

Dişhekimliğinde panoramik radiografi

Nedret GÜRSOY (*)

G i r i Ő

Bilhassa son 10-15 sene içinde dişhekimliğine ait yayınlarda, panoramik radiografi, panagrafi, pantomografi, ortopantomografi, panoral radiografi gibi terimlere çok sık rastlandığı meslekdaşların gözünden kaçmamış olsa gerekir. Dişhekimliği radiolojisinde en son aşamayı teşkil eden bu yeni teknik maalesef memleketimize henüz ulaşmamıştır. Sınırlı olan mesleki yayınlarımızda da bu tekniği veya teknikleri tanıtıcı yazılara rastlamadık. Bu makalenin gayesi, bu tekniklerle yapılmış bir çalışmayı veya bu tekniklerden herhangi birisine ait bir katkıyı sunmak değil, sadece dişhekimliği radiolojisinin bu ilginç ve yeni kazancını, memleketimiz dişhekimliği alemine tanıtmaktır.

Panoramik radiografi genel terimi, dişlerin ve dişleri çevreleyen yapıların, bir radiografik klişe üzerinde (bir düzlem üzerinde) panoramik görüntüsünün elde edilebilmesi tekniği olarak tanımlanabilir.

(*) I. Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Kürsüsü Doçenti.

Diş sistemi panoramik radiografileri, gerek radiografiye edilen bölgeye ve gerekse kullanılan radiografi tekniğine göre sınıflandırılabilir. Hemen şunu söylemek icap eder ki, panoramik radiografi metodlarının bir kısmı, radiografiye edilen bölgenin sadece panoramik bir görüntüsünü vermekle yetindiği halde, daha mükemmel bazı panoramik tekniklerde aynı zamanda tomografik bir görüntü elde edilmesi mümkün olur. Diğer bir deyimle bu teknikle incelenen bölgenin panoramik bir tomografisini elde etmek kabildir. Pantomografi genel deyimini ifade edilebilen bu teknik, tomografi (laminagrafi) prensibinin dişhekimliği radiolojisine tatbikinden başka bir şey değildir.

Gerek sadece panoramik ve gerekse pantomografik teknikler, bugün ulaşılmış oldukları seviyede, hem temel prensipleri ve hem de kullanılan apareylerin teknik nitelikleri bakımından mühim farklılıklar gösterirler.

Dişhekimliğinde bugün kullanılmakta olan bütün panoramik radiografi teknikleri (Nelsen-Kumpula (15) ve Paatero'ya (16) ya ait iki tarihi deneme haricinde) ağız dışı (extra - buccal) radiografi metodlarına girerler. Yani bütün tekniklerde röntgen filmi ağız dışında bulunur. Buna mukabil X ışını kaynağı bazı tekniklerde ağız içine ithal edilmiş olup bazılarında ağız dışındadır.

Dişhekimliği radiolojisine panoramik tekniklerin girişini, stomatognatik sistemin morfolojisi ve fonksiyonu ile bir bütün olarak telâkki edilmesi fikrinin gittikçe yerleşmesinin bir neticesi olarak kabul etmek yanlış olmaz (5). Hakikaten bu tekniklerin en müttekâmil şekillerinde, diş kavsinin, hatta diş kavislerini, dişleri, periodontium'u alveol kemiklerini çenelerin bazal kısımlarını hatta temporo - mandibular eklemi ve sinus maxillaları bir tek klişe üzerinde görmek mümkün olmaktadır.

T a r i h ç e

Gerek panoramik ve gerekse pantomografik teknikler aşağı yukarı aynı senelerde fakat ayrı memleketlerde ve ayrı araştırmacılar tarafından ortaya atılmışlardır.

Kanaatimizce en basit panoramik diş radiografisi metodu J. W. K u m p u l a ve R. J. N e l s e n (15) tarafından 1952 de neşredilmiştir. Panoramik radiografiye ait bu ilk demede gayet dar bir X ışını demeti, radiografiye edilecek doküman katettikten sonra, ağız içindeki özel bir film tutucu (film holder) içindeki arkası kurşunlu filme ulaşır. Bugün için ilkel olarak nitelendirilebilecek bu teknikte hem X ışını kaynağı (radiojen tüp) ve hem de hasta, oturduğu koltuk vasıtası ile, aşağıda izah edileceği şekilde hareket eder. Işın kaynağının ve hastanın gerekli hareketleri önceden ayarlanabilen ve tamamen otomatik olarak çalışan bir tertibat ile temin edilmiştir. Burada bu tertibatın mekanik düzeninin izahına girilmeyecektir.

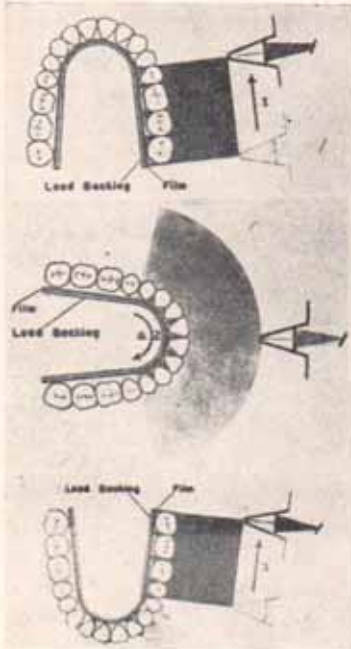
Sözünü ettiğimiz teknikte alt ve üst diş kavislerinin apikal bölgelerinin tetkiki gerektiği hallerde ayrı ayrı radiografiye edilmeleri mecburiyeti vardır. Bite-wing tekniği için sadece bir film kullanılabilir.

Kavislerden sadece birisi radiografiye edileceği zaman, sakın radiografiye edilecek diş kavsinin merkezi, tüp ve şahsın hareket merkezlerine çıkışacak şekilde koltuğa oturtulur. Bu iş gayet hassas bir şekilde yapılmış olmalıdır.

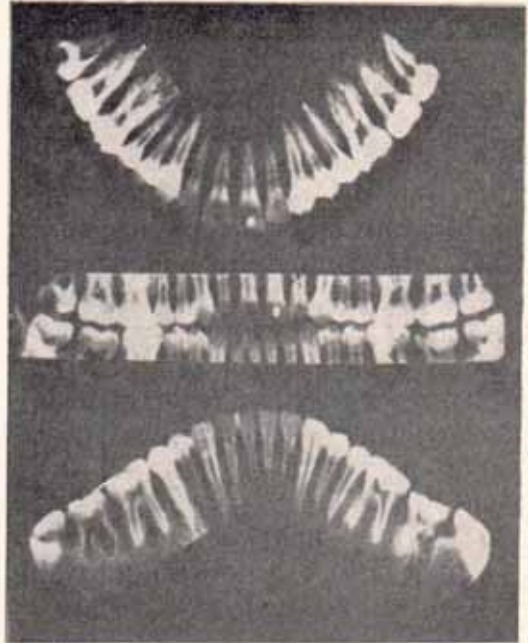
Operasyonun birinci fazında, 1 mm genişliğinde ve 8.5 mm boyunda bir yarık ihtiva eden kurşun bir koniden geçen X ışını demeti, kavsin bir tarafının retromolar bölgesinden başlayarak kaninin distaline kadar olan kısmını katederek filme ulaşır. Tüp yukarda sınırları belirtilen diş kavsi kısmını ışına maruz bırakmak üzere doğrusal bir hareket yapar. Bu hareket esnasında tüpün dik yöndeki açısı (yatay düzlemlle yaptığı açı) önceden gerektiği şekilde ayarlanmıştır. Işın, retromolar bölgeden başlayarak, öne doğru hareketle bir taraf kanininin distaline kadar geldikten sonra, tüpün dik yöndeki açısı otomatik tertibat vasıtası ile ön bölgeyi grafiye etmek üzere değişir ve bundan sonra tüp hareket etmeksizin kalır ve hastayı taşıyan koltuk, ışın mukabil tarafın kanininin distal tarafına ulaşınca kadar döner. Bu şekilde kesiciler ve kaninler bölgesi de grafiye edilmiş olur. Hastanın bir dönme hareketi yaptığı bu ikinci fazdan sonra, tüpün dikey yöndeki açısı tekrar değişir ve tüp bu tarafın kanininin distalinden başlayarak retromolar bölgeye kadar tekrar doğrusal

olarak hareket eder. Bu üçüncü fazla da diş kavsinin mukabil tarafının premolar ve molar bölgeleri grafiye edilmiş olur (şekil 1).

Bu teknikle bir film şeriti üzerine çekilmiş periapikal ve bite-wing panoramik radiografilere ait bir misal şekil 2 de görülmektedir.



Şekil : 1



Şekil : 2

Metodu ortaya atanların da belirttikleri gibi, bu tekniğin her diş kavsi şeklinde (kare ve V şekilli diş kavimleri gibi) aynı derecede başarıya ulaşacağı söylenemez. Hastanın gayet dakik bir şekilde pozisyone edilmesi, filmin ağız içine yerleştirilmesi mecburiyeti, hastanın da hareket ettirilmesi metodun dezavantajlarını teşkil etmektedir. Esasen bu teknik ile çalışan cihazların fabrikasyonuna da gidilmemiş, daha sonraki çalışmalarla, çok daha

mükemmelleştirilmiş tekniklerle çalışan cihazlar piyasaya arz edilmiştir.

Bugün en mükemmel şekle ulaşmış panoramik radiografi metodu (Orthopantomographie) Finlandiyalı Y r y ö P a a t e r o 'nun (16, 17, 18) oldukça eski çalışmalarına dayanır.

P a a t e r o (16) (1947) bilhassa ön dişlerin radiografilerinde, iki veya üç diştten daha fazlasının görülemeyeceğinden, süperpozisyonlardan ve distorsiyondan kaçınılamıyacağından yakınmış ve bütün bunlara sebep olarakta diş dizilerinin ön bölgede bir kavis teşkil etmesini göstermiştir. Ayrıca ön bölgeye ait bu mahzurlardan başka bütün kavsin tetkikini yapabilmek için mutad diş filmleri ile 10-16 ayrı grafi yapmanın zorluğuna işaret etmiştir.

P a a t e r o 'ya göre kavisli bir yapının küçük parçalardan müteşekkil olmak üzere en doğru görüntüsü çok dar bir ışın demeti ile en çok sayıda görüntü elde etmekle mümkün olabilir. Eğer bu kavisli yapının bütününün kombine bir görüntüsü elde edilmek istenirse görüntü sayısının sonsuz olması gerekir. Bu şekilde sonsuz sayıya ulaşılması, çok dar bir ışın demetinin diş dizisi boyunca yavaş olarak hareket ettirilmesi ile elde edilebilir. Araştırmacı bu prensiplerden hareket ederek, evvelâ ışın kaynağını diş sistemi etrafında hareket ettirmeğe gayret etmiş, fakat bunun gerçekleştirilmesinin, hiç olmazsa o zaman için, radiografiye edilcek şahsın hareket ettirilmesinden daha zor teknik şartlar gerektirdiği sonucuna vararak şahsı oturduğu koltukla beraber ışın demeti önünde döndürmeyi tercih etmiştir.

Tabiatıyla rotasyon merkezi, yine diş kavsinin merkezi adedilebilecek bir noktadır. Işın kaynağı olan tüp, radiografiye edilecek bölgeye yaklaşma ve uzaklaşmayı temin etmek üzere teleskobik tertibata sahip olmalı ve ön ve yan bölgeler için dikey yöndeki açının ayarlanabilmesine imkân vermelidir. Mümkün olduğu kadar dar bir ışın demetinden istifade etmek için de ışın gayet dar ve dik durumda bulunan bir yarıktan geçirilir (yarı ışın genişliği 0.5 ilâ 1 mm arasındadır). P a a t e r o 'nun bu ilk denemesinde de uygun boyuttaki bir film şeridi yine araştırmacı tarafından düzenlenmiş bir özel film tutucu (film holder) ile a-

ğız içine yerleştirilmekte idi. Tabiatıyla alt ve üst diş kavisleri ayrı ayrı grafiye ediliyordu.

Aşağı yukarı aynı senelerde (1948) bir İsviçreli dişhekimii, W. O t t (8) yine panoramik diş kavsi radiografileri yapabilmek üzere çalışmalara koyulmuştur. Bu araştırıcı işın kaynağı-nın ağız içine yerleştirilip, filmin ağız dışında bulunduğı yeni bir panoramik tekniğın temellerini atmıştır. Focus'un ağız içine alınması ile ilgili çabaların ikinci dünya harbinden önceki devrelerde Almanyada başlamış olduğı ancak harp yıllarında bröve' si alınmış bu yeni tekniğın, harp nedeni ile geliştirilemediğı kaydedilmektedir. X işınlarının keşfinden hemen sonra (1897) Birleşik Devletlerde R o l l i n s ve Fransada B o u c h a c o u r t gibi araştırıcılar küçük bir X işını tüpü şeklindeki işın kaynağı-nı ağız içine yerleştirerek, dışardan hastanın yüzüne tatbik edilecek film üzerine diş kavislerinin panoramik görüntülerinin düşürülebileceğini düşünmüşlerdir. Ancak o zamanın teknik şartları bu kadar küçük bir işın kaynağının yapılmasına imkân vermemiş veya ulaşılabilen sonuçlar da tatmin edici olmaktan uzak kalmıştır (6). Dr. O t t 'un çalışmaları önceki çalışmalardan tamamen habersiz olarak başlamış ve o zamana kadar kaydedilen teknik gelişmelerinde yardımı ile bu teknikle çalışan cihazlar geliştirilmiş ve bugün de geniş çapta kullanılan modern apanelere ulaşılmıştır. Günümüzde Panoramix X işını tüpleri hat-ta muhtelif firmalarca seri halinde imal edilmektedir. Bu gelişmiş ve halen kullanılmakta olan tekniğe ait daha ayrıntılı bilgileri aşağıda vereceğiz.

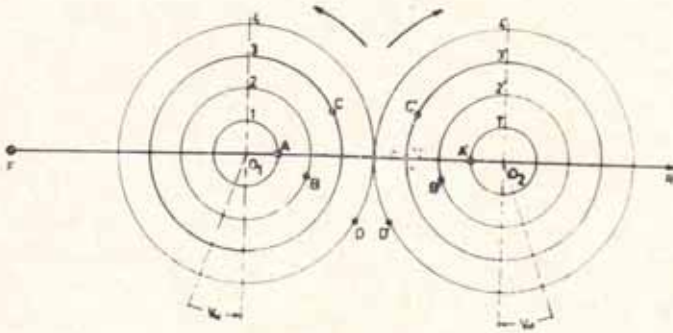
1951 de İngilterede M a y n e a r d (1) ağız içi işın kaynağı olarak bir izotop kullanmış ve bu şekilde 1 saniye gibi çok kısa işınlama (exposure) süresi ile panoramik radiografiler meydana getirebilmiştir. Ancak izotopların pahalı oluşları, nispeten kısa bir süre kullanılabilmeleri ve radyasyon tehlikesi bu metodla panoramik grafiler yapımının yayılmasını önlemiştir.

P a a t e r o (17) (1953) yukarda bahsettiğimiz ilk çalışmalardan sonra tomografik metod ile panoramik grafiler yapmak için çalışmalara başlamış ve bugün Ortodontomograf denilen apanenin ilk şekli addedilebilecek cihazı meydana getirmiştir.

Araştırıcıya göre (Pantomography) mutad düz bir film üzerine

insan başının herhangi bir kavisli tabakasının radyografik izdüşümünün elde edilebilmesini mümkün kılan bir metoddur. Bu metodla elde edilen pantomografik röntgenogramlar veya pantomogramlar, kavisli yapıya ait belirli bir tabakanın panoramik röntgenogramıdır.

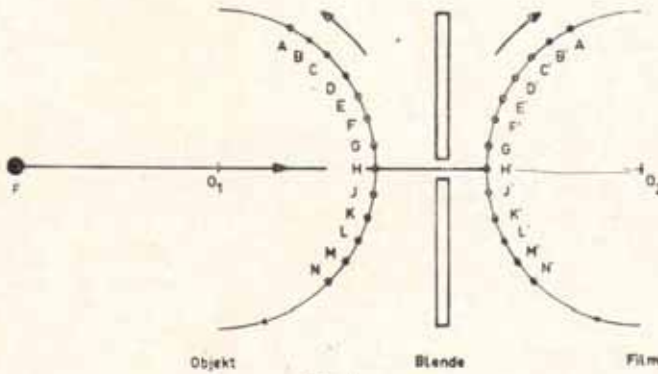
Pantomografinin temel prensibi şekil 3 deki şema yardımı ile gayet kolay izah edilebilir (12), (3)



Şekil : 3

Çapları birbirlerine eşit ve O_1 ve O_2 ile gösterilen kendi eksenleri etrafında, aksi istikamette fakat aynı açısal hız ile dönen iki silindir düşünelim (Şekil 3). O_1 eksenli silindir cismi, O_2 eksenli silindir ve filmi temsil etsin. O_1 eksenli silindire ait muhtelif derinliklerdeki 1, 2, 3, 4 numaralı daireler O_2 eksenli silindire ait 1', 2', 3' ve 4' mütekebil daireler ile aynı açısal hıza sahiptirler. Muhtelif derinlikteki daireler üzerine yerleştirilmiş A.B.C.D noktalarının açısal hızları eşit olduğu halde çizgisel hızları, dönme merkezine olan uzaklıklarına göre birbirlerinden farklıdır. A, B, C ve D noktalarının çizgisel hızları, karşı silindirdeki mütekebil A', B', C' ve D' noktalarının çizgisel hızlarına eşit olacaktır. Bu durumda A ve A' gibi iki mütekebil nokta açısal ve çizgisel hızlarının aynı olması sebebi ile birbirlerine nazaran istirahat halindedirler. Şimdi bu iki silindirin eksenlerine dik olarak X ışını gönderecek bir kaynağı O_1 eksenli silindirin sağ tarafına yerleştirelim, ve X ışınının çok dar bir demet halinde silindire varmasını temin için önüne gayet dar yarıklı bir ekran

koyalım. O_2 silindiri içine de A' noktasının bulunduğu daire üzerine bir röntgen filmi saralım. Her iki silindir aynı açılal hız ile dönerken, gayet dar X ışını demeti O_1 silindirini katederek O_2 silindirine varsın. A noktası ışının önünden geçerken, bu noktanın görüntüsü, karşı silindirdeki mütekebil daire üzerine sarılmış film üzerine gayet net olarak A' noktası olarak izdüşürülmüş olur. Zira bu esnada A ve A' noktaları birbirlerine nazaran hareketsizdirler. Buna mukabil O_1 silindirinin diğer daireleri üzerindeki noktaların da X ışınına maruz kalmalarına rağmen O_2 silindiri üzerindeki filme nazaran hareketsiz değildirler ve bunların görüntüleri ya çok bulanık (sisli) olarak kaydedilirler veya hiç gözükmezler.



Şekil : 4

Şekil 4 teki şemada cisimi temsil eden silindir $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N$ noktalarını taşıyan dairesine tekebul eden karşıdaki silindirin mütekebil dairesi üzerine yerleştirilmiş film üzerine, silindirlerin senkronize edilmiş hareketi esnasında, bu noktaların radiografik görüntüleri sırasıyla A', B', C', D', E', F' ilh. olarak kaydedilmiş olacaklardır. Böylece de cismin A ilâ N noktaları arasındaki kavsi bölgesinin panoramik bir imajı, film üzerine A' ilâ N' şeklinde gayet net olarak kaydedilmiş olacaktır.

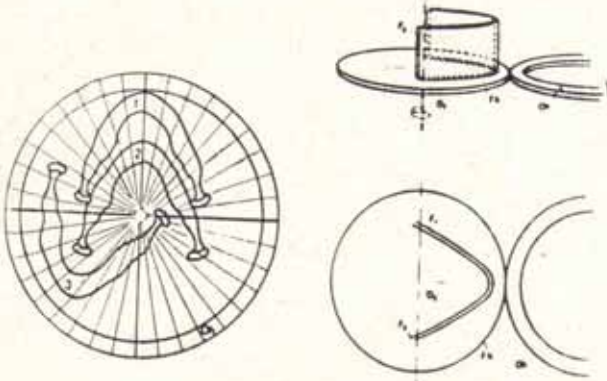
Burada dikkat edilecek olursa, kavsi tam daire şeklinde olan cismin panoramik görüntüsü yine aynı çaplı bir daire şeklinde bükülmüş bir film üzerine projete edilmektedir. Eğer eliptik bir tabakanın pantomogramı arzu ediliyorsa, filmi de eliptik bir şekilde bükme gerekir.

P a a t e r o 'ya (17) göre, röntgen filminin şekli ve yeri pantomogramı elde edilecek tabakanın yeri ve şekline göre ayarlanacaktır. Teorik olarak pantomogram sadece, kalınlığı olmayan belirli bir düzlemin görüntüsü olarak kabul edilse bile, pratikte pantomogram sadece matematik manada (üçüncü boyutu, kalınlığı olmayan) bir düzlemin (tabakanın) görüntüsü değildir. Film üzerinde görülen görüntü mutlaka kalınlığı olan belli bir tabakaya aittir. Bu görüntü tabakasının kalınlığı röprodüksiyonu yapılacak tabakanın rotasyon merkezine uzaklığı nisbetinde artacağı gibi, röntgen ışını demetinin yatay düzlemdeki diverjansının artması ile de artar.

X ışınlarının diverjan olarak yayılmaları, bir başka bakımdan daha önemlidir. Bu diverjans sebebi ile bir pantomograf da, herhangi bir röntgenogram gibi, röprodüksiyonu yapılan tabakanın yatay yöndeki büyüklüğünden daha büyüktür. Bu durumda yukardaki misale göre film, röprodüksiyonu yapılacak tabakadan daha uzun olmalıdır, yani biraz daha büyük bir daire üzerine sarılmış olmalıdır.

P a a t e r o 'nun ilk gerçekleştirdiği apareyde, tamamen yukarda anlatılan temel prensiplere uyulmuştur. Yani şahıs filmi taşıyan kısım senkronize olarak dönen bir iskemle üzerine oturtuluyor ve başı bir sefalostad içinde, filmin durumuna uygun şekilde tesbit ediliyordu. (18).

Şekil 5 mandibulanın pantomografını elde etmek üzere şah-

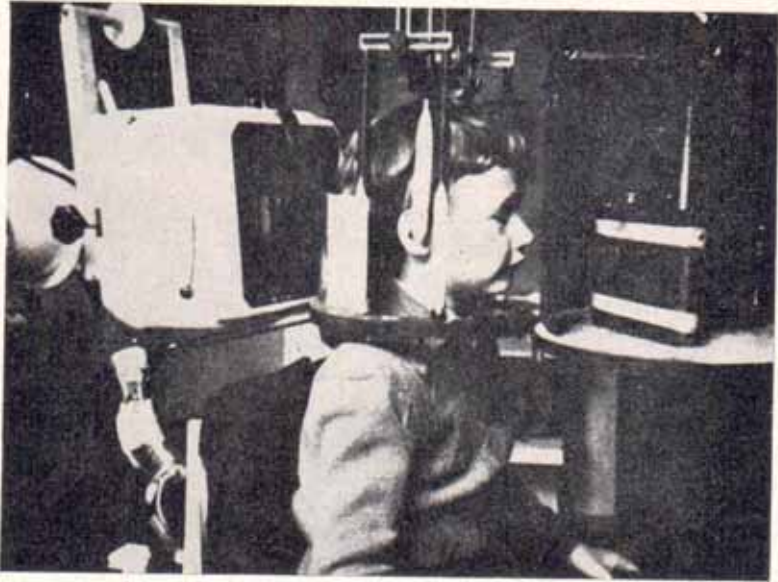


Şekil : 5

sın ve filmin, iki dönen kısma nazaran yerleştirilmelerini göstermektedir.

Şekil 5 de görüldüğü gibi, özel bir durum (T.M.E. in vazih görünmesi v.s. gibi) mevcut değilse, mandibula sefalostadın çemberine göre 1 veya 2 pozisyonunda yani çemberin çapına nazaran simetrik olarak yerleştiriliyor ve film taşıyan dairesel plâk üzerine de aynen mandibula kavşını taklid eder şekilde bükülmüş film kaseti, mandibulanın durumunu yine aynen taklid edecek şekilde yerleştiriliyordu.

Bu ilk düzenekte gerek şahıs ve gerekse film hareket ediyor buna mukabil ışın kaynağı sabit kalıyordu. (Şekil 6). İlerde izah edildiği zaman görüleceği gibi, Paatero daha sonraları şahsın döndürülmesi yerine ışın kaynağının şahıs etrafında dönmesi prensibini gerçekleştiren yeni aparey tiplerini tarih etmiştir.



Şekil : 6

Panografik radiografinin günümüzdeki durumu

Daha önce de kaydettiğimiz gibi, bugün panoramik radiografi deyimi hem diş kavisleri ve çenelerin bazal kısımlarının sadece

panoramik bir görüntüsünü veren radiografi metodlarını ve hem de aynı yapıların tomografik panoromalarını veren metodları kapsar.

Bu iki farklı prensip ile çalışan ve muhtelif firmalar tarafından imal edilmiş çeşitli aparatlar piyasaya arz edilmiştir.

Tomografi prensibi ile ilgisi olmayan, pan-oral radiografi yapmağa yarayan cihazlar, *Panagraph*, *Panoramix*, *Status X* gibi isimlerle anılırlar. Dr. *Ott* tarafından tekemmül ettirilmiş prensibe dayanan bütün bu cihazlarda ışın kaynağı ağız içine yerleştirilmiştir. Dişleri ve dişleri çevreleyen kemiksel yapıların görüntüleri yüzün dışına yerleştirilmiş film üzerine projeter edilir. (1, 2, 7, 20, 26)

Tomografi prensibine dayanan ve *Paatero* tarafından tekemmül ettirilmiş, pantomografik klişeler verebilen cihazlar ise *Rotograph*, *Panorex* ve *Orthopantograph* isimleri ile anılırlar ki, bu üç cihazın da prensipleri daha mükemmelle doğru olmak üzere esaslı farklar gösterirler. (4, 5, 6, 8, 11, 13, 20, 21, 26, 28)

Panagraphi tekniği :

Evvelâ tomografi prensibi ile ilgisi olmayan panorall radiografi yapmakta kullanılan cihazları tetkik edelim.

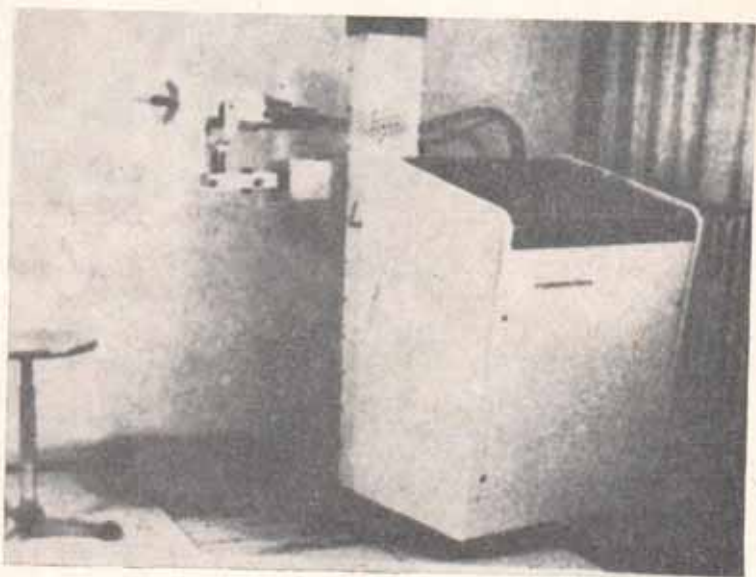
İsviçreli Dr. *Ott* tarafından geliştirildiğini yukarıda söylediğimiz bu metod İngiltere'de Dr. *Blackman* (1-2) tarafından da modifiye edilmiş ve bir İngiliz firması tarafından piyasaya arz edilmiştir. Bu cihaz *Panagraph* adı ile anılır ve İsviçre'de imal edilen *Comet Panoramix X* ışını tüpü ile mücehezdir. Amerika Birleşik Devletlerinde ve Almanya'da imal edilmiş *Panoramix* cihazları da yine İsviçre menşegli ve aşağıda niteliklerinden söz edeceğimiz *Comet Panoramix* tüplerinden istifade ederler. Aynı prensibe göre çalışan bu tür cihazların bir başkası *Status X* ismi ile anılır. Bir başka firma tarafından yapılmış bu cihaz diğerlerinden farklı olarak, yine aynı firma tarafından imal edilmiş özel *X* ışını tüpü ile mücehezdir. (7)

Şekil 7 *Panagraph* cihazını, Şekil 8 *Panoramix*'i ve Şekil 9 da *Status X*'i göstermektedir.

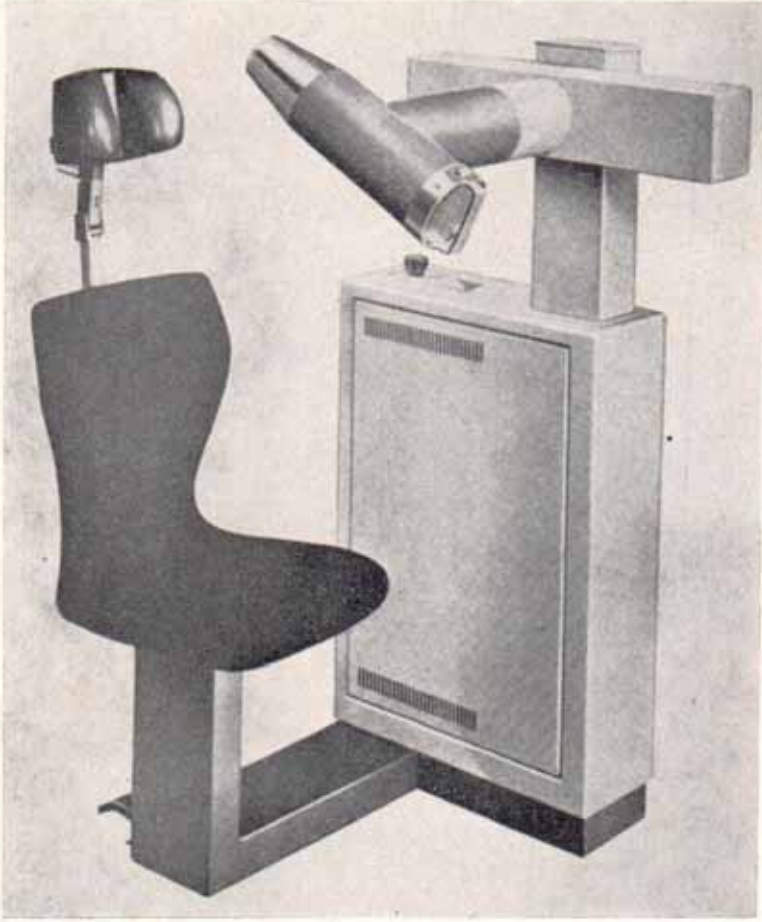
Chao tedavî tüplerine benzeyen *Panoramix X* ışını tü-



Şekil : 7



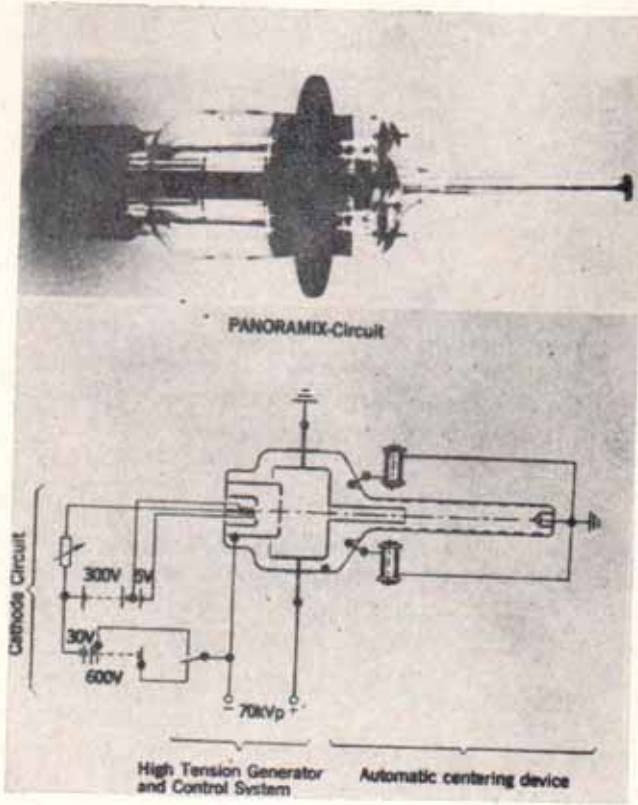
Şekil : 8



Şekil : 9

pünde sert tungusten'den imal edilmiş uzun bir silindir şeklindeki katod tüpün merkezine yerleştirilmiştir. Anode, ağız içine girecek bir cam uzantısının ucuna yerleştirilmiş küçük bir bakır konidir. Bu koninin tepesi Tungsten'den yapılmıştır ve bir toplu iğne ucu kadar küçültülmüştür. Bu şekilde fokal saha (focal area) 1/250 inch (0.1 mm) büyüklüğündeki bir nokta halindedir. İşte X ışını ağız boşluğu içinde bulunan bu çok küçük fokus noktasından yayılır (1). Ağız içine giren uzantının çapı 16 mm ve boyu

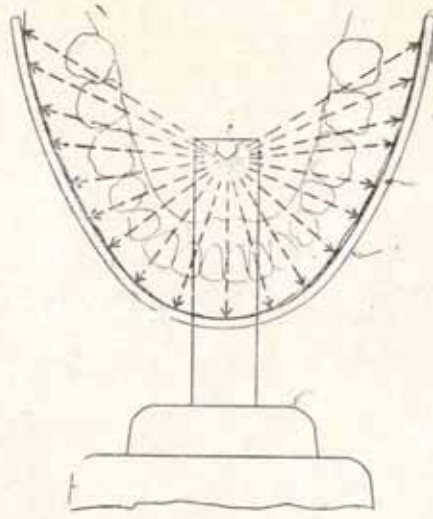
85 mm dir. Şekil 10 bir Panoramix tüpünü ve tüpe ait devreyi şematik göstermektedir.



Şekil : 10

Ağız içindeki gayet küçük fokustan X ışını 270° lik bir diverjans ile yayılır ve dış kavsini katettikten sonra ağız dışındaki filme ulaşır. Şekil 11 ağız içindeki fokustan yayılan X ışınlarının dişlere ve filme nazaran durumunu göstermektedir.

Ağız içine giren kısım koruyucu bir kılıfla techiz edilmiştir, bu kılıf sayesinde sadece diş dizileri ışına maruz kalır, grafie edilmesi istenmeyen bölgelerin direkt ışınlarla maruz kalması önlenmiş olur. Panoramix tüpü, Panograph'ta 45 ilâ 70 kVp arasında ayarlanabilen bir sabit potansiyel jeneratörü ile çalışır.



Şekil : 11

Bu teknikle grafi yapmak için hasta, baş desteği ihtiva eden bir sandalyeye dik olarak oturtulur. Baş sagital düzlem yere tam dik olacak şekilde ayarlanır. Tüp bağlı bulunduğu eklemlili kol ile hastanın ağız hizasına getirilir ve tüpün uzantısı ağız içine sokulur. Uzantı ağız içine ne kadar fazla sokulursa, daha büyük bir bölgenin panoraması elde edilir. Normal olarak uzantı ağız içine 3,5 cm kadar girer ve hasta tarafından ısırılır. Hangi kavisi radiografiye edilecekse, o kavise ait kapanmış düzlemi yere paralel hale getirilir. Tüpe üst kavisi için yukarıya doğru 30° lik, alt kavisi için de aşağıya doğru 20° lik bir eğim verilir.

Tüpün anod uzantısının, ağıza normalden daha az sokulmuş olması halinde, kesici dişlerdeki büyüme (magnification) daha fazla olur, buna mukabil premolarlar bölgesinde kuronlar superpoze olmaktan kurtulurlar. Buna mukabil elde edilen panorama sınırlı bir bölgeye inhisar eder. Anod uzantısının ağıza sokulması nisbetinde daha geniş bir panorama elde edilir fakat, kuronlara ait görüntülerin birbirleri üzerine binmeleri de o nisbette artar.

Panagraph cihazı ile, kahillerde tüpte 0.5 Ma ve 60 kv değerindeki akım geçirilmek suretiyle 0.1 saniyelik bir poz müddeti yeterlidir.

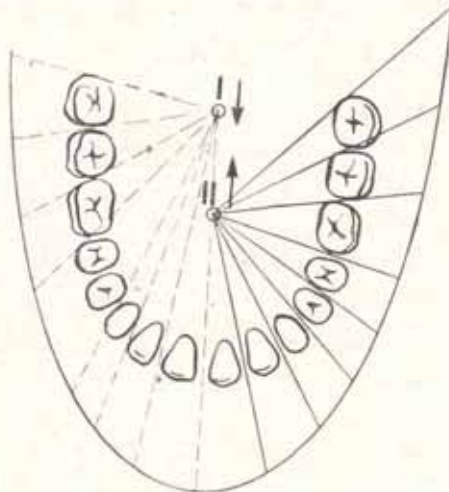
Mutad olarak, 25×7.5 cm boyutundaki filmler kullanılır. Her film, yüze adapte edilebilecek bir fleksibl kaset içerisinde iki rarfarsatör ekran arasında bulunur. Film hastanın yüzüne ya kendisi tarafından, mümkün olduğu kadar tatbik edilecek sahaya yakın olacak şekilde tutulur veya bir band ile koltuğun baş desteğine tesbit edilir. Kasetin arkası kurşunlu olduğu cihetle arzu edilmeyen radyasyon absorbe edilmiş olur.

Status X cihazı da, gerek yapısı ve gerekse kullanılışı itibarile Panagraph'a benzer. H i e l s c h e r'e (7) göre Status X ile iki çeşit standart projeksiyon ve bazı özel projeksiyonlar yapılabilir.

I. projeksiyon düzeninde, fokus-ön dişler arası mesafe 5,4 cm dir ki, bu durumu temin için tüpün anod uzantısı 6.0 cm yi gösteren kırmızı işaret çizgisi kesici dişlerin kesici kenarları arasına gelinceye kadar ağıza sokulur. Tüpe verilecek eğim üst kavis için $+15^\circ$ ve alt kavis için -3° dir.

Bu düzen elde edilen görüntülerde bütün diş kavisinin bir panoraması elde edilmekle beraber, premolerler bölgesindeki dişlerde ve bilhassa üst çenede superpozisyonlar görülür.

II. projeksiyon düzeninde fokus-ön dişler arası mesafe 3,4 cm dir ki, bu durumu temin için de anod uzantısının 4 cm yi gösteren işaret çizgisi hizasına kadar ağız içine sokulmuş olması gere-



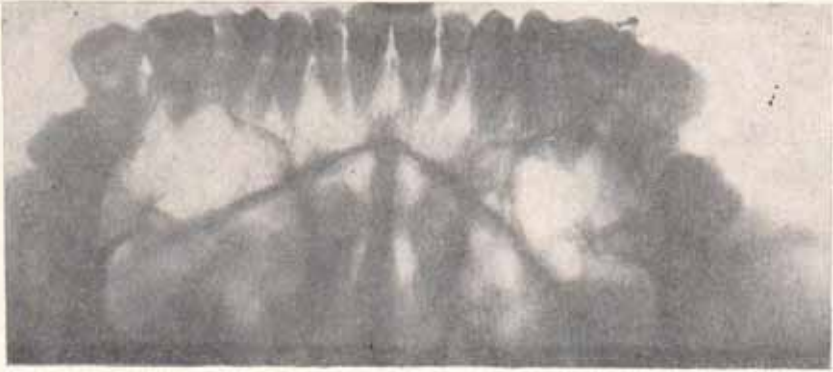
Şekil : 12

kir. Tüpün egimi alt ve üst kavisler için I. projeksiyonda olduğu gibidir.

Bu düzen ile elde edilen görüntülerde, superpozisyonlardan kurtulunmuş ve dişler arası septumlar daha belirgin bir hal almıştır.

Şekil 12 ve I ve II projeksiyon düzenlerinde üst çenede fokus'un ve ışın demetinin dış kavşına nazaran durumları şematik olarak görülmektedir.

Şekil 13 de Status X ile I. projeksiyon düzeninde alınmış üst çene ve şekil 14 de ise, aynı düzende alınmış alt çene grafileri görülmektedir.



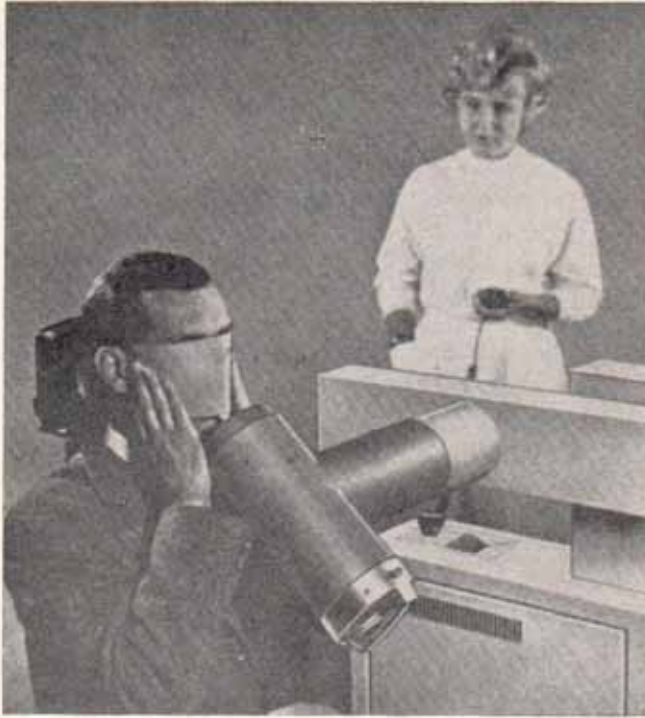
Şekil : 13



Şekil : 14

H i e l s c h e r (7) Status X ile temporo mandibular eklem, parotis bezi, arcus zygomaticus tetkikleri için de yukardaki iki klâsik pozisyon haricinde, özel düzenler tarif etmektedir.

Şekil 15 ve 16 da Status X ile üst ve alt diş kavislerinin radiografi edilmesinde hastanın ve tüpün durumları görülmektedir.



Şekil : 15

Guzman (6), panoramik tekniği ile standart grafiler elde etmek üzere, apareyi bir sefalostat ile birlikte kullanmaktadır.

Panagrafi (Panoramik radiografi) tekniğinin avantaj ve dezavantajları:

Avantajlar

Mutad ağız içi teknikleri ile, ancak 10-20 ayrı grafi yapılması yerine, bir klişe üzerinde bütün bir diş kavsinin dişleri çevreleyen yapılarla birlikte kaydedilmiş olması aşağıda maddeler halinde sıralayacağımız faydaları sağlar.

a. Bütün ağız için gerekli seri grafiye nazaran panoramik bir tek klişe elde edilmesi, gerek hasta üzerindeki çalışma gerek-

se, karanlık oda çalışması bakımından büyük bir zaman tasarrufu sağlar. Bu husus bilhassa, halk sağlığı, ordu, okul gibi toplum hizmetlerinde önemli bir faktördür. (10, 12)



Şekil : 16

b. Ağız içi radiografi metodları, birçok hastalar ve bilhassa çocuklar tarafından her zaman kolaylıkla kabul edilen bir işlem değildir. Filmin ağız dışına alınmış olması bu şekildeki güç hastalarda ve çocuklarda büyük bir avantaj sağlar.

c. Süt dişlerinin yerlerini daimi dişlere bıraktığı devrelerde diş gelişiminin tetkiki, bir tek panoramik klişe üzerinde, ayrı ayrı ağız içi filmlere nazaran çok daha doğru ve kolay olarak yapılabilir. Bu avantaj bilhassa ortodonti bakımından önemlidir. (4, 9)

d. Protezde, tam veya kısmen dişsiz çenelerin tetkiki için gayet elverişlidir. (22)

e. Cerrahide, bilhassa sağ ve sol taraf muayenelerinin yapı-

labilmesi, ağız dışı ve mutad ağız içi metodlarla tetkiki güç olan mandibulanın frontal bölgesinin tetkik edilebilmesi sinus maxillalar, temporo mandibular eklem, Parotis bezi (sialografi) gibi yapıların da tetkikini mümkün kılması büyük faydalar sağlar. (7, 22, 23, 27)

f. Mutad ağız dışı tekniklerde büyük bir mahzur teşkil eden superpozisyonlardan kurtulunmuş olması da küçüsenemeyecek bir avantaj teşkil eder.

Dezavantajlar

a. Dişlere ait görüntüler, 2 ilâ 2,5 misli büyümüştür.

b. Ağız içi dokularının ve bilhassa dilin yüksek seviyede radyasyona maruz kalabilmesi söz konusudur. Mamafih hastanın maruz kaldığı total radyasyon, mutad metodlarla yapılan seri grafilere nazaran azdır. (1, 6)

c. Diş kavisleri tam bir daire şeklinde olmadıklarından her zaman doğru anatomik neticeler elde edilemez. Bilhassa kavsin arka tarafındaki dişlerde superpozisyonlara rastlanır. Bu yüzden, kavislerin daireye daha yakın olduğu çocuklarda neticeler daha iyidir. (2)

d. Bu teknikle elde edilen görüntülerde bulanıklık, mutad ağız içi metodlarına nazaran 1/3 nisbetinde daha fazladır. (6)

Netice olarak, bu tekniğin mutad ağız içi tekniğinin yerini aldığı söylenemez. Fakat bir panoramik klişe üzerinde yapılan tetkikte, şüphe uyandıran kısımların mutad ağız içi teknikleri ile yapılan 1 veya 2 grafisi ile her türlü zorluk seri grafiye gidilmeksizin önlenmiş olur.

P a n t o m o g r a f i t e k n i ğ i :

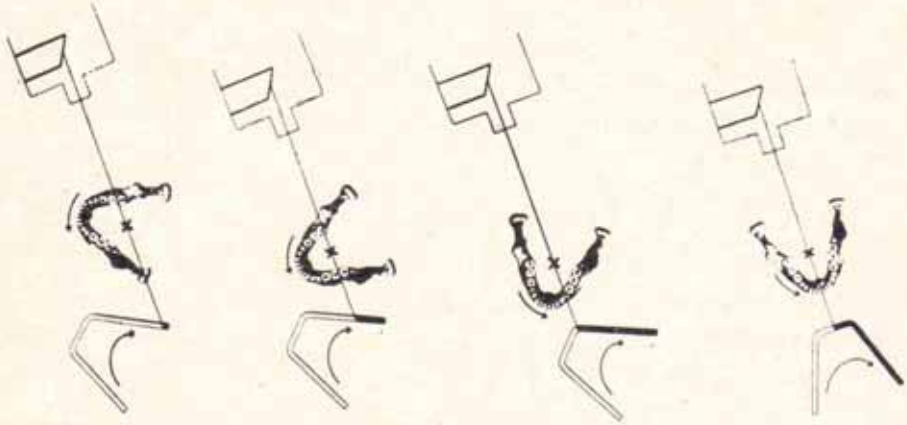
Şimdi de tomografi prensibine dayanarak, panoramik radiografi yapmağa yarayan tekniği ve bu teknikle çalışan apareyleri tetkik edelim.

Pantomografik klişeler verebilen cihazlar, Rotograph, Panorex ve Orthopantomograph isimleri ile piyasaya arz edilmişlerdir.

1. R o t o g r a p h

Bu cihaz tamamen, P a a t e r o'nun ilk düzenlediği ve yukar-

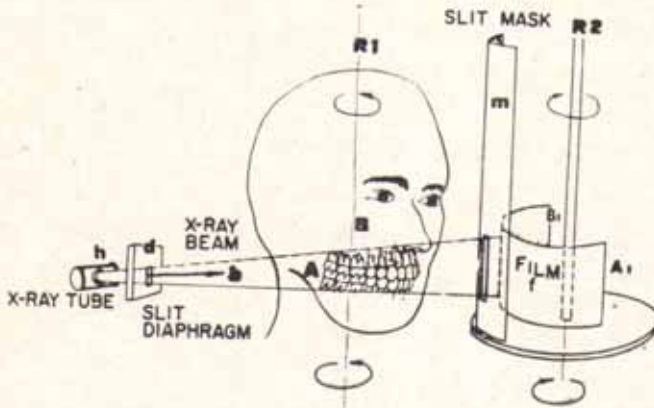
da izah ettiğimiz prensibe göre, yani şahsın ve filmin sabit ve gayet dar bir ışın demeti önünde döndürülmesi esasına dayanılarak imal edilmiştir. Şekil 17 de film kasetinin şahsın ve ışın kaynağının durumları şematik olarak gösterilmiştir. (4)



Şekil : 17

Şahıs ve film kaseti aksi istikametler, fakat bir çizgisel hızla döndürülürler. Flexible bir kaset içinde bulunan filme hastanın diş kavislerine uyan bir şekil verilmiştir.

Şekil 18 Rotograph'a kullanılan prensibi daha açık olarak izah etmektedir.



Şekil : 18

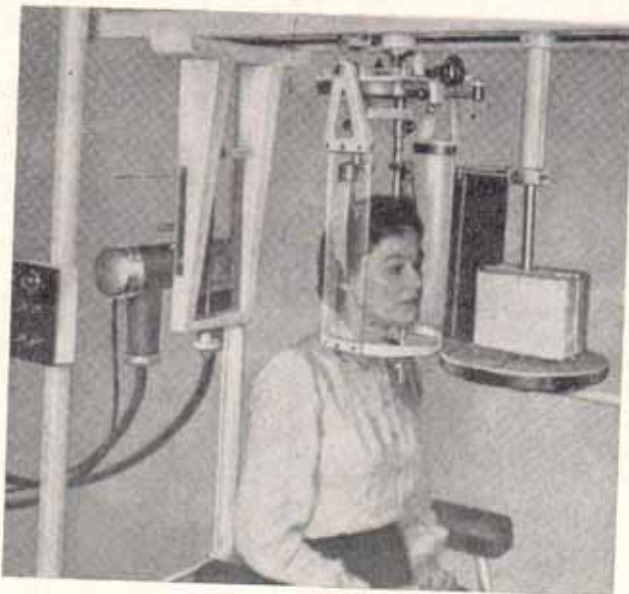
Şahıs R' , film ise R^2 eksenleri etrafında aksi istikamette dönerler. X ışını belirli bir noktada hareketsiz duran tüpten (h) çıktıktan sonra gayet dar bir yarıktan (d) geçer ve şahsın sağ tarafından, (A) bölgesinden başa nufuz eder ve sol tarafın (B) bölgesini de katettikten sonra filmin önüne yerleştirmiş (m) levhası önündeki yarıktan da geçerek filmin (f) B' bölgesine B bölgesini projete eder. Şahıs ve film oklarla gösterilmiş istikametlerde dönmekte olduklarından sırası ile bütün dış kavsi ışın demeti önünden geçer nihayet şahsa ait A bölgesi de, film (f) üzerindeki A' noktasına projete edilmiş olur. Başlangıçta ışın şahsın hem A ve hem de B bölgelerini katettiği halde A bölgesi hareket sebebi ile tamamen silinir ve hiçbir superpozisyona mahal kalmaksızın, sadece B bölgesi film üzerine kaydedilmiş olur.



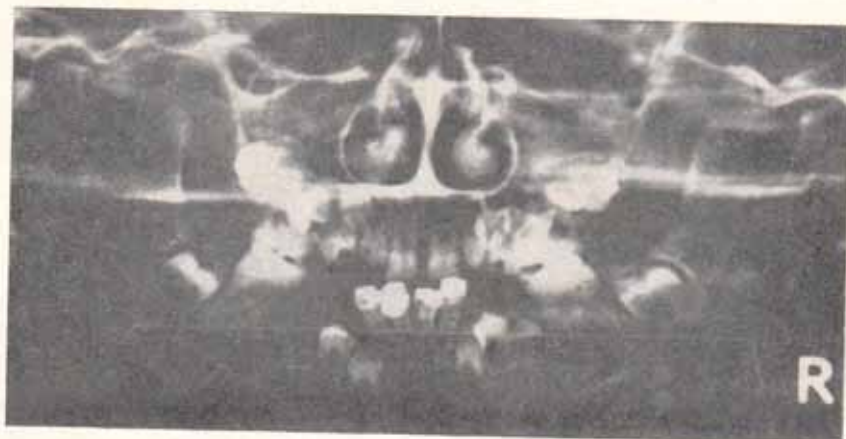
Şekil : 19

Burada dikkat edilecek olursa şahıs bütün ışınlama süresi boyunca yalnız bir rotasyon eksenini etrafında döner. Dış kavislerinin

şekli tam bir daire olmadığından, bu bir merkez etrafında dönüş, bazı bölgelerde mühim distorsiyonlara sebebiyet verir. İşte bu sebep ile dir ki, P a a t e r o ve diğer bazı araştırmacılar, ışınlama esnasında rotasyon merkezinin değiştirilmesini düşündüler ki bunun neticesinde de aşağıda izah edeceğimiz iki rotasyon merkezli tek-



Şekil : 20



Şekil : 21

nik meydana getirilmiş oldu. Şekil 19 ve 20 bir Rotagraph cihazını ve şekil 21 de Rotagraphla elde edilmiş bir panoramik radiografiyi göstermektedir.

Rotagraph ile, alt ve üst çeneye ait bütün yapılar ve temporo mandibular eklem bir tek klişe üzerinde görülebilir. Bu cihaz ile grafi yapılması, hastanın ve apareyin düzenlenmesi de dahil olmak üzere takriben 3 dakika alır ki, bir seri radiografiye nazaran bu zaman çok daha kısadır. Rotagraph'ın 50 mA ve 90 kVp ile çalışan jeneratörü teleradiografi de dahil olmak üzere diğer ağız dışı tekniklerde de kullanılabilir.

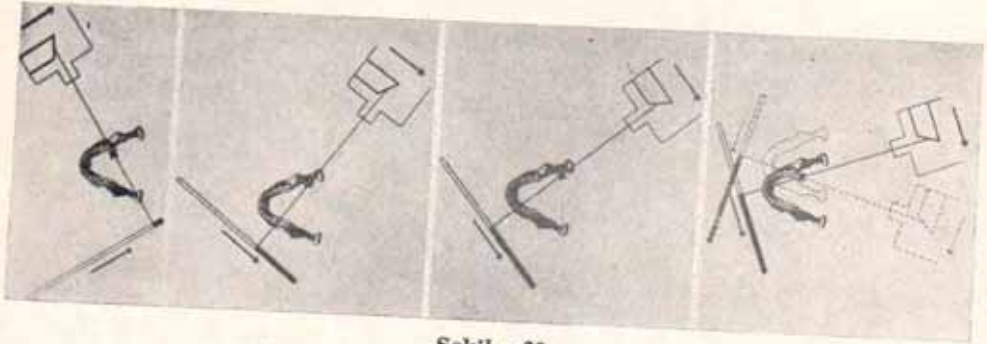
2. P a n o r e x :

Eğik satırların tomografisi prensibine dayanan bu cihazda Rotagraph'tan farklı bazı hususlar mevcuttur. Yine P a a t e r o tarafından geliştirilen bu metodta, artık şahıs döndürülmemekte ve sabit kalmakta, buna mukabil X ışını kaynağı ve film şahsın başı etrafında döndürülmektedir. Bu metodta öncekine nazaran ikinci önemli fark, ışınlama (exposure) esnasında rotation merkezinin değişmesidir. Metoda iki rotasyon merkezli pantomografi metodu adı verilmesi bu yüzdendir. Panorex'te film de eğri bir kaset içinde değil, düz bir kaset içinde bulunur. X ışını kaynağı ve kaset taşıyan kısım, diş kavsi eğrisine uyan bir yörünge üzerinde döndürülecek şekilde bir mekanik tertibata dahil edilmiştir. Rotasyon merkezinin değişmesi, hastanın oturduğu koltuğun, ışınlanmanın yarı süresinde yana doğru bir kayma hareketi yapması ile temin edilmiştir.

Şimdi Panorex'in işleme prensibini daha yakından takip edelim. Şekil 22 de en üstteki şemada, X ışını sağ taraf molar sahasından şahsın yüzüne nüfuz eder ve karşı tarafın kondil bölgesini film üzerine projete eder. X ışını kaynağı ok istikametinde dönerek sol tarafın görüntüsünü orta çizgiye doğru film üzerine kayda devam eder. Bu şekilde X ışını tüpünün ve bununla senkronize olarak hareket eden kaset taşıyıcı kısmının birinci merkez etrafındaki dönmüşleri ile sol tarafın orta çizgiye kadar olan bölgesi radiografiye edilmiş olur. Bu esnada tüp şahsın ense kısmına yaklaşmıştır. Bu esnada otomatik tertibat sayesinde X ışını kesilir ve hasta oturduğu koltukla birlikte sağ tarafa doğru 3-4 inch kaydırılır. Yani ışığın çıkış noktası colomna vertebralis'in sol tarafına atlamış olur. Bundan sonra tekrar tüpün ve kaset taşıyıcısının hare-

keti, bu sefer hastanın yana kaydırılması ile sol molar bölgesine geçen (şemada noktalı çizgi ile gösterilen mandibula üzerindeki X noktası) dönme eksenini etrafında devam eder. Ve X ışını bu sefer, kaldığı orta çizgiden itibaren sağ tarafın görüntüsünü film üzerine projekte eder. Hareket sağ kondil de kaydedildikten sonra durur.

Kaset taşıyıcının içindeki filmde, kaset taşıyıcının yanındaki ok istikametinde ayrıca hareket ederek, her an filmin ışına maruz kalmamış bir kısmını, kaset taşıyıcı üzerindeki yarığın arkasına getirir ve bu ince yarıktan geçen X ışını katettiği bölgenin görüntüsünü filmin yarığın arkasında kalan bölgesine kaydeder.

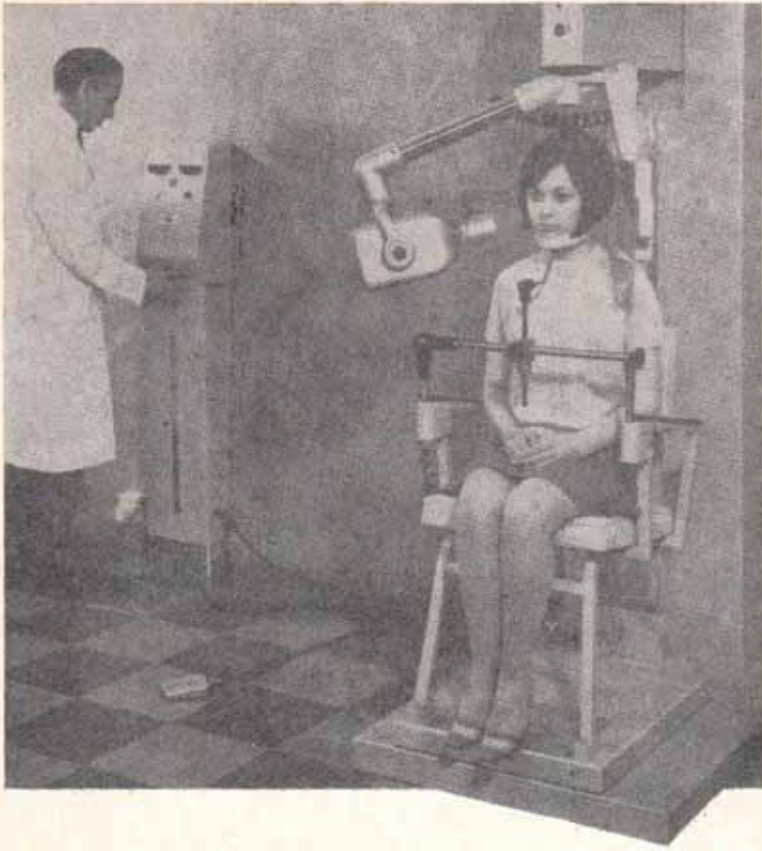


Şekil : 22

Şekil 2 3de Panorex ünitesi ve radiografiye edilecek şahsın durumu görülmektedir.

Panorex ile elde edilen panoramik görüntünün orta kısmında ışına maruz kalmamış bir saha göze çarpar. Bu saha rotasyon merkezinin değişmesi esnasında ışının kesilmesine bağlıdır. İlk bakışta kavislerin ön bölgesinin grafiye edilmemiş olduğu intibamı veren bu kısım, filmin ortasından kesilip atılır. Kalan her iki yarım filmde de orta çizgi ve hatta mukabil tarafın bir kesici dişi mevcuttur. Zira ışın, her iki rotasyon merkezi etrafında dönerken daima orta çizgiyi biraz geçtikten sonra kesilmiştir. Yani görüntüde eksiklik değil fazlalık vardır.

Şekil 24 de Panorex cihazı ile elde edilmiş bir panoramik görüntü ve şekil 25 te de aynı görüntünün, ortadaki boşluk kesildik-



Şekil : 23

ten ve filmin iki yarısı orta çizgi boyunca yan yana getirildikten sonraki hali görülmektedir.

Panorex'in X ışını kaynağı 90 kVp'lik ve 0.8 mm fokal spot'lu bir tüptür. Total ışınlama süresi 22 saniyedir. Hastanın pozisyone edilmesi için gerekli zamanda sadece 16 saniyedir.

Panorex tekniğinin avantajları

1. Rotagraph'taki gibi hastanın döndürülmemesi, hasta için daha rahat bir durumdur.

2. Bütün operasyon, hastanın pozisyone edilmesi ve ışınla-
ma, dahil en fazla 1,5 dakikalık bir zamana ihtiyaç gösterir ki, bu
husus hem hasta ve hem de operatör için büyük bir avantaj teşkil
eder.

3. Bu teknikle, mutad ağız içi radiografilerinin yapılamadığı
güç hastaların (korkan çocuklar, kolayca öğüren kimseler, mandi-
bula hareketinin güçleşmiş olduğu hastalar, meselâ trismuslu, çe-
ne kırıklı hastalar gibi) radiografik tetkikleri büyük bir kolaylık-
la yapılabilir.

4. Hastanın mutad ağız içi tekniklerine nazaran daha az ışına
maruz kalması da önemli bir avantajdır.

5. Panorex ile elde edilen klişeler de tabiatıyla panoramik kli-
şelerin yukarıda da zikrettiğimiz temel avantajlarına sahiptir.

P a n o r e x t e k n i ğ i n i n d e z a v a n t a j l a r ı :

1. Diş çürükleri ve periodontal hastalıkların teşhisi bakımın-
dan bu grafiler, mutad ağız içi teknikleri ile yapılmış grafilerin
yerini alamazlar. Zira tomografik teknik ve ranforsatör kullanı-
ması görüntünün keskinliğini azaltır. Bir panoramik grafi sağ ve
sol bukal segmentlere ait bite-wing grafilerle tamamlanırsa bu
mahsur tamamen ortadan kalkmış olur (5).

2. Panorex ile alınmış grafilerde, iki rotasyon merkezi kul-
lanılmış olması dolayısıyla alt kesici dişler bölgesinin görüntüsü
biraz karışıktır. Şöyleki; ortadaki boş (sisli) kısım kesildikten son-
ra iki yarım film orta çizgi boyunca yan yana getirildiğinde üst
kesici dişler bölgesi gayet muntazam bir görüntü teşkil ettiği hal-
de, alt kesici dişler bölgesinde yarım diş kadar bir fazlalık görü-
lür (5).

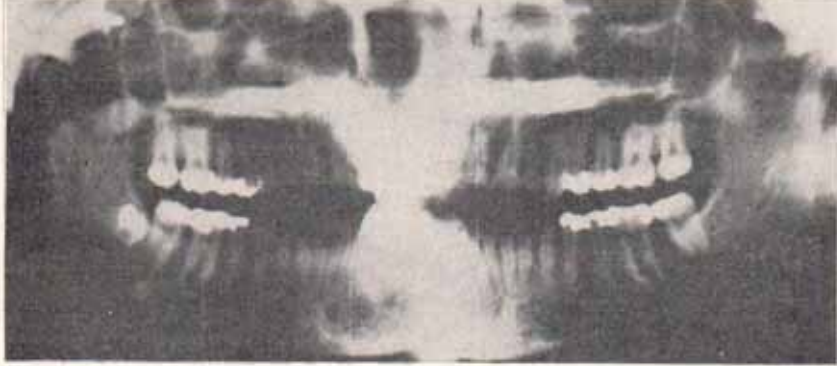
3. Alt kesici dişlerin mesiale doğru bir eğim gösterdiklerine
de şahit olunur. Bunu önlemek için G r a b e r (5) başın yukarı
doğru kaldırılarak, merkezi ışının alt kesici bölgesine dik olarak
ulaştırılmasını tavsiye etmektedir. Ancak bu seferde üst kesiciler
bölgesinde distorsiyonlar görülecektir.

4. Panorex cihazının fiyatı mutad diş radiografisi cihazların-
dan çok daha fazladır. Bu cihaz diğer maksatlarla hiç bir zaman
kullanılamaz.

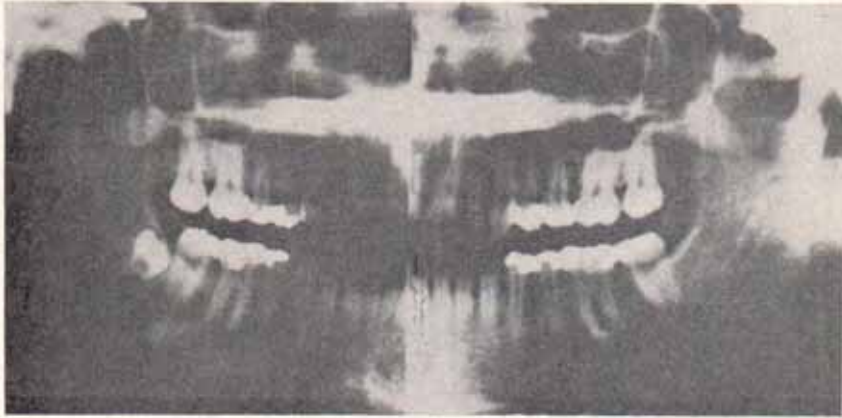
5. Orthopantomographe'tan az olmakla beraber, görüntüde bir büyüme daima mevcuttur.

6. Panorex cihazı, diğerleri içinde en fazla yer işgal edenidir.

7. Her türlü baş ve diş kavsi şeklinde aynı derecede başarılı grafiler veremezler. Çok büyük ve çok küçük başlarda radiografi edilecek saha normal fokus mesafesinin içinde veya dışında kalacağından, görüntü net olmayabilir.



Şekil : 24



Şekil : 25

Orthopantomographe

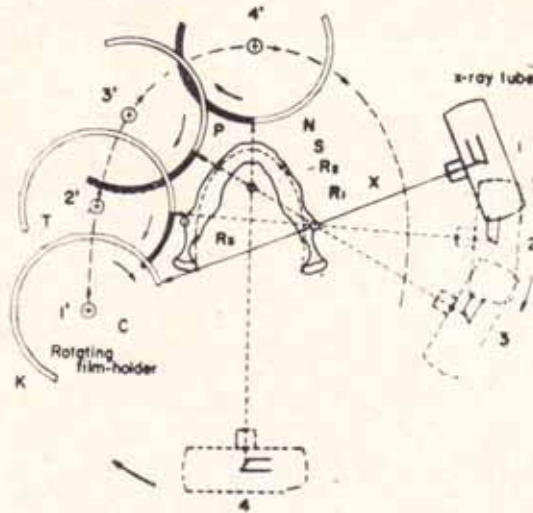
İki rotasyon merkezi ihtiva eden teknikten sonra, yine Fındanlıyalı P a a t e r o (26) bu sefer üç rotasyon merkezli yeni

ve son bir tekniği geliştirdi. Zira parabolik bir eğri teşkil eden dış kavislerinin görüntüsü ikisi sağ ve sol yan segmentler ve bir tanesi de ön segmente ait üç rotasyon merkezi ile doğru olarak kaydedilebilecekti.

Bu yeni prensibe dayanarak çalışan cihaza orthoradial, panoramic ve tomograph kelimelerinden türetilmiş olan orthopantomographe ismi verildi (21).

Orthopantomographe'ta hasta ne dönme ve ne de yana kayma hareketine tabi tutulur. Hastanın başı etrafında dönen X ışını tüpü ve film tutucu, çok dakik mekanik tertibat ile takriben 300° lik dönüşü süresince üç ayrı merkez değiştirir. Filme yine dış kavislerinin şeklini taklid eden kavisli bir şekil verilmiştir ve üzerine yerleştirildiği film taşıyıcı kısım da kendi eksenini etrafında döner.

Orthopantomographe'in çalışma prensibini şekil 26 taki şema üzerinden inceleyelim.



Şekil : 26

X ışın tüpü 1 durumunda iken cihaz çalışmaya başlar. Tüp okla gösterilen istikamete 2 durumuna gelirken, ışın şahsın sol tarafını, sol tarafta bulunan ve kendi eksenini etrafında dönmekte olan film taşıyıcı kısım üzerindeki filme kaydeder. Film taşıyıcı ve X

ışını tüpü, merkezi ışın sol taraf kanin dişinin ortasına gelinceye kadar sağ üçüncü moların civarındaki R^1 rotasyon merkezi etrafında senkronize olarak dönerler. Merkezi ışın sol kanine ulaştığı esnada tüp 3 durumuna film taşıyıcı da 3' durumuna gelmişlerdir ve sol taraf temporomandibular eklemde başlamak üzere film üzerine kaydedilmiştir. Bu esnada gayet hassas ve otomatik tertibat sayesinde, X ışını tüpü ve film taşıyıcı bu sefer R^2 eksen etrafında dönmelerine devam ederler. Merkezi ışın sağ taraf kaninine ulaşmaya kadar, sistem R^2 merkezi etrafında döner ve kanin-kanin arası ön segment filme kaydedilmiş olur. Merkezi ışının sağ taraf kaninine ulaşması ile yine otomatik olarak rotasyon merkezi değişir ve sistem bu sefer sol 3. üncü molar civarındaki R^1 merkezi etrafında dönmeğe başlar. Bu esnada da sağ tarafın kanininden sağ taraf temporo-mandibular eklemine kadar olan bölge kaydedilmiş olur.

Böylece bir tarafın temporo-mandibular ekleminden (eklemde dahil olmak üzere) diğer tarafın temporo mandibular eklemine kadar bütün yapıların kesintisiz olarak panoramik görüntüleri elde edilmiş olur. Bu görüntü orthoradial bir görüntüdür zira dikey istikametteki çok dar X ışını demeti alt ve üst diş kavislerinin her bölgesine dik olarak ulaşabilmiştir. Diğer metodların hiçbirisinde bu ideal duruma ulaşamamıştır (27).

J. E. Phillips (21) «Orthopantomographe, dento-alveoler bölgeden bir dilim kesip, bunu düzeltip ve bir film üzerine yayma imkânını verir.» demektedir.

Orthopantomograph'ın tüpü mutad bir X ışını tüpünden ibarettir. 57 ilâ 85 kv arasında ayarlanabilir. En sık kullanılan değerler 69, 72 veya 76 kVp ve 20 Ma dir (21).

Bu cihazla görüntüler aslına nazaran 1.4 nisbetinde büyümüşdür. Kullanılan filmlerin boyutları 15 x 30 cm dir.

Şekil 27 de orthopantomograph cihazı görülmektedir. Cihaz hastanın oturtularak veya ayakta tutularak radiografiye edilmesini mümkün kılmak üzere dik istikamette 60 cm civarında hareket edebilir.

Hastanın başı özel bir sefalostad içine tesbit edilir. Başın dik ve yatak düzlemlere göre hassas bir şekilde pozisyone edilmesi icap eder.



Şekil : 27

Orthopantomograph'da şualama süresi 12 saniyedir. Hastanın pozisyone edilmesi de dahil olmak üzere bütün işlem 3 ilâ 5 dakika sürer. Filme ulaştığı anda ışın demetinin genişliği 1 cm dir ve filmin her sahası 0.4 saniye müddetle ışına maruz kalır.

Orthopantomograph'in avantajları

1. Hasta için en rahat cihaz orthopantomograph'tır denilebilir. Zira ne dönme (rotograph'da olduğu gibi) ve ne de yana kayma (panorex'te olduğu gibi) söz konusu değildir.
2. Cihaz mekanik bakımdan oldukça karışık ise de işletil-

mesi pek zor değildir. J. E. Phillips (21) herkesin operasyonu yarım saat içinde öğrenebileceğini kaydeder.

3. Orthopantomograph ile elde edilmiş panoramik grafilerde, Panorex ile çekilenlerdeki gibi, görüntü kesintili olmayıp devamlıdır.

4. Panorex'e nazaran biraz daha az yer işgal eder.

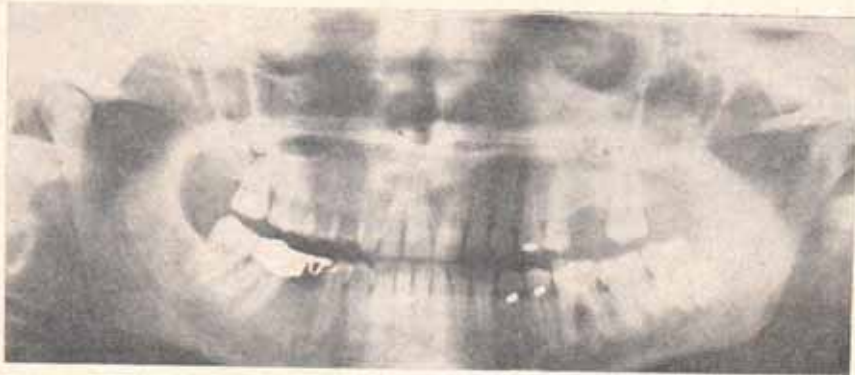
5. Teşhis hususunda sağladığı imkânlar bakımından diğer panoramik radiografilerde sözü edilen diğer avantajlara fazlası ile sahiptir.

Orthopantomograph'ın dezavantajları

1. Bu cihaz da baş büyüklüğü ve şekli bakımından ortalama bir şahıs için hazırlanmıştır. Ortalama tipten uzaklaşan vak'alarda elde edilen filmin kalitesi düşer. Mamafih Mac Lean (13) çocuklar için rotasyonun ayrı bir yörünge üzerinde yapılmasını sağlamak üzere yapımının ayrı bir mekanik tertibat düşündüğünü yazmaktadır.

2. Cihazın pahalılığı ve diğer radiografi işleri için kullanılmaması yine söz konusudur.

Şekil 28 de Orthopantomograph ile çekilmiş bir grafi görülmektedir.



Şekil : 28

Radiasyon Problemi

Yeni bir radiografi tekniği söz konusu olduğu zaman, gerek

hastanın ve gerekse operatörün maruz kalacağı ışın dozları da önemli bir problem teşkil eder. Yukarıdan beri temel prensiplerini izaha çalıştığımız gerek tomografik prensibe dayanan ve gerekse ağız içi radyojen kaynağa sahip panoramik cihazlarda hasta ve operatörün maruz bulunduğu ışın dozları, muhtelif araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Her cihazın zararlı radyasyon bakımından ele alınması ayrı bir makale konusu olabilir. Ancak bu yazı çerçevesi içinde, şu kadarını söyleyebiliriz ki, gerek hastanın ve gerekse operatörün aldıkları doz, aynı işi görebilecek bir ağız içi seri radiografik tetkikten, hiç bir zaman fazla değildir. Gonodale bölgenin şuaya maruz kalması bakımından bu yeni teknikler mutad tekniklere nazaran hatta daha bariz avantajlara sahiptirler. Hastanın mümkün olduğu kadar daha az ışına maruz bırakılması bakımından son senelerde bu tekniklerde kullanılmak üzere çok daha hızlı emülsiyonlu filmler piyasaya arz edilmektedir. Netice olarak denilebilir ki, bütün bu tekniklerdeki ışın dozu hiçbir zaman normlara göre kabul edilemeyecek seviyelere ulaşmamaktadır.

Ö Z E T

Bu makalede son 10-15 sene zarfında dişhekimliği radiolojisinde en mühim ve yeni bir teşhis vasıtası olarak kabul edilebilecek panoramik radiografik tekniklerinin temel prensipleri izah edilmiş ve bu prensiplere dayanarak çalışan cihazlar ele alınarak her birinin dayandığı temel prensip, işleyiş mekanizması avantaj ve dezavantajları söz konusu edilmiştir.

S U M M A R Y

P a n o r a m i c r a d i o g r a p h y i n d e n t i s t r y

In this paper fundamental principles of the panoramic radiography, as a new and important diagnostic tool in dental roentgenology, has been discussed.

After a brief review of historical evolution these new equipments are described in details.

The machines which take place in a first group utilize an intra-oral source of radiation.

In a second group three different equipments all utilizing the tomographic principle are explained.

The advantages and disadvantages of both technics are also cited.

L I T E R A T Ü R

- 1 — **Blackman, S.** : Panagraphy, O.S., O.M. and O.P., 14/100 1178, 1961.
- 2 — **Blackman S.** : Anatomic structures as visualized on the panoramix, O.S., O.M. and O.P., 26/3 321, 1968.
- 3 — **Dahan, J.** : L'Orthopantomographie de Paatero, *Orthodont. Franç.* 37, 459 1966.
- 4 — **Graber, T.M.** : Panoramic radiography in orthodontic diagnosis, *Am. J. Orthodont.*, 53/11: 799, 1967.
- 5 — **Graber, T.M.** : Panoramic radiography, *Angle Orthodont.*, 36/4: 293, 1966.
- 6 — **Guzman, C.A.** : Principles and function of the panoramix, O.S., O.M. and O.P., 24/2: 196 1967.
- 7 — **Hielscher, W.** : Radiographies panoramiques avec l'appareil status X (Siemens yayınlarından)
- 8 — **Jung, T.** : Radiographie panoramique des dents et des machoires *Rev. Franç. Odonto-stomat.*, 9/8: 1239, 1962.
- 9 — **Kane, E. J.** : A cephalostat for panoramic radiography, *Angle orthodont.*, 37/4: 325, 1967.
- 10 — **Knight, N.** : Anatomic structures a visualised on the panorex radiograph, O.S., O.M. and O.P., 26/3: 326, 1968.
- 11 — **Kumpula, J.W.** : Present status of panoramic roentgenography, *I.A.D.A.*, 63/2: 27. 1961.
- 12 — **Lilly, G.E., Steiner, M., Irby, W.B., Tlecke, R.W.** : Oral health evaluation: Analysis of radiographic findings, *J.A.D.A.*, 71/635 1965.
- 13 — **Mac Lean, H.R.** : Current status of panoramic radiography, *J. Canad. D. A.*, 32/6: 346, 1966.
- 14 — **Mitchell, L.D.** : Panoramic roentgenography- A clinical evaluation, *J.A.D.A.*, 66/6: 777, 1963.
- 15 — **Nelsen, R.J., Kumpula, J.W.** : Panographic radiography, *J. D. Res.*, 36/2: 158 ,1962.
- 16 — **Paatero, Y.V.** : The Use of a mobile source of light in radiography *Acta radiologica* 29/221. 1947.
- 17 — **Paatero, Y.V.** : Pantomography in theory and use, *Acta radiologica*, 41/321, 1953.
- 18 — **Paatero, Y.V.** : Pantomography, *Internat. D.J.*, 8/2: 393, 1958.

- 19 — **Paatero, Y.V.** : On levels of radiation produced by the orthopantomograph, Suomen Hammaslaakariseuran toimituksia, 2/62.
- 20 — **Perrelet, L.** : Possibilités et limites des radiographies panoramiques, Revue Mensuelle Suisse d'Odonto-Stomatologie, 78/12: 1190, 1968.
- 21 — **Phillips, J.E.** : Principles and function of the Orthopantomograph, O.S., O.M. and O.P., 24/1, 1967.
- 22 — **Sieberns, H.** : Radiographies panoramique de la partie osseuse de la face, Electromedica, 4: 1, 1967.
- 23 — **Smysky, P.T.** : Panoramic radiography in practice of oral surgery, J. Canad. D.A., 33/4: 192, 1967.
- 24 — **Swerdlow, H., Diehl, D. L., Wood, B., Herman, H.** : Dental panoramic radiology, D. Asst., March/April, 1967.
- 25 — **Turner, K.O.** : Limitations of panoramic radiography O.S., O.M. and O.P., 26/3: 312 1968.
- 26 — **Updegrave, W.J.** : Panoramic dental radiography, D. Radiog. and photog., 36/3: 75, 1963.
- 27 — **Updegrave, W.J.** : The role of panoramic radiography in diagnosis, Oral Surg., Oral Med. and Oral Path., 22/1: 49, 1966.
- 28 — **Updegrave, W.J.** : Seminar of panoramic radiography, introductory remarks, Oral Surg., Oral Med. and Oral Path., 24/1: 38, 1967.