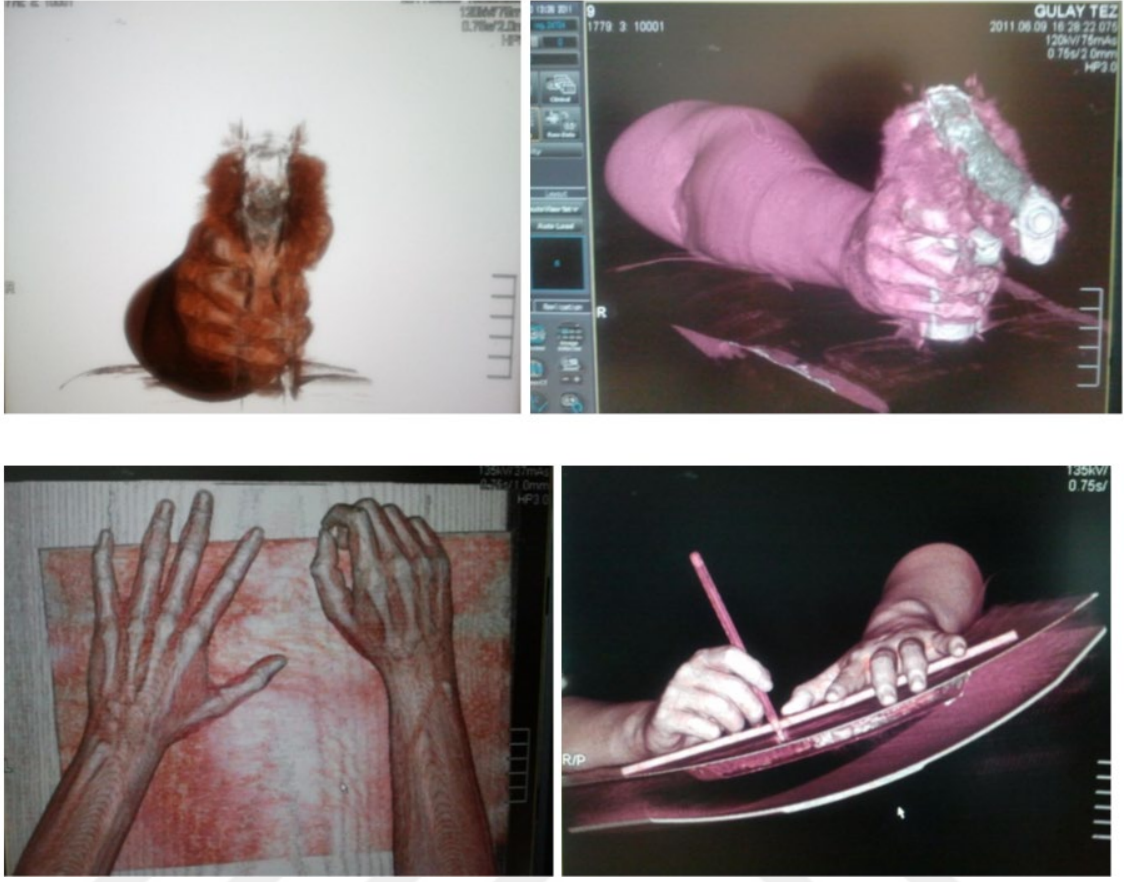
Kaynak: [https://africanamericanos.vistaprojects.com/desgaste/\(19.08.2022\)](https://africanamericanos.vistaprojects.com/desgaste/(19.08.2022))

G lay Karakuş



Şekil 287: Portre X G lay Karakuş

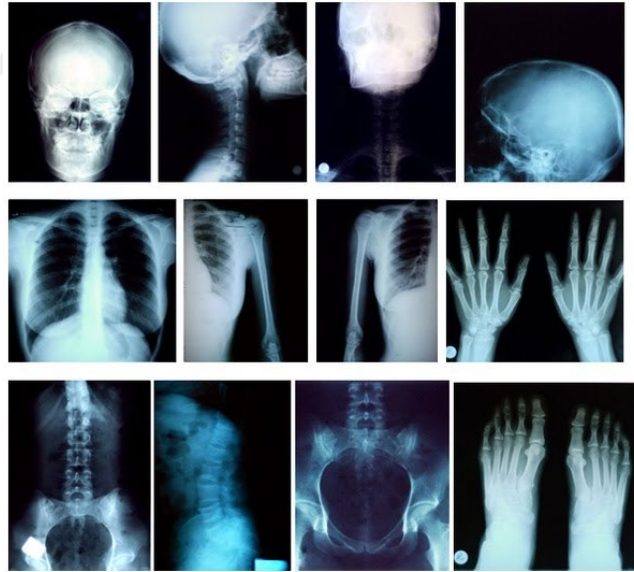
Kaynak: (Karakuş, 2012)(20.08.2022)



Şekil 288: Deneme Çekimi Gülay Karakuş

Kaynak: (Karakuş, 2012)(20.08.2022)

Dilek Öztürk



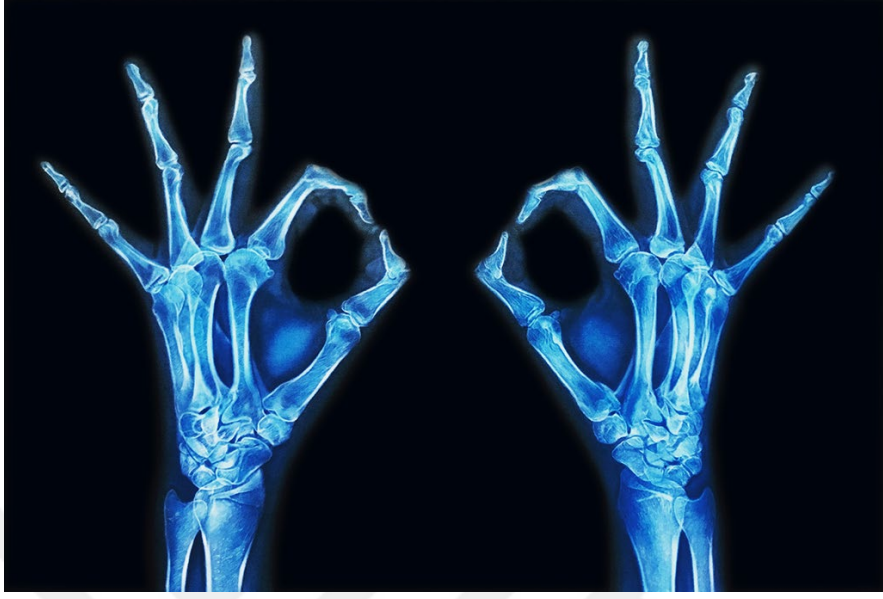
Şekil 289: İsimsiz

Şekil 290: İsimsiz

Şekil 291: İsimsiz

Kaynak: [http://dilekozturk.blogspot.com/2010/\(21.08.2022\)](http://dilekozturk.blogspot.com/2010/(21.08.2022))

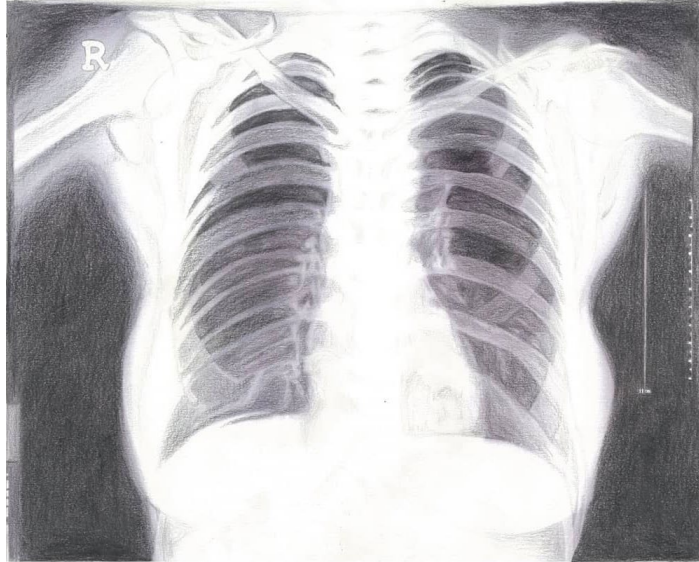
Alican Leblebici



Şekil 292: Everything is OK

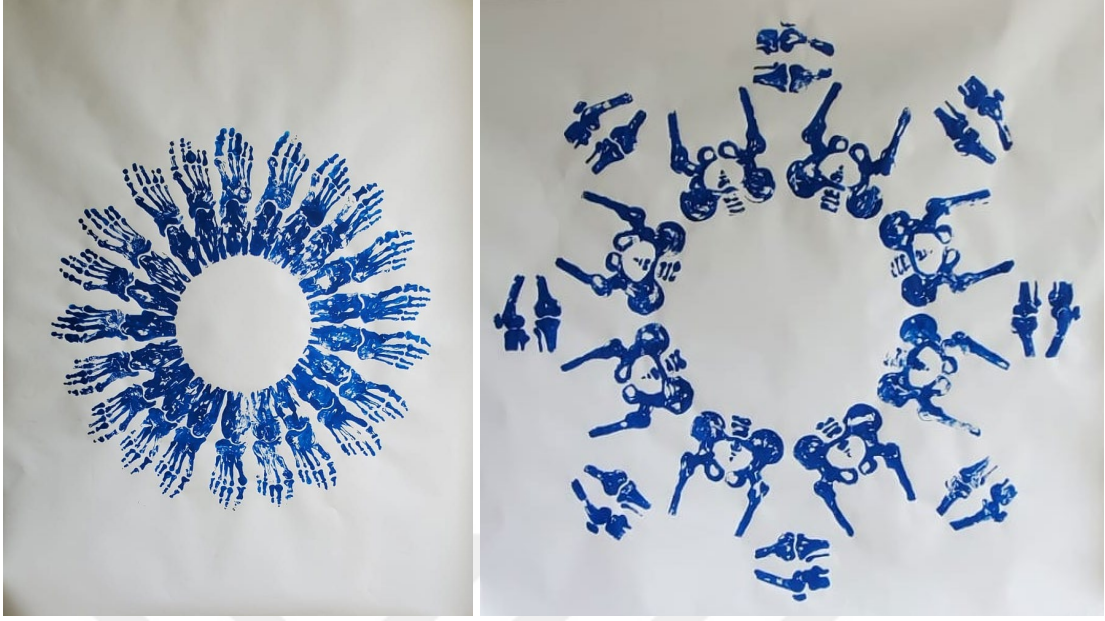
Kaynak: [https://www.kolekta.com.tr/yapit/everything-is-ok/\(21.08.2022\)](https://www.kolekta.com.tr/yapit/everything-is-ok/(21.08.2022))

Ayşegül Düşek



Şekil 293: Esen Hanım

Kaynak: [https://www.instagram.com/p/CMKnElVlSnU/\(21.08.2022\)](https://www.instagram.com/p/CMKnElVlSnU/(21.08.2022))

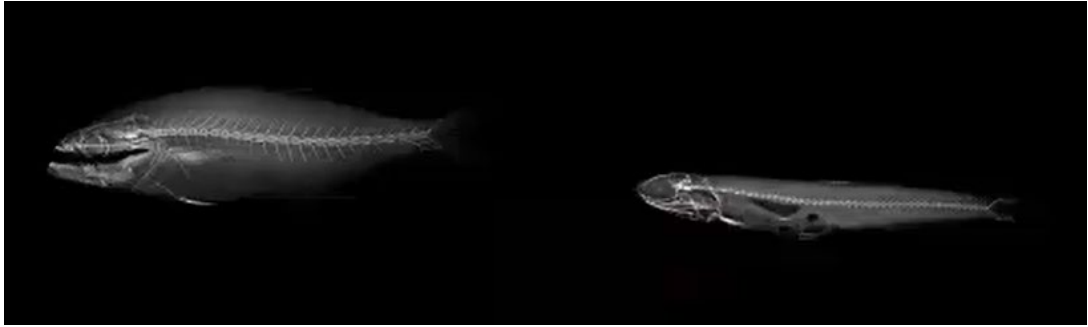


Şekil 294: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak

Şekil 295: Kaleydoskoptan Ölümlülüğe Bakmak

Kaynak: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sergi Salonu. Çekim: Mehmet Sıddık
Kupal 11.05.202

Dr. Ercan Karaarslan

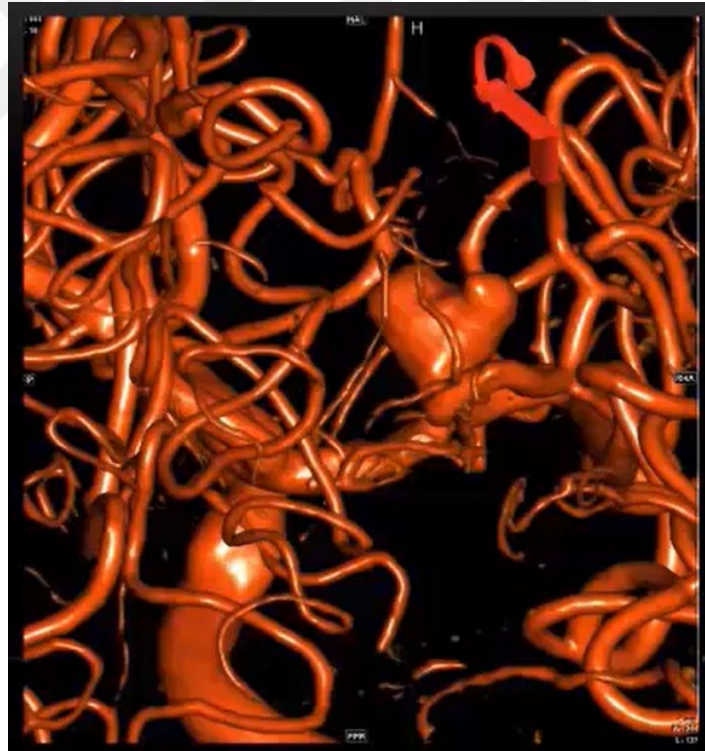


Şekil 296: Boğazın Balıkları

Kaynak: Radyoloji Kültür Sohbetleri 6 Zoom söyleşi (25.02.2022)



Şekil 297: Kaktüs



Şekil 298: Intra Kranial Anevrizma

Kaynak: Radyoloji Kültür Sohbetleri 6 Zoom söyleşi (25.02.2022)

Ek 11: MEHMET SİDDİK KUPAL'IN X-IŞINI FOTOĞRAF ÇALIŞMALARI

Görüntüler dünyasında yaşıyoruz; her geçen gün daha çok görüntü bombardımanına tabi tutuluyoruz ki inanılan birkaç yüzyıl geçtikten sonra başparmaklarımız değil gözlerimizin büyüyecek olması. Çünkü doğal seleksiyon, kullandığınız organınızın daha çok gelişeceğini söylüyor ve insanoğlu hiçbir dönemde gözünü bu kadar çok kullanmamıştır. Doğal olarak tüm dış dünyayı estetize etme yarışındayız: Her şey bizim için bir görüntüden ibaret ve bu noktada aslında dış güzellikten değil daha çok yaşadığımız dünyadaki, kullandığımız veya tükettiğimiz maddelerin iç güzelliğini aslında çok tecrübe edemeyeceğimiz bir şekilde estetize ederek göstermek istedik.

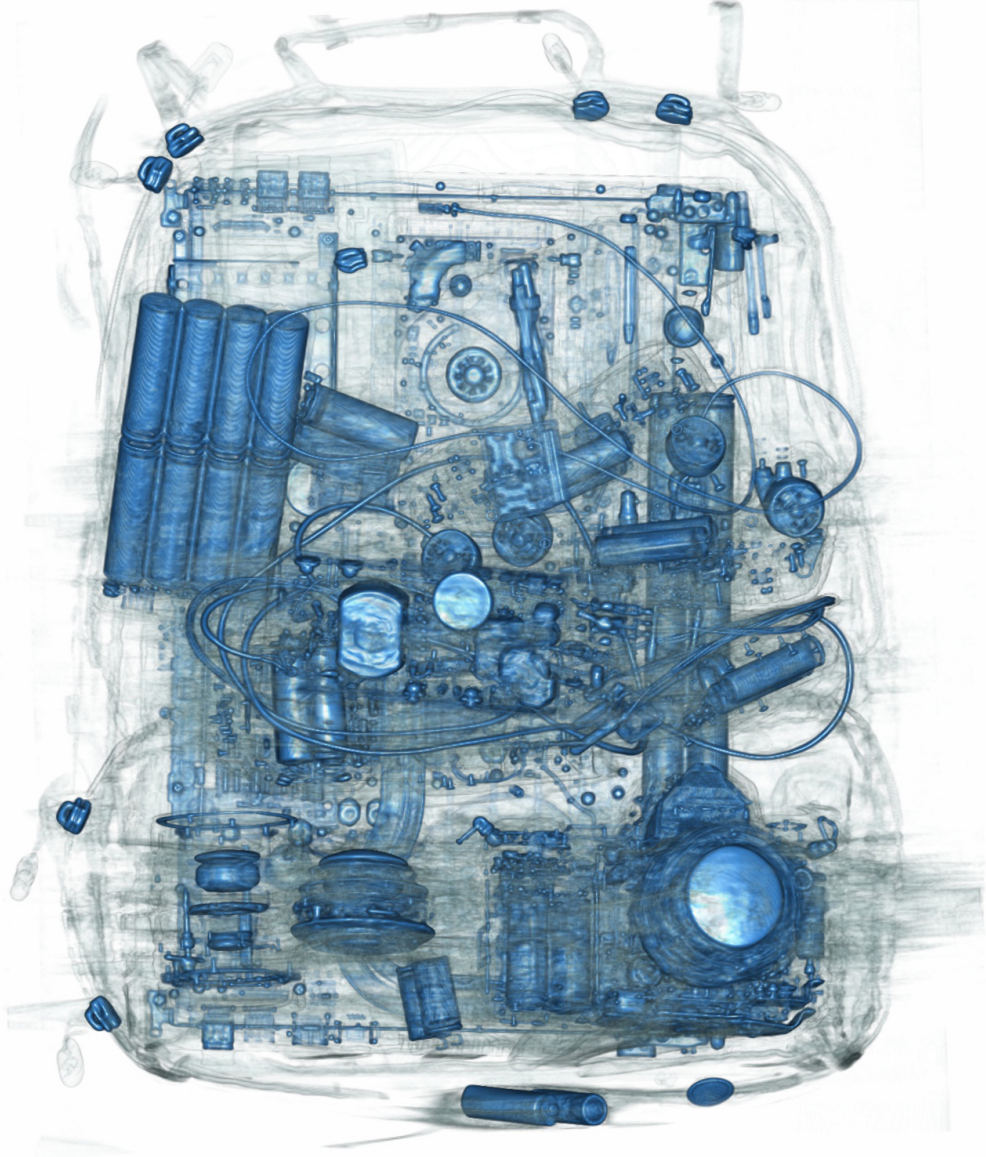
Bu çalışmada yer alan görüntüler, eski adıyla Toshiba yeni adıyla Canon marka 64 kesitli Aquilion model tanı ve teşhis amaçlı kullanılan bir görüntüleme cihazı olan Bilgisayarlı Tomografi cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların bir kısmı eğitim ve araştırma hastanesinde bir kısmı da bir kamu hastanesinin tomografi cihazında gerçekleştirilmiştir. Sanatsal yapıt oluşumu normal kullanım amacının dışında teknik bir malzemeye dönüşümü söz konusudur.

Acilde ve poliklinikte çoğu travma ve kalp-damar hastalığı olan hastalar için kullanılan cihazlar kullanım izni alınarak hastaların yoğun olmadığı saatlerde kullanılmıştır.

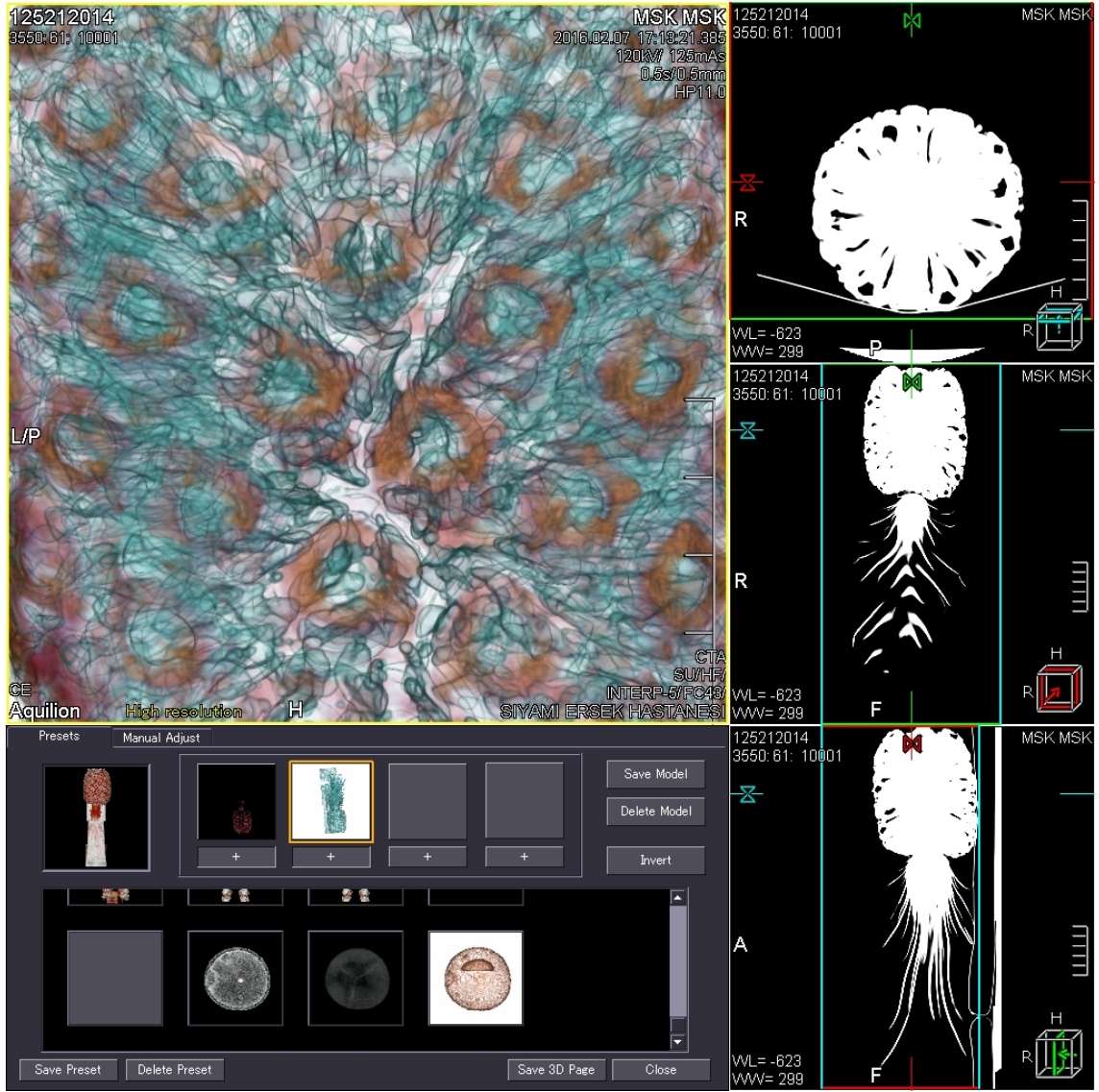
Görüntüler oluşturulurken ilk önce tıpkı bir hasta gibi giriş bilgileri oluşturulur. Masa dediğimiz plate'in üzerine yerleştirilen objeler 0.5 mm kalınlıkta, 0.3mm aralıkla ve 64 dedektör kullanılarak helikal pitch faktör 1'den küçük tutularak yüksek detaylı görseller oluşturulur. Çekilen objenin daha yüksek kalitede olabilmesi için ekstra rekonlar (raw dosyaları dicom dosyasına çevrilir (bu işlem fotoğraftaki raw dosyaları jpg'e dönüştürülmesi işlemi gibidir)) yapılır daha sonra bu dicom görseller cihazın kullanmış olduğu Vitrea adlı iş istasyonuna gönderilir, orada kesitsel olan görüntüler üst üste gelerek hacim kazandırılıp 3 Boyutlu hale getirilir. Bu aşamada görüntüde istenmeyen

objeler silinir. Form, çizgi, leke ve benzeri kompozisyon ve estetik değerlere göre görselin ekseni belirlenir.

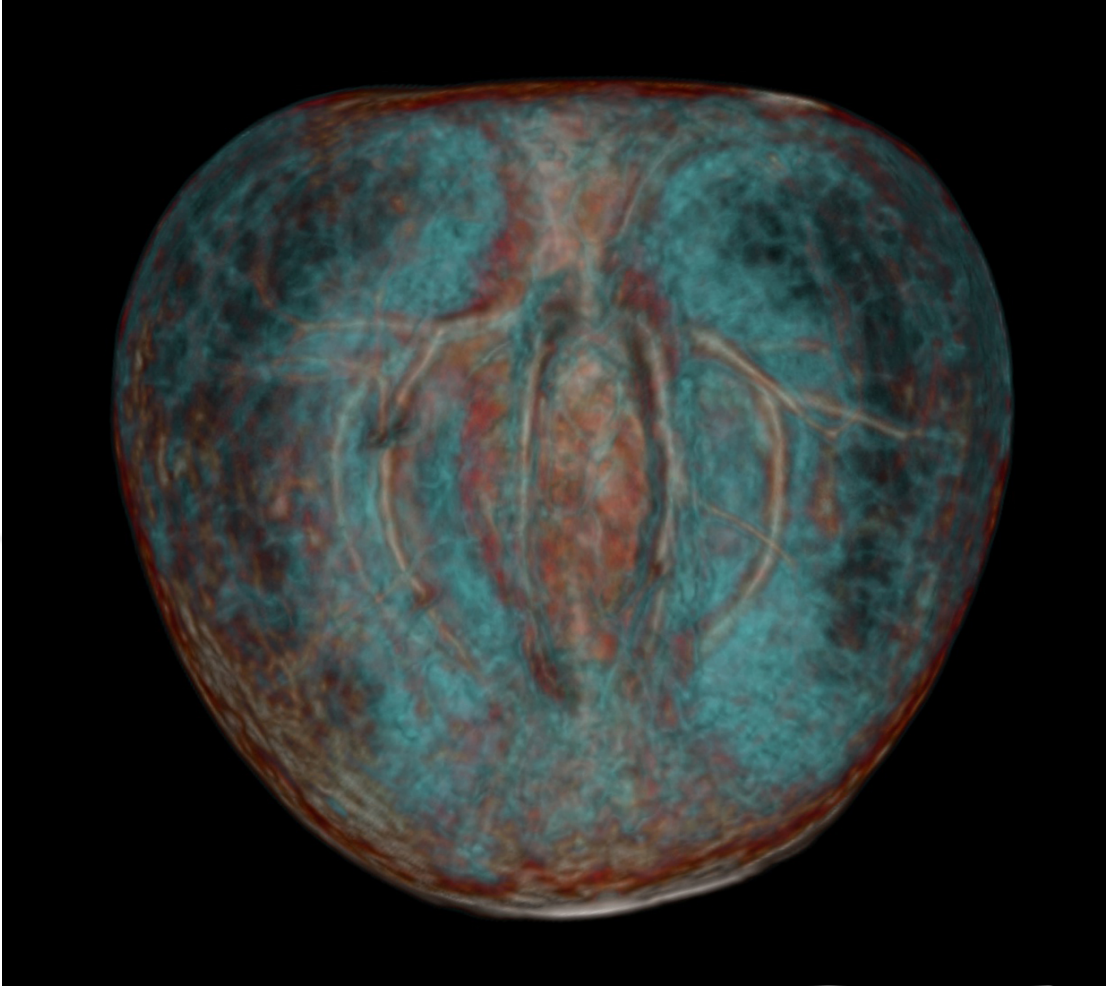
Modlar ayarlanır (moddan kastımız; geçirgenlik, parlaklık, kontrast ve neyin görünür olmasını istemektir. Mesela havayı görünür yapıp çekirdeği yok sayabileceğimiz gibi sadece çekirdeği görünür yapıp tüm yapıyı yok sayabiliriz. Veya sagital, koronal ve aksiyal dediğimiz 3 boyutlu düzlemdeki X-Y-Z gibi istediğimiz bir yerden kesitsel görüntü alıp, istediğimiz açıdan görsel alabiliriz). Buradaki işlemler çok uzun sürmektedir çünkü küçük bir madde için bile çok büyük dosyalar oluşturmak gerekir (Örneğin bir muz için 1500 kesit). İstenen plastik etkiyi oluşturmak için renklendirilir. Daha sonra görüntü kalitesini arttırmak istiyorsak eğer panoramik modda kare kare çekip daha sonra merge etmek üzere veya video klip için vertikal veya horizontal eksen etrafında 3 Boyutlu görsel obje 1'er derecelik aralıklarla döndürülür. Her 1 derecelik açı için bir ekran görüntüsü alınır. Objenin etrafında tam bir tur dönülür; elde edilen 360 görsel hasta erişim platformu olan Extrem Pacs'e gönderilir. Buradan USB diske alınan görseller daha sonra Extrem Pacs'ten silinir. Bilgisayara aktarılan görseller Windows ve IOS sistemlerinde işlenebilmesi için Photoshop programında dicom dosyaları jpg'e dönüştürülür; detaylı işlemesi yapılarak son haline getirilir. Ardından panoramik yapılacak olanlar Photoshop'ta panoramik yapılır. Son olarak Photoshop'ta ufak rötuşlar yapılır ve video yapılacaklar Premier Pro'da 360 görsel istiflenerek video klip olarak çıktısı alınır.



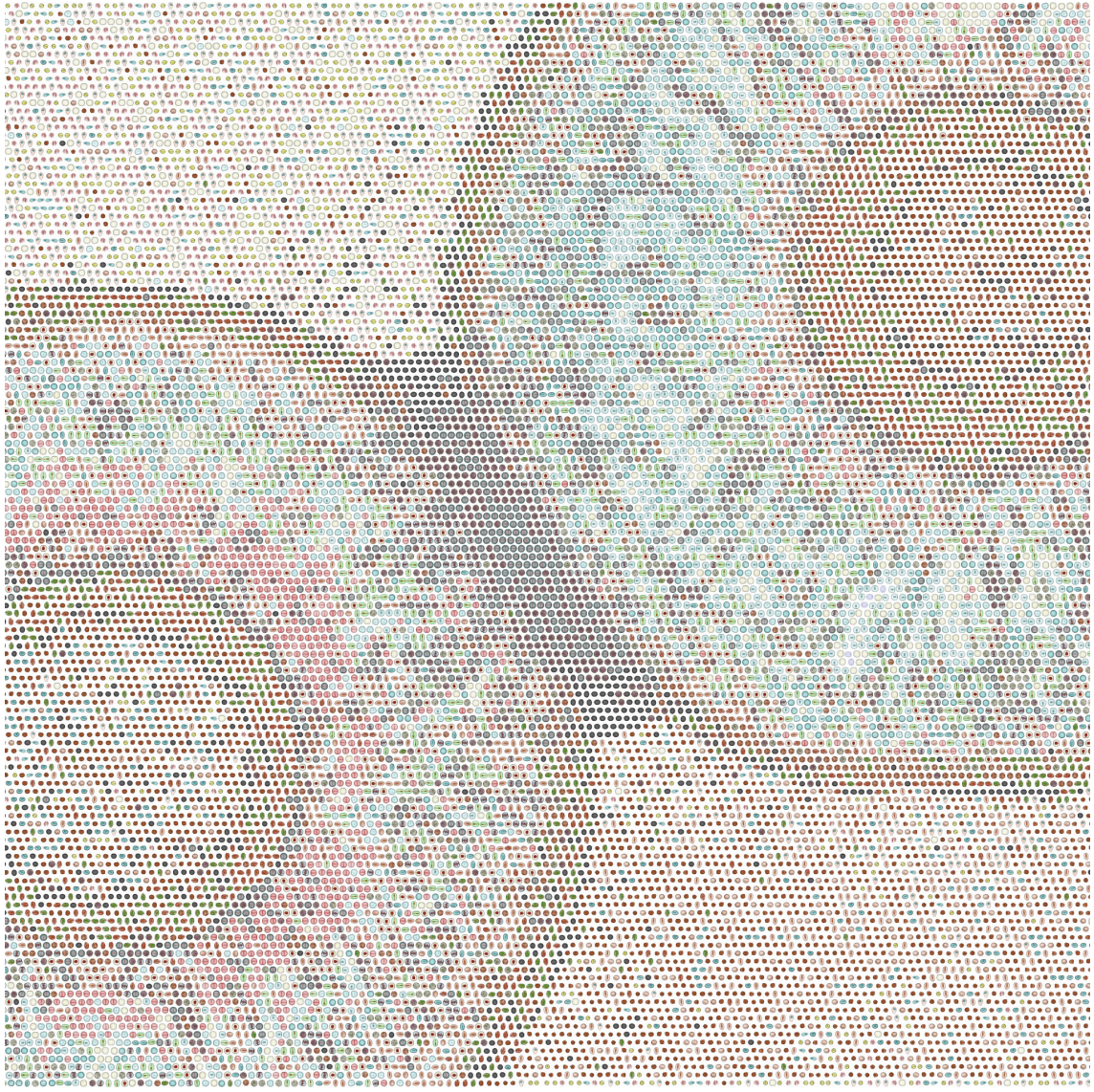
Şekil 299: Çanta 2016



Şekil 300: Ananas VR İşleyiş Şeması 2016



Şekil 301: Elma 2016



Şekil 302: Görmek 2 2019



Şekil 303: Ying Yang 2021

KAYNAKÇA

Traditional Fine Arts Organization. (2007, 09 28). *Let the World In: Prints by Robert Rauschenberg from the National Gallery of Art and Related Collections*. 07 30, 2022 tarihinde Traditional Fine Arts Organization: <https://www.tfaoi.org/aa/7aa/7aa848.htm> adresinden alındı

Adlib. (2022). *Hugh Turvey*. 08 04, 2022 tarihinde Adlib.online: <https://adlib.online/hugh-turvey> adresinden alındı

Adrian M.K. Thomas, A. K. (2013). *The History Of Radiology*. Oxford: Oxford University Press.

Almir Badnjavic Lejla, G. P. (2020). *Clinical Engineering Handbook*. Academic Press.

Ankara Üniversitesi. (2017). *Karanlık Oda, Görüntü Oluşumu ve Banyo Solüsyonları*. Ankara [edu.tr: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwioiN7FuPb3AhV0R_EDHbZDB4IQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Facikders.ankara.edu.tr%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D34403&usg=AOvVaw3cLSZPPvBDHZNrG6nb8zM3](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwioiN7FuPb3AhV0R_EDHbZDB4IQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Facikders.ankara.edu.tr%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D34403&usg=AOvVaw3cLSZPPvBDHZNrG6nb8zM3) adresinden alındı

Archivesusie3d. (2019). *3-D flower X-rays*. 06 03, 2022 tarihinde Archivesusie3d.wixsite.com: <https://archivesusie3d.wixsite.com/3-dlegends/albert-g-richards> adresinden alındı

Arda Kayhan, E. A. (2014). Meme Kanseri Taraması; Neden Yapıyoruz? Ne Zaman? Değerlendirmede Yaşanan Sorunlar. *TRD*, 230-240.

Aristidis Diamantis, E. M. (2015). Mobile radiography units in Balkan Wars. *jurnal army med corp*, 78-80.

Arky, D. (2017). *Artist Statement*. 08 17, 2022 tarihinde goartonline.com: https://www.goartonline.com/artists/sports-x-ray.html#artist_statment adresinden alındı

Arslan, B. (2005, 02). Bilgisayarlı Tomografi İle Görüntüleme Yöntemleri. *Tez. istanbul*.

Artbol. (2008). *Artist Steven N. Meyers*. 06 08, 2022 tarihinde Artbol.com: <https://www.artbol.com/painting-artist/steven-n-meyers/2> adresinden alındı

Artistik Rezo. (2011, 04 06). *Xavier Lucchesi*. 07 23, 2022 tarihinde Artistikrezo.com: <https://www.artistikrezo.com/art/xavier-lucchesi.html> adresinden alındı

Artnet. (2022). *Wim Delvoye*. 07 27, 2022 tarihinde Artnet.com: <http://www.artnet.com/artists/wim-delvoye/> adresinden alındı

Arts America. (2016, 10 08). *Arts America*. 06 17, 2022 tarihinde pbs.org: <https://www.pbs.org/video/arts-america-october-8-2016/> adresinden alındı

ArtScience Database. (2019, 10 03). *Wim Delvoye*. 07 27, 2022 tarihinde Artsciencedatabase.com: <http://artsciencedatabase.com/2019/10/03/wim-delvoye/> adresinden alındı

Artware Fineart. (2022). *Portrait of Major Dr John Hall-Edwards*. 08 07, 2022 tarihinde Artwarefineart.com: <https://www.artwarefineart.com/gallery/portrait-major-dr-john-hall-edwards-frse-1858-1926> adresinden alındı

Atam, P. D. (2003). *Medical Image Analysis*. 05 15, 2022 tarihinde alındı

Aydoğan, Y. (2021, 11 04). *Çiçeklerin Röntgenini Çekmek* . Boboscope.com:
<https://boboscope.com/icerik/ciceklerin-rontgenini-cekme> adresinden alındı

Babikir, E. H. (2015, 07). Radiation dose levels for conventional chest and abdominal X-ray procedures in elected hospitals in Sudan. *Radiation protection dosimetry*, 102-106. doi:10.1093/rpd/ncv108

Banerjee, A. K. (2020). *John Francis Hall-Edwards—a radiology pioneer*. 08 07, 2020 tarihinde hekint.org: <https://hekint.org/2020/06/23/john-francis-hall-edwards-a-radiology-pioneer/> adresinden alındı

Barjeelartfoundation. (2010). *Ahmed Mater*. 06 01, 2022 tarihinde Barjeelartfoundation:
<https://www.barjeelartfoundation.org/artist/saudi-arabia/ahmed-mater/> adresinden alındı

Basim, P. (1898). Bu kitabın yazarı ve türkiyede radyolojinin babası yüzbaşı dr. esad beyin hayatı ve eserleri(1874-1901). D. E. Bey içinde, *RÖNTGEN ŞU'A'ATI VE TATBİKAT-I TIBBİYE VE CERRAHİYESİ* (s. v). İSTANBUL: SES REKLAM.

Basim, P. D., & Başekim, P. D. (2018). *Dr. Esad Feyzi Bey, Türk Radyolojisinin Öncüsü*. Eskişehir: Sözkese Matbaacılık.

Bassin, D. L. (2017). *Hybrid Cardiac Surgery*. 04 01, 2022 tarihinde levibassin.com:
<https://levibassin.com/hybrid-surgery/> adresinden alındı

- Başağaoğlu, İ. (2017). Cumhuriyet Öncesi Radyologlarımız. *Türk Radyoloji Derneği Dergisi*, 27-30.
- Başekim, C. Ç. (2014). Radyolojiye Adanmış Bir Ömür ; Dr. Mehmet Şevki Bey. *Lokman Hekim Dergisi*, 33-36.
- Başekim, C. Ç. (2016, 04). Radyasyon Kurbanı Bir Radyolog: Prof. Dr. Mim Kemal Öke. *Türk Radyoloji Dergisi*, 41-43.
- Başekim, Ç. (2019, Mayıs 9). Türk Radyoloji Tarihi Belgeseli. (T. R. Derneği, Röportaj Yapan)
- Bates College Museum of Art. (2005, 03 19). *Between Science and Art*. 06 14, 2022 tarihinde Bates.edu: <https://www.bates.edu/museum/exhibitions/y2005/between-science-and-art/> adresinden alındı
- Bekçi, M. (2019, 08 05). *Tırmandığı Uludağ'ın İsim Babası Ve İlklerin Adamı Osman Şevki Uludağ*. 02 02, 2022 tarihinde listelis.com: <https://listelist.com/osman-sevki-uludag-kimdir/> adresinden alındı
- Benrubigallery. (2007). *Judith Mcmillan*. 06 14, 2022 tarihinde Benrubigallery.com: <https://benrubigallery.com/artist/115/judith-mcmillan> adresinden alındı
- Bey, D. E. (1898). *Röntgen Şu'a'tı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi*. istanbul.
- Bey, D. E. (1899). Röntgen Işınlarnının Elde Edilme Şekli, Özellikleri, Niteliği Ve Uygulanışı. *Nevsal-ı Afîyet*, 223-234.

Bey, D. İ. (1924, 06 13). Türkler İçin Bir Kahramanlık Numunesi Vazife ve Fen Uğrunda İki Eli Kesilen İbrahim Vasıf Bey. (A. gazetesi, Röportaj Yapan)

Bicrad.com. (2018, 03 26). *The History Of Radiology As Told By 6 Interesting Facts*.
Bicrad.com: <https://www.bicrad.com/blog/2017/3/7/6-funny-facts-about-the-history-of-radiology> adresinden alındı

Bıçak, K. (2021, 02 26). *Alican Leblebici*. 08 21, 2022 tarihinde Alem.com:
<https://www.alem.com.tr/sanatcilar/alican-leblebici-hakkinda-her-sey-1074123>
adresinden alındı

Bilge, F. (2002). Gestalt Ve İnsancıl Yaklaşımda Öğrenme. B. Yeşilyaprak içinde,
Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Ankara: Pagem Yayınları.

Bintphotobooks. (2008, 08 13). *Ben Kruisdijk Röntgen Etchings: Treated X-Ray Photography*. 06 18, 2022 tarihinde Bintphotobooks.blogspot.com:
<http://bintphotobooks.blogspot.com/2008/08/ben-kruisdijk-rontgen-etchings-treated.html> adresinden alındı

Bir. (2022). *Artist In Residence*. 08 04, 2022 tarihinde bir.org:
<https://www.bir.org.uk/about-us/artist-in-residence.aspx> adresinden alındı

Blanch, A. (2016, 06 03). *Wim Devolye: Naughty Boy*. 07 27, 2022 tarihinde musee:
<https://museemagazine.com/features/2016/6/3/wim-delvoye-naughty-boy>
adresinden alındı

Blesk, A. S. (1984). Inner Visions. *Popular Photography*, 58-63.

Boxer, S. (2018, 10 11). *How CT Scans Inspired Graphic Sculpture*. 08 19, 2022 tarihinde

Wired.co.uk: <https://www.wired.co.uk/article/inside-out-artistry> adresinden alındı

Brittanica. (2009, 08 11). *Roentgenium*. 03 23, 2022 tarihinde britannica.com:

<https://www.britannica.com/science/roentgenium> adresinden alındı

Brownlee, J. (2014, 06 23). *How Soviet Hipsters Saved Rock 'N' Roll With X-Ray Records*.

Fastcompany: <https://www.fastcompany.com/3032206/how-soviet-hipsters-saved-rock-n-roll-with-x-ray-records?cid=search> adresinden alındı

Brownlee, J. (2015, 08 17). *Colorful X-Ray Photos Illuminate The Beauty Of Vintage*

Industrial Design. 06 15, 2022 tarihinde Fastcompany.com: <https://www.fastcompany.com/3049859/colorful-x-ray-photos-illuminate-the-beauty-of-vintage-industrial-design> adresinden alındı

Burgaz, E. (2017, 12 01). *X-Ray Sokak Sanatı*. 07 07, 2022 tarihinde Bigumigu.com:

<https://bigumigu.com/haber/x-ray-sokak-sanati/> adresinden alındı

Can, M. A. (2020, 25 06). *Osman Şevki Uludağ*. 02 02, 2022 tarihinde medium.com:

<https://m3alican.medium.com/osman-%C5%9Fevki-uluda%C4%9F-8e697229113b> adresinden alındı

Cheng, D. (2022). *David Maisel*. 06 15, 2022 tarihinde Visualartsource.com:

<https://www.visualartsource.com/index.php?page=editorial&pcID=17&aID=864> adresinden alındı

Cite-Science.fr. (2013, 12 03). *La Radiologie Conventionnelle* . 05 20, 2022 tarihinde Cite-science.fr: <https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/chercher-trouver/ressources-en-ligne/dossiers/regards-sur-lhistoire-de-limagerie-medicale/la-radiologie-conventionnelle/> adresinden alındı

Clarke, A. C. (1968). *2001: A Space Odyssey*. United Kingdom: Hutchinson.

Clarke, A. C. (1998). *2001: Bir Uzay Yolu Efsanesi*. İthaki Yayınları.

Click Americana. (2021). *How X-Ray Shoe Fittings Used To Really Be A Thing Years Ago*. Clickamericana.com: <https://clickamericana.com/topics/health-medicine/how-x-ray-shoe-fittings-used-to-really-be-a-thing-years-ago> adresinden alındı

Club, M. A. (2021, 09 09). *Medical Art Club*. 06 12, 2022 tarihinde OpenSea: <https://opensea.io/collection/medical-art-club> adresinden alındı

Club, M. A. (2021, 09 08). *Medical Art Club XR Chest Limited Study #8 Description*. 09 12, 2022 tarihinde Opensea: <https://opensea.io/assets/matic/0x2953399124f0cbb46d2cbacd8a89cf0599974963/53411642466049328284351243482099711545434416444493063394216701892994682322954> adresinden alındı

Costantini, E. (2020, 12 2). Le Luci De Dentro. *Fotografare magazine*, 18-27.

Cross-Dyke, B. (2019). *CV*. 06 17, 2022 tarihinde Benjamin Cross-Dyke: <http://www.benkruisdijk.com/cv.html> adresinden alındı

Cultura Bologna. (2022, 05 13). *Nunzio Paci. Di memorie e di innesti - Nella carne / Nello spirito*. 05 13, 2022 tarihinde Culturabologna.it: https://www.culturabologna.it/events/nunzio-paci-di-memorie-e-di-innesti-nella-carne-nello-spirito_san-giorgio-di-piano adresinden alındı

Çin Bilimler Akademisi. (2019, 04 03). *Parçacık Hızlandırıcıları Ülkeyi Bizim İçin Nasıl Koruyabilir?* Linkresearcher: <https://www.linkresearcher.com/information/1c8e0314-9f70-490e-83a9-41d48371fa85> adresinden alındı

Daily Mail Reporter. (2009, 08 23). *Body Art: Real Parts Of The Human Body Transferred Into Masterpieces By A CT Scan*. 06 06, 2022 tarihinde dailymail.co.uk: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-1208473/Real-parts-human-body-transferred-masterpieces-CT-scan.html> adresinden alındı

Dance, D. R. (2008). Digital X-Ray Imaging. A. C. Yves Lemoigne içinde, *Molecular Imaging: Computer Reconstruction and Practice* (s. 9-18). springer.

Danto, A. C. (2014). *Sanat Nedir*. İstanbul: Sel Yayıncılık.

Davis, H. (2019, 11 20). *Guest Blog: Photographer as Poet, Harold Davis*. 07 16, 2022 tarihinde Scottkelby.com: <https://scottkelby.com/guest-blog-photographer-as-poet-harold-davis/> adresinden alındı

Declerfayt, M. (2019). *Botanical Bodies*. 08 04, 2022 tarihinde mariedeclerfayt.eu:

<https://mariedeclerfayt.eu/Botanical-Bodies> adresinden alındı

Demian J. Omeh, E. S. (2022). *Angiography*. StatPearls: StatPearls Publishing.

Deveci, E. (2017). Tıbbi Bir Veri Olarak X-Işını Görüntüsünün Sanat Uygulamalarına Yansımaları. *İdil*, 2325-2339.

Deveci, E. (2017, 02 26). *Kesişme Resim Sergisi Derinlikler Sanat Merkezi'nde*. 08 20, 2022 tarihinde İndigo dergi: <https://indigodergisi.com/2017/02/kesisme-derinlikler-sanat-merkezi/> adresinden alındı

DHA. (2020, 05 13). *Cerrahpaşa Tıp'ta Koronavirüsle Mücadelede Kullanılacak Mobil Tomografi Cihazı Hizmete Girdi*. 05 26, 2022 tarihinde Cnntrk.com: <https://www.cnntrk.com/turkiye/cerrahpasa-tipta-koronavirusle-mucadelede-kullanilacak-mobil-tomografi-cihazı-hizmete-girdi> adresinden alındı

Dıcıero, L. (2011, 03 30). *Vet's X-rays Bring Dead To Life*. 08 05, 2022 tarihinde Thewest.com.au: <https://thewest.com.au/entertainment/art/vets-x-rays-bring-dead-to-life-ng-ya-175128> adresinden alındı

Dicle, O. (2016). Dr. Osman Şevki Uludağ. *Türk Radyoloji Derneği Dergisi*, 81-83.

Dimaki, M. T. (2022). *About*. 08 06, 2022 tarihinde Mariatheodoradimaki.com: <http://mariatheodoradimaki.com/about> adresinden alındı

Dolapçı, P. D. (2016). Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon. *ders notu*. Ankara: Ankara üni.

- Donahue, S. (2017, 03 11). *Psychedelic Images In Science*. Photoeditor61.wordpress.com: <https://photoeditor61.wordpress.com/tag/dr-kai-hung-fung/> adresinden alındı
- Dölen, P. D. (1999). *Açıklamalı Fotoğraf Tarihi Kronolojisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Fotoğraf Bölümü.
- Dr. Mim Kemal Öke. (2020). 02 02, 2022 tarihinde mason.org: <https://www.mason.org.tr/dr-mim-kemal-oke> adresinden alındı
- Dudak, J. (2020). High-Resolution X-Ray Imaging Applications Of Hybrid-Pixel Photon Counting Detectors Timepix. *Radiation Measurements*, 1-13. Sciencedirect.com: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350448720301888> adresinden alındı
- Dudenbostel, D. (2012). *About*. 08 12, 2022 tarihinde X-rayarts.com: <https://www.x-rayarts.com/about.html> adresinden alındı
- Echols, M. S. (2015, 11 17). *BriteVu*. 04 01, 2022 tarihinde scarletimaging.com: <https://scarletimaging.com/> adresinden alındı
- Edison And Tesla Rivals. (1896, 05 22). *The journal (New York)*, s. 5.
- Emmungil, S. (2020, 05 28). *Yüzleşme*. Guncelsanatarsivi.com: <https://guncelsanatarsivi.com/yuzlesme/> adresinden alındı
- Engelke, K. (2008). Macro- and Microimaging of Bone Architecture. *Principles of Bone Biology* (s. 1905-1942). içinde Academic Press.

Enyadike, M. (2017, 09 15). *Art Photography Bryan Whitney | Joburg Fringe Art Exhibition.* 08 08, 2022 tarihinde Artmiabo.com: <https://www.artmiabo.com/2017/09/bryan-whitney-at-joburg-fringe-art.html> adresinden alındı

Erden, D. F. (1948). *Türk Hekimleri Biyografisi.* istanbul: Çituri Biraderler Basımevi.

Ersoy, M. (2015). 1897 Türk-Yunan Savaşında, Türk Ordularındaki askeri Sağlık Hizmetleri. *Yüksek Lisans Tezi.* Ankara.

Ertürk, D. C. (2005). Karaciğer Transplantasyonu Sonrası Hepatik Arter Komplikasyonlarının Multidedektör Bilgisayarlı Tomografik Anjiyografi İle Değerlendirilmesi. *Tez.* ankara: BAşkent üniversitesi.

Erutlku, D. D. (2007). X-Işını Fotoğrafçılığı. *Fotoğraf dergisi*, 68-70.

Fahl, C. (2020, 05 06). 06 16, 2022 tarihinde Med: <https://www.med.upenn.edu/inclusion-and-diversity/summerton.html> adresinden alındı

Falchini, F. (2015, 03 10). *Parla Benedetta Bonichi.* 08 11, 2022 tarihinde Insideart.eu: <https://insideart.eu/2015/03/10/parla-benedetta-bonichi/> adresinden alındı

Fatma Berk, A. Y. (1999). Radyasyonla Sterilizasyon I : Radyasyonla Sterilizasyonun Tıbbi Aletlerde Kullanımı. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 223-232.

FEDAL, N. H. (2021, 06). X-IŞINI VE DERİN ÖĞRENME İLE COVID-19 TESPİTİ. *tez.* ankara: gazi üniversitesi.

Fell, F. (2014). Beyond My Skin: Medical Scanning And İmaging Technologies And The Spectral Interior Of Ceramic Sculpture. *Studio Research*, 56-65.

Ferrante, M. (2022). *Document*. 08 01, 2022 tarihinde MarcFerrante.com: <http://www.marcferrante.com/document/> adresinden alındı

Fikriyat. (2018, 01 17). *Bilim Tarihinde Dönüm Noktası: X-Işınları*. 01 24, 2022 tarihinde fikriyat: <https://www.fikriyat.com/tarih/2017/11/08/bilim-tarihinde-donum-noktasi-x-isinlari> adresinden alındı

Flaherty, J. (2014, 07 23). *Exquisite X-Rays of Toys Reveal Buzz Lightyear's Guts*. 06 30, 2022 tarihinde Wired.com: <https://www.wired.com/2014/07/exquisite-x-rays-of-toys-reveal-buzz-lightyears-guts/#slide-id-1297041> adresinden alındı

Flyn, R. (2021). *Rah Flynn Fine Art*. 09 08, 2022 tarihinde Rahflynnfineart.com: <https://www.rahflynnfineart.com/> adresinden alındı

Flyn, R. (2022, 06 30). Röportaj. (M. S. Kupal, Röportaj Yapan)

Founder, M. A. (2022, 06 09). Medical Art Club. (M. S. Kupal, Röportaj Yapan)

Free Culture Invisible. (2022). *Sheila Pinkel*. 08 07, 2022 tarihinde Freecultureinvisible.com: <https://www.freecultureinvisible.com/board/sheila-pinkel/> adresinden alındı

Freund, G. (2008). *Fotoğraf Ve Toplum*. İstanbul: Sel Yayıncılık.

Fung, K.-H. (2006). Artwork Using 3D Computed Tomography: Extending Radiology Into The Realm Of Visual Art. *Leonardo*, 3, 187-191.

- Fung, K.-H. (2006). The Rainbow Technique: An Innovative Approach to the Artistic Presentation of 3D Computed Tomography. *Leonardo*, 2, 103. 06 06, 2022 tarihinde alındı
- Furkan Atlan, İ. P. (2020). Yapay Zekâ ve Tıbbi Görüntüleme Teknolojilerine Genel Bakış. *ACTA INFOLOGICA*, 207-230.
- Gentry, N. (2016). *Psychic Compound*. London: Blurb .
- Gomez, A. (2021, 07 11). *Nick Veasey's X-ray Art: See Things as They Really Are*. 08 13, 2022 tarihinde Arte8lusso.net: <https://arte8lusso.net/art/nick-veasey-xray-art/> adresinden alındı
- Green, A. (2018, 10 16). *Early Experiments With X-Rays (1896)*. 06 18, 2022 tarihinde publicdomainreview.org/: <https://publicdomainreview.org/collection/early-experiments-with-x-rays-1896> adresinden alındı
- Griffiths, S. (2013, 12 03). *The Bare Bones Of A Relationship: Artists Use X-Rays To Take Haunting Photographs Of Couples In An Embrace*. 07 11, 2022 tarihinde Dailymail: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2517330/Artists-use-X-rays-haunting-photographs-couples-embrace.html> adresinden alındı
- Güney, D. M. (2021, 09 11). *İbrahim Vasıf Bey: İlk Röntgen Meslek Hastalığı Kurbanımız*. 02 01, 2022 tarihinde meslekhastaligi.net: <https://www.meslekhastaligi.net/ibrahim-vasif-bey-ilk-rontgen-meslek-hastaligi-kurbanimiz/> adresinden alındı

- Gürsel, Z. D. (2016). Thinking with X-rays: Investigating the Politics of Visibility through the Ottoman Sultan Abdülhamid's Photography Collection. *Visual Anthropology*, 229-242.
- Hacıoğlu, D. M. (2020). Sterilizasyon. *Ders Notu*. İstanbul: İstanbul Üni.
- Hancox, J. (2021, 08 09). *Thomas Edison*. 02 21, 2022 tarihinde radiopedia: <https://radiopaedia.org/articles/thomas-edison> adresinden alındı
- Harather, R. (2020, 02 13). *Werner Schusters X-Ray-Art im Ternitzer Herrenhaus*. 08 06, 2022 tarihinde Schwarzataler-online.at: <https://www.schwarzataler-online.at/event/werner-schusters-x-ray-art-im-ternitzer-herrenhaus/> adresinden alındı
- Harrys, Y. F. (2020). *Bio*. 08 19, 2022 tarihinde Yomermontejoharrys.com: <https://www.yomermontejoharrys.com/bio> adresinden alındı
- Hayes, K. (2012). Cover Art Artist's Statement. *Academic Medicine*, 882.
- Herman, J. B. (2019, 05 09). *Psychedelic Images From Inside Your Body*. 06 06, 2022 tarihinde Slate.com: <https://slate.com/culture/2013/05/dr-kai-hung-fung-using-ct-scans-of-the-human-body-to-create-fine-art-photos.html> adresinden alındı
- Holmes, N. (2019, 03 17). *Radiating Beauty: Creating A New Photographic Form With Fusion X-Ray Images*. 07 17, 2022 tarihinde Pixsyx.com: <https://www.pixsyx.com/radiating-beauty-creating-a-new-photographic-form-with-fusion-x-ray-images/> adresinden alındı

Hoogendoorn, J. (2012). Vanishing Worlds. *Visions, Toshiba Medical System Journal*, 19-22.

Hosmer, K. (2013, 12 04). *Beautifully Intimate X-Ray Portraits of Different Couples*. 07 11, 2022 tarihinde My Modern Met: <https://mymodernmet.com/ayako-kanda-mayuka-hayashi-x-ray-portraits?fbclid=IwAR0dMvpyY-mhPJCKsJa4Vb0IzbIKB-kGkABqQjNqhRf6wmC-VpdMn-CQXjs> adresinden alındı

Hubblesite.org. (2019, 05 30). *The Electromagnetic Spectrum*. 05 14, 2022 tarihinde Hubblesite.org: <https://hubblesite.org/contents/articles/the-electromagnetic-spectrum> adresinden alındı

Hütz, J. (2022). *British Artist Nick Veasey Photographs Objects Using X-Rays – And Thereby Brings Their Insides To The Outside*. 63Magazine Sent The Mercedes-AMG GT R In For An X-Ray Inspection! 08 13, 2022 tarihinde Mercedes-amg.com: <https://www.mercedes-amg.com/en/world-of-amg/stories/spirit-of-amg/63Magazine/issue-03/nick-veasey-photography-x-ray-art-mercedes-amg-gr.html> adresinden alındı

Iowa State University. (2022, 02 21). *The Discovery of X-Rays*. www.nde-ed.org: <https://www.nde-ed.org/Physics/X-Ray/discoveryxrays.xhtml> adresinden alındı

İsoard, L. (1897, 01 28). *Leon İsoard'ın Dilekçesi*. 06 08, 2022 tarihinde Turkrad.org: <https://kutuphane.turkrad.org.tr/leon-isoard-dilekcesi-ymtv0015000100-boa-28011897/>) adresinden alındı

Jackson, M. R. (2022). *Imagining Imagining*. Boca Raton: CRC Press.

Jagodic, S. (2022). *Biography*. 06 16, 2022 tarihinde Stane Jagodic: <https://www.stane-jagodic.com/Biography> adresinden alındı

Jin, J. (2015, 08 24). 趣看| 科学家跨界摄影师: 他用X光展现骨骼之美与生命之奇
İlginç | Sınır ötesi bilim insanı fotoğrafçı: Kemiklerin güzelliğini ve hayatın mucizesini göstermek için X-ışınlarını kullanıyor. 08 14, 2022 tarihinde thepaper.cn: https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1362768 adresinden alındı

Jones, M. (2014, 05 01). *Don Dudenbostel's Photos Take An Inside Look*. 08 12, 2022 tarihinde Tennessean.com: <https://www.tennessean.com/story/life/arts/2014/05/01/don-dudenbostels-photos-take-inside-look/8584857/> adresinden alındı

Josef Maria Eder, E. V. (1896). *Versuche Über Photographie Mittelt Der Röntgen'schen Strahlen*.

Juliet Art Magazine . (2022, 05 13). *Nunzio Paci. Di memorie e di innesti | Nello spirito*. 07 11, 2022 tarihinde Juliet: <https://www.juliet-artmagazine.com/events/nunzio-paci-di-memorie-e-di-innesti-nello-spirito/> adresinden alındı

Julius Maximilians Universität Würzburg. (2020). *Roentgen anniversary: 125 years of new insights - Part 1*. 03 22, 2022 tarihinde youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=ymYi-FLDW5Q> adresinden alındı

Karakuş, G. (2012, 04). Tomografik Portreler. *YL Tez.* ankara: Gazi Üni.

Kararaslan, E. (2022, 02 25). Zoom Söyleşi. *Radyoloji Kültür Sohbetleri* 6.

Kawecki, J. (2021, 11). *X-ray flowers:Tokyo-based amkk's latest radical exploration of the world of flowers.* 07 29, 2022 tarihinde champ-magazine.com: <https://champ-magazine.com/art/amkk-xray-flowers/> adresinden alındı

Kaya, T. (2015). *Tıp Öğrencileri İçin Temel Radyoloji Fiziği.* Tumrad.net: http://www.tumrad.net/FileUpload/ds58732/File/radyolojifizigi_tamer_kaya.pdf http://www.tumrad.net/FileUpload/ds58732/File/radyolojifizigi_tamer_kaya.pdf&usg=AOvVaw017PO7YeCQVxU6ZI4S0MGU adresinden alındı

Kaya, T. (2017). Radyografinin Temel Prensipleri ve Radyografik Yorumda Temel İlkeler. *TRD dergisi*, 1-22.

Kiernan, K. (2018, 06 27). *Kent Krugh Speciation: Still a Camera.* Katkiernan.com: <https://katkiernan.com/panopticon-exhibition-kent-krugh-speciation> adresinden alındı

Kılıt, C. (2017, 05 17). *Fascinating X-Rays Reveal the Guts of Cameras, From Polaroids to iPhones.* 05 16, 2022 tarihinde Wired.com: <https://www.wired.com/2017/05/kent-kruge-speciation/> adresinden alındı

Kim, A. (2019, 01 10). *Cinematic rendering offers clinical utility in MSK CT.* 03 31, 2022 tarihinde Automine.com:

<https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=126659> adresinden alındı

Kirchoff, M. (2021, 11 18). *Noelle Mason*. 07 15, 2022 tarihinde Catalyst: <https://www.catalystinterviews.com/interviews/2020/11/18/noelle-mason> adresinden alındı

Koetsier, A. (2010). 06 02, 2022 tarihinde Beyondlight: <http://www.beyondlight.com/what-is-xrayography> adresinden alındı

Koetsier, A. (2014). *Beyond Light, The X-Ray Photography of Nature*. vaşington: Xlibris.

Krugh, K. (2020). *Statements*. 06 11, 2022 tarihinde KentKrugh.com: <https://kentkrugh.com/statement/> adresinden alındı

Kummle, D. (2022). *Nick Veasey*. 08 13, 2022 tarihinde uk.lumas.com/: https://uk.lumas.com/artist/nick_veasey/ adresinden alındı

Kunsmatrix. (2021, 04 01). *Catalyst*. 08 09, 2022 tarihinde artspaces.kunsmatrix.com: <https://artspaces.kunsmatrix.com/en/exhibition/4839861/catalyst> adresinden alındı

Kuter, D. D. (2011). Türkiye'de Radyoloji Biliminin Kuruluş Tarihi. *Türk Onkoloji Dergisi*, 2.

Lachowskyj, C. (2022). *X-Ray Vision vs. Invisibility*. 07 15, 2022 tarihinde Lens Culture: <https://www.lensculture.com/articles/noelle-mason-x-ray-vision-vs-invisibility> adresinden alındı

- Lamoree, P. D. (2022, 03 25). *Mikroplastik İlk Kez İnsan Kanında Tespit Edildi*. 06 21, 2022 tarihinde bbc.com: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-60872734> adresinden alındı
- Lavine, M. (2013). *The First Atomic Age Scientists, Radiations, and the American Public, 1895–1945*. New York: Palgrave Macmillan.
- Leach, M. (2019, 06 11). *Inspired By The Art Within*. 06 24, 2022 tarihinde Myhealthystate.org: <https://www.myhealthystate.org/inspired-by-the-art-within/> adresinden alındı
- Leidner, B. (2022, 06 12). *Home*. 06 19, 2022 tarihinde leidnerimaging.se: http://leidnerimaging.se/?fbclid=IwAR3d-YNuUQV6lbYnOEh4ezo0mFuaz1t_XK1pJnTGJBtlUBIs4BTGumVzt08 adresinden alındı
- Leventon, R. (2022). *Art Work*. 06 17, 2022 tarihinde Rosieleventon.com: <https://www.rosieleventon.com/> adresinden alındı
- Livingston, R. (2022). *About Me*. 06 14, 2022 tarihinde x-rayvisions.: <http://x-rayvisions.com/index.php/about-us/about-me/> adresinden alındı
- Lobe, A. (1995). Inner Space X=T: The Art Of X-Ray Photography. Seiju Toda. *Journals Uchicago*, 39.

Loke, M. (2000, 10 06). *Art In Review; Dr. Dain L. Tasker*. 07 27, 2022 tarihinde

Nytimes.com: <https://www.nytimes.com/2000/10/06/arts/art-in-review-dr-dain-l-tasker.html> adresinden alındı

Ludwig, Z. (1896). *Radiograph Of A Dead Soldier, 1896*. 03 23, 2022 tarihinde Science

and Society: <https://www.ssplprints.com/image/95243/zehnder-ludwig-radiograph-of-a-dead-soldier-1896> adresinden alındı

Lung, J. (2001, 07 17). *Radiography Meets Flower Power In RT's Art*. Auntminnie.com:

<https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=51147> adresinden alındı

Mad Gallery. (2022, 2022 08). *Nck Veasey*. 13 tarihinde Madgallery.net:

<https://www.madgallery.net/geneva/en/creators/nick-veasey> adresinden alındı

Mahir, A. (1931, 03). Müderris Dr. Şevki Bey 1879-1931. *Tedavi Seririyatı Ve Labaratuvarı*.

Maisel, D. (2011, 08). 06 15, 2022 tarihinde İnstituteartist:

<https://www.instituteartist.com/filter/david-maisel-feature/feature-History-s-Shadow-David-Maisel> adresinden alındı

Maisel, D. (2011). *Tarihin Gölgesi*. <https://davidmaisel.com/works/historys-shadow/>

adresinden alındı

- Maisel, D. (2022). *History's Shadow*. 06 15, 2022 tarihinde Lensculture.com: <https://www.lensculture.com/articles/david-maisel-history-s-shadow> adresinden alındı
- Maja Hrabak, R. S. (2008, 01 1). Nikola Tesla and the Discovery of X-rays. *RadioGraphics*, 1189-1192.
- Marietta. (2013, 05 29). *Paintings Using Radiograph (X-Ray) As Canvas By Maria Theodora Dimaki*. 08 06, 2022 tarihinde Daftap33blog.wordpress.com: <https://daftap33blog.wordpress.com/2013/05/29/paintings-using-radiograph-x-ray-as-canvas-by-maria-theodora-dimaki/> adresinden alındı
- Martinez, R. (2015, 11 16). *Nick Gentry Exhibition With Robert Fontaine Miami Coincides With Miami Art Week !* 06 27, 2022 tarihinde Widewalls.ch: <https://www.widewalls.ch/magazine/nick-gentry-exhibition-robert-fontaine-gallery> adresinden alındı
- Mater, A. (2016). *Biography*. 06 02, 2022 tarihinde Ahmedmater.com: <https://www.ahmedmater.com/biography> adresinden alındı
- Matiti, F. (2007, 01 04). *ORE PICCOLE - Ombre del desiderio*. 08 11, 2022 tarihinde Toseeinthedark.it: http://www.toseeinthedark.it/index.php?option=com_gestionetosee&act=articoli&id=7&lingua=IT adresinden alındı

Melin, J. (2009, 04 02). *Röntgade Teknikprylar Blir Konstverk*. 06 03, 2022 tarihinde

NytekNIK: <https://www.nyteknik.se/popularteknik/rontgade-teknikprylar-br-br-blir-konstverk-6411052> adresinden alındı

Met Museum. (2022). *[X-Ray of a Box Compasses and Drawing Tools]*. 08 06, 2022 tarihinde [Metmuseum.org:](https://www.metmuseum.org/art/collection/search/287290?sortBy=Relevance∓ft=Dr.+Henri+van+Heurck&offset=0&rpp=40&pos=1)

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/287290?sortBy=Relevance∓ft=Dr.+Henri+van+Heurck&offset=0&rpp=40&pos=1> adresinden alındı

Meyers, B. (2022). *Bert Meyers Bio*. 06 09, 2022 tarihinde [McGawgraphics.com:](https://www.mcgawgraphics.com/collections/bert-myers)

<https://www.mcgawgraphics.com/collections/bert-myers> adresinden alındı

Michael Crean, S. L. (2012). *The Story Of Radiology Vol 1*. viyana.

Murphy, N. (2011, 04 29). *X-Ray Origami*. 06 17, 2022 tarihinde [broadsheet.ie:](https://www.broadsheet.ie/tag/takayuki-hori/)

<https://www.broadsheet.ie/tag/takayuki-hori/> adresinden alındı

Museumpublicity. (2016, 01 29). *Radiologist Turned Artist Brett Prywitch, M.D. Debuts*

His Unique X-Ray Art Collection at The St. Louis Artists' Guild's Latest Exhibition, "Clearly Human II". 06 17, 2022 tarihinde [Museumpublicity.com:](https://museumpublicity.com/2016/01/29/radiologist-turned-artist-brett-prywitch-m-d-debuts-his-unique-x-ray-art-collection-at-the-st-louis-artists-guilds-latest-exhibition-clearly-human-ii/)

<https://museumpublicity.com/2016/01/29/radiologist-turned-artist-brett-prywitch-m-d-debuts-his-unique-x-ray-art-collection-at-the-st-louis-artists-guilds-latest-exhibition-clearly-human-ii/> adresinden alındı

Mutualart. (2014, 06 14). *Dr. Gary Yeon - Dr. Kai-hung Fung: Collaborative Show*. 06

06, 2022 tarihinde [Mutualart.com: https://www.mutualart.com/Exhibition/Dr--](https://www.mutualart.com/Exhibition/Dr--)

Gary-Yeon---Dr--Kai-hung-Fung--Colla/823BD008F848CAEE adresinden
alındı

My Story. (2022). 06 16, 2022 tarihinde Xrayartisty.com: <https://xrayartisty.com/my-story/> adresinden alındı

NASA. (2015, 07 8). *NuSTAR Stares At The Sun*. 05 27, 2022 tarihinde Jpl.nasa.gov: <https://www.jpl.nasa.gov/images/pia19821-nustar-stares-at-the-sun> adresinden
alındı

National Library Of Scotland. (1896). *Doktor Macintyre'nin X-Ray Filmi*. National
Library Of Scotland: <https://movingimage.nls.uk/film/0520> adresinden alındı

Next Nature. (2020, 01 20). *Next Generation: Exploring the vegetal cyborg with Marie
Declerfayt*. 08 04, 2022 tarihinde Nextnature.net: <https://nextnature.net/story/2020/next-generation-marie-declerfayt> adresinden
alındı

NHS Greater Glasgow and Clyde. (1897). *John Macintyre, Pioneer Radiologist*. 03 23,
2022 tarihinde youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=288D2Qhd78k>
adresinden alındı

Nobel. (1901). *1901 Nobel Fizik Ödülü*. 03 22, 2022 tarihinde nobelprize.org: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1901/summary/> adresinden alındı

Nobel. (1903,). *Nobel Prize 1903*. Nobelprize.org: <https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes/> adresinden alındı

- Nobel. (1911). *Nobel Prize 1911*. Nobelprize.org:
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1911/summary/> adresinden alındı
- Nobel. (1914). *The Nobel Prize In Physics 1914*. 04 01, 2022 tarihinde nobelprize.org:
<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1914/summary/> adresinden alındı
- Nobel. (1979). *1979 Nobel Fizik Veya Tıp Ödülü*. 03 26, 2022 tarihinde nobelprize.org:
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1979/summary/> adresinden alındı
- Notcot. (2005, 07 05). *Plant-X-Ray*. 06 14, 2022 tarihinde Notcot.com:
<http://www.notcot.com/archives/2005/05/plantxray.php> adresinden alındı
- Nuray Haliloğlu, Ç. U. (2016). Sanal Kolonoskopi: Çekim Tekniği Ve Klinik Uygulamalar. *Türk Radyoloji Dergisi*, 99-104.
- OBL. (2022). *Österreichisches Biographisches Lexikon*. 06 18, 2022 tarihinde biographien.ac.at:
https://www.biographien.ac.at/oeb1/oeb1_E/Eder_Josef-Maria_1855_1944.xml adresinden alındı
- Okutucu, Z. S. (2014, 05 23). Batı Resim Sanatında Tıp Ve Mikroskopik Anatomi (Histoloji) Olgusu. *TEZ*. antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Oliver, M. (2022). *Artiststatement*. 08 19, 2022 tarihinde Marileneoliver.com:
<https://marileneoliver.com/library/artiststatement> adresinden alındı
- Oliver, M. (2022). *Biography*. 08 18, 2022 tarihinde Marileneoliver.com:
<https://marileneoliver.com/library/biography> adresinden alındı

Oliver, M. (2022). *The Digitized Body as an Artist's Material*. 08 18, 2022 tarihinde
Corpsenquestions.com: <https://corpsenquestions.com/> adresinden alındı

Oyar, O. (2017, 05). Dijital Radyografi. *TRD*, 23-36.

Ömer, D. B. (1903). Merhum Esad Feyzi Bey. *NEVSÂL-İ ÂFİYET*.

Özlen, F. (2014, ekim). *Röntgen Devrimi Ve İnsan Kendi İçini Gördü!* 01 24, 2022
tarihinde TarihDergi: <https://tarihdergi.com/ve-insan-kendi-icini-gordu/>
adresinden alındı

Öztürk, D. (2010, 03 31). *Inside Outside*. 08 21, 2022 tarihinde
DilekÖztürk.blogspot.com: <http://dilekozturk.blogspot.com/2010/> adresinden
alındı

Paci, N. (2020). *Bio*. 07 11, 2022 tarihinde Nunziopaci.it:
<https://www.nunziopaci.it/p/bio.html> adresinden alındı

Pak, Y. (2001). *Radyasyon Onkolojisi Ve Radyo Terapi*. Ankara: Gata.

Palladio, A. (2020, 09 18). *Classical Architecture in Andrea Palladio's Veneto*. 06 19,
2022 tarihinde [issimoissimo.com:](https://issimoissimo.com/italianissimo/palladian-perfection-exploring-palladios-veneto/)
[https://issimoissimo.com/italianissimo/palladian-perfection-exploring-palladios-](https://issimoissimo.com/italianissimo/palladian-perfection-exploring-palladios-veneto/)
[veneto/](https://issimoissimo.com/italianissimo/palladian-perfection-exploring-palladios-veneto/) adresinden alındı

Pasquel, F. V. (2022, 07 27). Röportaj. (M. s. kupal, Röportaj Yapan)

Patton, D. D. (1993). *Röntgen And The Discovery*. 03 22, 2022 tarihinde arrs.org:

https://www.arrs.org/publications/HRS/diagnosis/RCI_D_c02.pdf adresinden alındı

Peköz, E. (2003, 04 26). *DNA'nın İlk Kanıtı: Foto 51*. 03 26, 2022 tarihinde ntv.com.tr:

<http://arsiv.ntv.com.tr/news/212625.asp> adresinden alındı

Perich, S. (2010, 02 22). *A Camera That Can See Straight Through You*. 07 27, 2022

tarihinde Npr.org:

https://www.npr.org/sections/pictureshow/2010/02/looking_inside.html

adresinden alındı

Perry, J. S. (1993). *Physical Principles of Medical Imaging*. Wolters Kluwer Law & Business.

Peters, P. D. (1995). *W. C. Röntgen -An European Scientist*. viyana: ECR 95.

Pettit, N. (2012, 11 26). *Artist Uses Hand X-Rays To Grasp Meaning Behind Scans*. 08

01, 2022 tarihinde Auntminnieeurope.com:

<https://www.auntminnieeurope.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=607406> adresinden alındı

Pfister, R. (2022). *Art Below At The Other Art Fair This April*. 06 23, 2022 tarihinde

Ymlp.com: <https://ymlp.com/zRbAJh> adresinden alındı

Photon. (2022). *Stane Jagodic X-Ray Art*. 06 16, 2022 tarihinde Photon.si:

<https://photon.si/pflevant/x-ray-art/> adresinden alındı

Pinkel, S. (2009). *X-Ray Photograms*. Los Angeles,: Turover Press.

Pinkel, S. (2022). *Light Works*. 08 07, 2022 tarihinde Sheila Pinkel:
https://sheilapinkel.com/Light_Works/index.html adresinden alındı

Popović, S. (2013). *Nikola Tesla in Science – Discovery of X-rays*. phy.pmf.uzing.hr:
<http://www.phy.pmf.unizg.hr/~tesla2013/Documents/Popovic.pdf> adresinden
alındı

Prof. Dr. Akil Muhtar Özden, A. Ü. (1946). *Ölümünün 45inci Yıldönümünde İlk
Röntgencimiz Esad Feyzi*.

Prof. Dr. Aytekin Besim, P. D. (2018). *Dr. Esad Feyzi Bey; Türk Radyolojisinin Öncüsü*.
Eskişehir: Nisan Kitabevi.

Prof. Dr. Dieter Meschede, P. D. (2020). *Wilhelm Konrad Roentgen*. Würzburg: Julius-
Maximilians-Universität Würzburg.

Public Delivery. (2022, 07 08). *Wim Delvoye's Stained Glass Windows – Morbid &
Spooky*. 07 28, 2022 tarihinde publicdelivery.org: [https://publicdelivery.org/wim-
delvoye-stained-glass/](https://publicdelivery.org/wim-delvoye-stained-glass/) adresinden alındı

Quintieri, C. (2022, 06 15). *Le Radiografie Di Benedetta Bonichi*. 08 11, 2022 tarihinde
E-zine.it: <https://e-zine.it/articoli/le-radiografie-di-benedetta-bonichi/> adresinden
alındı

Raikes, M. C. (2003, 09). Floral Radiography: Using X rays to Create Fine Art.
Radiographics, s. 1149-1154.

- Raikes, M. C. (2010, 03 06). *The Inner Beauty of Flowers*. 08 09, 2022 tarihinde garden.smith.edu: <https://garden.smith.edu/events-exhibits/exhibits/past-exhibits/the-inner-beauty-of-flowers/inner-beauty-of-flowers> adresinden alındı
- Raziye Kübra Kumrular, A. P. (2021). Klinik Uygulamalarda İleri Biyomedikal Görüntüleme Teknolojileri. *European Journal of Science and Technology*, 207-220.
- Read, S. (2022). *Sandra J. Raredon and Ichthyo: The Architecture of Fish*. 06 23, 2022 tarihinde [Artandsciencejournal.com/:](https://www.artandsciencejournal.com/post/31348105792/sandra-j-raredon-and-ichthyo-the-architecture-of)
<https://www.artandsciencejournal.com/post/31348105792/sandra-j-raredon-and-ichthyo-the-architecture-of> adresinden alındı
- Reuters. (2013, 07 14). *USA: X-Ray Images Inspire Colorful Art*. 06 20, 2022 tarihinde reuters.screenocean.com: <https://reuters.screenocean.com/record/583296> adresinden alındı
- Richard R Carlton, A. M. (2020). Radiography As An Art Form. A. M. Richard R Carlton içinde, *principles Radiographic Imaging An Art And Science* (s. 208-210). Boston: Cengage.
- Richards, A. G. (1991). *The Secret Garden 100 Floral Radiographs*. Chicago: Almar Company.
- Richards, A. G. (1992). 3-D Floral Radiographics. *Stereo Wrold*, 20-23.

- Riet, A. V. (2013). *Looking Deep Inside Nature Using X-Ray* | Arie Van't Riet | TEDxGroningen. 08 15, 2022 tarihinde Ted: https://www.youtube.com/watch?v=qyYGRX_t8LU adresinden alındı
- Robb, M. (2009, 08). Hidden Wonders X-Rays Reveal More Than Disease. *Acr Belletin*, 16-19.
- Romano, E. (2022). *Alter Ego*. 06 23, 2022 tarihinde blockchainartexchange.co.uk: <https://www.blockchainartexchange.co.uk/product/alter-ego-ernesto-romano/> adresinden alındı
- Romero, P. (2009, 02 10). *Arte Radiológico* . Xatakafoto: <https://www.xatakafoto.com/eventos/arte-radiologico> adresinden alındı
- Ron, E. (2003). Cancer Risks From Medical Radiation. *Health Physics*, 47-59.
- Ryotaro Wake, M. Y. (2011, 11). History of Coronary Angiography. M. Y. Ryotaro Wake içinde, *Advances in the Diagnosis of Coronary Atherosclerosis* (s. 69-79). Osaka.
- Sağlam, T. (2010). *Nasıl Okudum*. istanbul: işaret yayınları.
- Sağlık Bakanlığı. (2019, 12 06). *Teletip Sistemi*. 03 31, 2022 tarihinde Teletip.saglik.gov: <https://teletip.saglik.gov.tr/#service> adresinden alındı
- Sakse, L. (2019). On the Japanese Floral Photographic Art in the 21st Century. *Latvian Academy of Culture*, 1-15.

- Sarbay, İ. (2021, 07 22). *Dr. Esad Feyzi ve Röntgenin Kullanıldığı İlk Savaş*. 02 01, 2022 tarihinde acilci.net: <https://acilci.net/dr-esad-feyzi-ve-rontgenin-kullanildigi-ilk-savas/> adresinden alındı
- Sarısakal, B. (2019, 06). Edirne'de Bir Maziperest; Tosyalı Dr. Rıfat Osman. *yüksek lisans tezi*. istanbul.
- Scarborough, J. (2020). *A Conversation with Ahmed Mater*. 06 02, 2022 tarihinde Ahmedmater: <https://www.ahmedmater.com/press/a-conversation-with-ahmed-mater> adresinden alındı
- Schmidt., H. E. (2000). *About The Artist*. 06 16, 2022 tarihinde Synergies.com: https://www.synergies.com/about_the_artist.html adresinden alındı
- Schulzt, K. (2012, 12 18). Cine Computed Tomography Angiography Evaluation of Blood Flow for Full Face Transplant Surgical Planning. *Eplasty*. 03 31, 2022 tarihinde Surgical Planning adresinden alındı
- Schuster, W. (2022). *Werner Schuster*. 08 06, 2022 tarihinde AerzteKunstverein.at: <http://www.aerzteKunstverein.at/gallery-view/werner-schuster/#prettyPhoto> adresinden alındı
- Science News. (1931). X Rays Bring Out Full Inner Beauty Of Leaves. *Science News Letter*, 232.
- Secombe, E. (2012). Grow: Visualising Nature At Nanoscale. *Electronic Visualisation and the Arts*, 49-57.

Seccombe, E. (2022). *About*. 06 20, 2022 tarihinde ericaseccombe.com:
<https://www.ericaseccombe.com/> adresinden alındı

Sell, J. (2013, 09 22). *X-rays Create Stunning Fine Art And Posters For Your Rental Space*. Cleveland.com:
https://www.cleveland.com/rentals/plaindealer/2013/09/x-rays_create_stunning_fine_art_and_posters_for_your_rental_space.html
adresinden alındı

Sentry. (2006). *X-Ray Cihazı Nedir Kullanım Alanları Nereledir*. 05 27, 2022 tarihinde
Sentry Güvenlik.com: <https://www.sentryguvenlik.com.tr/x-ray-cihazı-nedir-kullanım-alanları-nereledir> adresinden alındı

Serap Doğan, O. K. (2018). Malign Mikrokalsifikasyonların Değerlendirilmesinde Dijital Mamografi Ve Dijital Meme Tomosentezi Bulgularının Karşılaştırılması. *Bozok Tıp Dergisi*, 93-99.

Shanghvi, S. D. (2009). The Power List. *Elle*, 124.

Shpakovski, Y. (2004). *Таинственные икс-лучи Рентгена*. 06 23, 2022 tarihinde Art-Dolls.com: www.art-dolls.com/xrays/h/x01.html adresinden alındı

Sidney, S. (2019). *Home*. 08 13, 2022 tarihinde Stephensidneyart.com:
<https://www.stephensidneyart.com/> adresinden alındı

- Sierzputowski, K. (2016, 02 02). *X-Ray Photographs From the 1930s Expose the Delicate Details of Roses and Lilies*. 07 27, 2022 tarihinde Thisiscolossal.com: <https://www.thisiscolossal.com/2016/02/x-ray-flowers/> adresinden alındı
- Sim, C. (2017, 03 31). *Wim Delvoye*. 07 27, 2022 tarihinde Dhc-art.org: <http://dhc-art.org/fr/wim-delvoye-exposition/> adresinden alındı
- Sirona. (2014). State Of The Art Image Quality Then And Now. *X-Vision*, 1-35. Sirona: www.sirona.com adresinden alındı
- Smithson, A. (2020, 05 21). *The CENTER Awards: The Editor's Choice 1st Place/Director's Choice 2nd Place: Noelle Mason*. 07 15, 2022 tarihinde Lens Cratch: <http://lenscratch.com/2020/05/the-center-awards-noelle-mason/> adresinden alındı
- Smithsonian Institution. (2017). *X-ray Vision: Fish Inside Out - Build It Yourself*. 06 23, 2022 tarihinde [Sites.si.edu](http://sites.si.edu): <https://www.sites.si.edu/s/topic/0TO1Q000000gx21WAA/xray-vision-fish-inside-out-build-it-yourself> adresinden alındı
- Sosa, I. M. (2015, 06 01). *There Are Strange Feelings In The Temple*. 08 19, 2022 tarihinde Artoncuba.com: <https://artoncuba.com/blog/there-are-strange-feelings-in-the-temple-of-some-god/> adresinden alındı
- St. Petersburg Arts Alliance. (2020). *Shok-1*. 07 08, 2022 tarihinde [Stpeteartsalliance.org](http://stpeteartsalliance.org): <https://stpeteartsalliance.org/shok-1> adresinden alındı

Stringfixer. (2017). *Floroscopi*. 05 25, 2022 tarihinde Stringfixer.com:
<https://stringfixer.com/tr/Fluoroscope> adresinden alındı

Şanlısoy, D. S. (2018, 09). Radyoloji Nasıl Başladı: Radyoloji Tarihinde 6 İlginç Olay.
TRD Gazetesi, s. 1-3.

Şenyapılı, Ö. (2003). *Otuz Bin Yıl Öncesinden Günümüze Heykel*. İstanbul: Metu Yayınları.

Şeriati, A. (1997). *Sanat*. İstanbul: Şura Yayınları.

Tasker, D. D. (1942). X-ray Goes Pictorial. *Popular Photography*.

Tdk. (2022). *Sözlük*. Tdk Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı

Tengirşenk, Y. K. (1967). *Vatan Hizmetinde*. istanbul: Bahar Maatbası.

Teplica, D. (2015). *About*. 08 16, 2022 tarihinde Davidteplica.com:
<http://www.davidteplica.com/about> adresinden alındı

Toda, S. (1995). *X: The Art of X-Ray Photography*. hudson: Hudson Hills Press.

Toda, S. (2003). *Heian*. hudson: Hudson Hills.

Top-5. (2021). *Inventos de Thomas Alva Edison*. Top-5.org: <https://www.top-5.org/personas/inventos-de-thomas-alva-edison> adresinden alındı

Torn, C. (2021, 07 06). *Catalyst Creative Spotlight: Chris Thorn*. 08 09, 2022 tarihinde
[Artsandcultureexeter.co.uk](https://www.Artsandcultureexeter.co.uk):

<https://www.artsandcultureexeter.co.uk/news/catalyst-creative-spotlight-chris-thorn> adresinden alındı

Trenoweth, S. (2014, 8). X-Ray Vision. *VET Practice*, 10-12.

TROD. (2001). *Radyasyon Onkolojisi Tarihçesi*. Trod.org:
https://www.trod.org.tr/app_society_about?id=5 adresinden alındı

TRT. (2021). *Dünya Tarihinin Dönüm Noktaları ve Radyolojinin Kurucusu Marie Curie*.
Trtizle.com: <https://www.trtizle.com/belgesel/dunya-tarihinin-donum-noktaları/dunya-tarihinin-donum-noktaları-13-bolum-125672> adresinden alındı

Tryckeri, Ö. (2014, 03). *Södertälje Hastanesi'nde 100 yıllık gelişimi 1914-2014*. soder taljesjukhus.se: <http://www.soder taljesjukhus.se> adresinden alındı

Tuncel, P. D. (2005, 05). Radyolojik Tanıda Temel Kavramlar. *Ders Notları*, 30-45.
Bursa: Uludağ Üniversitesi.

Tuncel, P. D. (2014, 07). Radyoloji Ders Notları. *Ders Notu*. bursa: Uludağ Üni.

Turvey, H. (2022, 08 04). Röportaj. (M. S. Kupal, Röportaj Yapan)

Uludağ, D. O. (1952). Bizde İlk Röntgen Muayenehane. *Modern Tedavi Mecmuası*, 1(10), 349-350.

Uy, M. R. (2014, 08 02). *Invisible Light: Brendan Fitzpatrick's Mesmerizing X-Ray Photographs*. 06 29, 2022 tarihinde Thephoblographer.com:
<https://www.thephoblographer.com/2014/08/02/invisible-light-brendan-fitzpatrick's-mesmerizing-x-ray-photographs/#.U-MhcVbUP38> adresinden alındı

Uyanık, C. (2011). X-Işınları Kristalogrofisi. *Tez*. Edirne: Trakya Üniversitesi.

Uygur, N. (1989). *Çağdaş Ortamda Teknik*. İstanbul: Ara Yayıncılık.

Ülman, Y. I. (2006, 02). Ülkemiz ve Dünya Radyolojisine Katkılarıyla Dr. Esad Feyzi. *Doktor*(31), 38-41.

Ünver, D. A. (1939, 5). Röntgenci Dr. İbrahim Vasıf (1879-1926) ölümünün 14. Yılı Dolayısıyla. *Tıp Dünyası*.

Ünver, P. D. (1940, 06). Türklerde Radyolojinin Başlangıcına Dair. *Klinik Radyoloji*, 5-9.

Üstün, P. D. (1972). *Radyolojide Bazı Temel Buluşlar Ve Bunları Bulanlar*. izmir: Ege Üniversitesi Yayınları.

Vanessa Robins, E. S. (2015). 3D X-ray art. *Australian Physics*, 18-22.

Vartanian, H. (2016, 12 01). *A Saudi Artist Hoists Flags At Standing Rock To Bring Attention To The Environmental Crisis*. 06 02, 2022 tarihinde hyperallergic.com: <https://hyperallergic.com/342042/saudi-artist-ahmed-mater-standing-rock/> adresinden alındı

Veasey, N. (2008). *X-Ray Art*. london: Carlton Publishing.

Veasey, N. (2009). *Nick Veasey Görünmeyeni Ortaya Çıkartıyor*. 08 13, 2022 tarihinde Ted.com: https://www.ted.com/talks/nick_veasey_exposing_the_invisible?language=tr adresinden alındı

Veasey, N. (2022). *Nick Veasey*. Nick Veasey: <https://www.nickveasey.com/> adresinden alındı

Vergili, A. (2011). Türkiye'de Modern Tıbbın Kurumsallaşması Ve cumhuriyet Dönemi Sağlık Politikaları. *Doktora Tezi*. İstanbul.

Vladimir Baltic, M. B. (2007, 01 11). Nikola Tesla discovered „very special radiation“ or X-radiation. Sırbistan.

Vniief. (2022). *Sarov City*. 06 24, 2022 tarihinde Vniief.ru: <http://www.vniief.ru/en/presscenter/Sarovcity/> adresinden alındı

Voynovskaya, N. (2013, 12 26). *Arie van't Riet's X-ray Photography Examines Nature*. 08 14, 2022 tarihinde Hifructose.com: <https://hifructose.com/2013/12/26/arie-vant-riets-x-ray-photography-examines-nature/> adresinden alındı

Waghela, T. (2022). *Profile*. 07 03, 2022 tarihinde Tusharwaghela: <http://www.tusharwaghela.in/PROFILE/> adresinden alındı

Waghela, T. (2022). *The Jaws*. 07 03, 2022 tarihinde theartling.com: <https://theartling.com/en/artwork/tushar-waghela-the-jaws/> adresinden alındı

Walden, T. L. (1991). Amerikadaki İlk Radyasyon Kazası. *Radyology*, 635-639.

Wessely, A. (2022, 02 24). *Wer war Josef Maria Eder?* 06 18, 2022 tarihinde kwerfeldein.de: <https://kwerfeldein.de/2022/02/24/josef-maria-eder/> adresinden alındı

Whitney, B. (2021). *About*. 08 08, 2022 tarihinde x-rayphotography.com: <https://www.x-rayphotography.com/about> adresinden alındı

Wilson-Goldie, K. (2012). *Edge Of Arabia*. United Kingdom: Booth-Clibborn Editions.

Wimsang. (2006, 04 15). *William Anthony "Bill" Conklin*. 06 14, 2022 tarihinde Findagrave: <https://www.findagrave.com/memorial/131449123/william-anthony-conklin> adresinden alındı

Winter, T. (2013, 02). *X-Ray – Werner Schuster*. 08 06, 2022 tarihinde Fotobuch-ecke.de: <https://fotobuch-ecke.de/x-ray/> adresinden alındı

World Encyclopedia. (2020). *X-Ray Astronomy*. Mimirbook: <https://mimirbook.com/tr/a39aaf7390b> adresinden alındı

X-Ray-Art. (2011, 09 02). *CT Scan Art*. 06 06, 2022 tarihinde X-Ray-Art.com: <https://www.xray-art.com/ct-scan-art/> adresinden alındı

Yeovil. (2011). *INR-I Projesi – X-Ray Departmanı, Yeovil Bölge Hastanesi*. 08 04, 2022 tarihinde ahs.org.uk: <https://www.ahsw.org.uk/case-studies/inr-i-project-x-ray-department-yeovil-district-hospital/> adresinden alındı

Yeşim Ermiş, M. A. (2021). İstanbul Çağdaş Sanat Fuarlarına Eklektisizm'in Yansımaları. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 311-335.

Yeyin, N. (2015). Radyasyonun Biyolojik Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi nükleer tıp seminerleri*, 139-143.

- Yıldırım, N. (1985). Röntgen Şuâ'âtı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi. *Tarih Ve Toplum*(16), 70.
- Yıldırım, P. D. (2008, mart). Röntgenin Keşfinden Sonra X-Işınlarının İstanbul'a yansması ve ilk uygulamalar. *Toplumsal tarih* , s. 70-73.
- Yıldırım, P. D. (2021). Gureba Hastanesinin İlk Röntgen Uzmanı Dr. İbrahim Vasıf Bey. *Bezmialem Aktüel*, 8-12.
- Yılmaz, A. T. (2018, 08 30). *Mobil CT Taşınabilir Bilgisayarlı Tomografi*. 05 26, 2022 tarihinde Biyomedikalbilgi.com: <https://www.biyomedikalbilgi.com/mobil-ct-tasinabilir-bilgisayarli-tomografi/> adresinden alındı
- Yoo, A. (2011, 09 11). *Creeptastic X-Ray Embroidery*. 07 09, 2022 tarihinde Mymodernmet.com: <https://mymodernmet.com/x-ray-embroidery/> adresinden alındı
- Zhang, M. (2018, 05 02). *X-Ray Photos Reveal the Evolution of Cameras*. 06 12, 2022 tarihinde Petapixel: <https://petapixel.com/2018/05/02/x-ray-photos-reveal-the-evolution-of-cameras-through-history/> adresinden alındı