

## GAMMA KNIFE RADYOCERRAHİSİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

### GAMMA KNIFE RADIOSURGERY AND NURSING APPROACHES

Arş Gör. Hülya KIZIL TOĞAÇ\*

Doç. Dr. Emel YILMAZ\*

\*Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

---

### ÖZET

Radyasyon tedavisinin özel bir formu olan stereotaktik radyocerrahi yöntemi, açık cerrahi tedavi tekniklerinin aksine daha acısız ve noninvaziv bir işlemdir. Bu yöntemin temel amacı, hedeflenen dokuya maksimum radyasyon dozunun verilerek hedef dokunun tedavi edilmesi ve çevredeki normal dokuların en az seviyede radyasyon almasıdır. Günümüzde stereotaktik radyocerrahide kullanılan başlıca yöntemlerden biri gamma knife radyocerrahi tedavisidir. Stereotaktik bir çerçeve yardımıyla gerçekleştirilen bu yöntem, metastatik beyin tümörleri, akustik nörinomlar, meningiomalar, serebral arteriovenöz malformasyonlar ve diğer intrakraniyal hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Stereotaktik radyocerrahinin etkinliği arttıkça, bu alanda görevli hemşirelerin kendilerini geliştirmeleri, iyi bir anatomi bilgisine ve gamma knife radyocerrahisi ile ilgili teknik donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Hemşireler işlem öncesi, sırası, sonrası bakım ve taburculuk planında etkin bir role sahiptir. Bu derlemede; gamma knife radyocerrahisi uygulanan hastalarda hemşirelik yaklaşımlarının gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gamma knife radyocerrahisi, hemşirelik yaklaşımı, stereotaktik radyocerrahi

### ABSTRACT

*Stereotactic radiosurgery which is a special form of radiation therapy is relatively painless and non-invasive in contrast to open surgical techniques. The main purpose of this method is treating the target tissue via giving maximum radiation dose and giving minimum radiation dose surrounding normal tissue. At the present time, one of the main methods used in stereotactic radiosurgery is gamma knife radiosurgery. This method is performed with the aid of a stereotactic frame, has been used to treat metastatic brain tumors, acoustic neuromas, meningiomas, cerebral arteriovenous malformations and other intracranial diseases. As increase the effectiveness of stereotactic radiosurgery, nurses working in this field must need improving themselves, good knowledge of anatomy and have relevant technical equipment of gamma knife radiosurgery.*

*Nurses have an active role in the care and discharge planning for before the procedure, during the procedure, post-procedure. In this review; the aim is to be a review of nursing approaches in gamma knife radiosurgery treatment.*

**Key Words:** *Gamma knife radiosurgery, nursing approaches, stereotactic radiosurgery*

## GİRİŞ

Radyasyon, partiküler veya elektromanyetik dalga şeklinde çevreye enerji taşınması olayıdır. Atomlardan çeşitli şekillerde ortaya çıkan enerji türleri ve bunların yayılma şekilleri elektromanyetik radyasyon olarak adlandırılır (Beyzadeoğlu ve Ebruli 2008).

Stereotaktik radyocerrahi (SRC) yöntemi ise radyasyon tedavisinin özel bir formudur. Açık cerrahi tedavi tekniklerinin aksine daha ağrısız ve noninvaziv bir işlemdir (ABTA 2015). "Stereotaksi" sözcüğü Yunanca'dan ve Latince'den gelmektedir. "Stereo" uzayda üç boyutu ifade ederken, "taksi" düzenlemek anlamındadır (Kılçıksız Çağırın ve ark. 2013). Bu yöntemin temel amacı; spesifik olarak hedeflenen dokuya maksimum radyasyon dozunun verilerek hedef dokunun tedavi edilmesidir. Tedavide çevredeki normal dokular minimum düzeyde radyasyona maruz kalır (Akyürek 2012, Kılçıksız Çağırın ve ark. 2013). Yüksek enerjili X ışınları, Deoksiribonükleik asit (DNA) molekülünde direkt etkiler meydana getirirken, dolaylı olarak da hücrelerdeki sıvının iyon dengesini bozar. Radyasyon nedeni ile hücreler zarar görür, kendilerini tamir etme, çoğalma yeteneklerini kaybeder ve ölürlür (Law ve ark. 2003). Literatürde maksimum tümör büyüklüğünün 3-4 cm olduğu durumlarda SRC'nin daha etkin olduğu belirtilmiştir (Kılçıksız Çağırın ve ark. 2013).

Stereotaktik radyocerrahinin hemoraji, enfeksiyon, tümör yayılım riskinin ve maliyetin az olması gibi çeşitli avantajları bulunmaktadır. Tüm beyin radyoterapisi ile karşılaştırıldığında, SRC bölgesel kontrolü %75-90 oranında artırır, ortalama yaşam süresini 8-10 ay kadar uzatır ve toksisiteyi azaltarak yaşam kalitesini artırır. Cerrahi rezeksiyon ise kesin tanı koymanın yanı sıra normal beyin dokusu etrafındaki kitlenin çıkarılarak o bölgenin rahatlatılmasını sağlar. Buna ek olarak maliyeti SRC'den 1.8 kat daha fazladır. Ayrıca invaziv bir işlem olan cerrahi rezeksiyon; kanama, tümör büyümesi, enfeksiyon ve beyin dokusunun zarar görmesine neden olabilir. Beyin metastazlarının tedavisinde SRC ve tüm beyin radyoterapisi birlikte de kullanılabilir (Law ve ark. 2003, Nesbitt 2004, Akyürek ve ark. 2007).

Yüksek enerjili SRC'de x-ışınları dokular üzerinde kimyasal etkilere yol açarak hücreler üzerinde etkinlik gösterir. Bununla birlikte işlem sırasında SRC nörolojik toksisitelere de yol açabilmektedir. Stereotaktik radyocerrahiden kaynaklanan bu nörolojik toksisiteler akut, subakut ve kronik olarak sınıflandırılır. Kanama ve beyin ödemi akut toksisiteye neden olur ve bu durum genellikle tedaviden sonraki 24-48 saat içerisinde ortaya çıkabilir. Baş ağrısı, mide bulantısı, kusma ya da nöbet gibi belirtiler görülebilir. Subakut toksisite ise SRC'den sonraki ilk altı ay içinde oluşur. Tümör hücrelerinin ölümü beyin dokusu etrafında kalıcı serebral ödeme neden olabilir. Başlangıçta görülen nörolojik semptomlar tekrarlayabilir ya da ağırlaşabilir. Ayrıca en az 4.4 gray (Gy) radyasyon uygulanan kafa derisi yüzeyinde, iki ya da sekiz

hafta arasında düzelen, geçici kellik meydana gelebilir. Kronik toksisite SRC'den altı ay ya da daha uzun süre sonra oluşabilir. Kronik toksisite; geniş tümör hacmine sahip, yüksek doz radyasyon alan, beyne önce veya eş zamanlı ışınlama yapılan, belirli kemoterapi ajanları ile tedavi edilen ve altta yatan tıbbi problemi olan hastalarda daha sık görülebilir. Ölen tümör hücrelerinin emilemeyen kitlesi radyonekrozu oluşturur. Bu kötü bir nörolojik semptom olarak hastaların %10'undan azında görülebilmektedir. Pozitron emisyon tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) radyasyon nekrozu ve tümör hücrelerinin arasındaki farklılığın tanınmasında kullanılır. Bazen bu semptomları rahatlatmak için cerrahi rezeksiyon yapılabilir. Ayrıca kronik toksisiteler sinir sisteminde kalıcı hasar görülme oranını arttırır (Law ve ark. 2003).

### **Stereotaktik Radyocerrahi Cihazları**

Günümüzde SRC'de kullanılan başlıca iki yöntem vardır. Bunlar gamma knife ve lineer hızlandırıcı (linak) tabanlı stereotaktik radyocerrahidir. Hedef bölge ve tedavi planlaması her iki yöntemde de benzerdir. Bu tedavi yaklaşımları yüksek hassasiyet ve güvenilirliğe sahiptir (Law ve ark. 2003, Akyürek 2012).

Radyocerrahide ilk kullanılan cihaz Leksell Gamma Knife (Elekta, İsveç) cihazıdır. Kobalt 60 (Co60) içeren multikobalt kaynaklar cihazın içine yerleştirilmiştir. Ayrıca, kobalt 60'ın yarı ömrü 5.26 yıl olduğundan, cihaz kaynağının her 5-7 yılda bir değiştirilmesi gerekmektedir. Hastanın başı stereotaktik çerçeve ile uygun şekilde sabitlendikten sonra, 192 veya 201 adet gamma ışını yayan kaynaktan hedeflenen dokuya ışın gönderilir. Gamma fotonlarının her biri yaklaşık olarak 1.25 MeV enerjiye sahiptir. Linak bazlı stereotaktik radyocerrahi cihazlarında ise (Novalis BrainLab, Radionics XKnife, Accuray CyberKnife vb.) ışın kaynağı yerine, X ışını üreten tüpler bulunmaktadır. Enerji olarak çoğunlukla 6MV X ışını kullanılmaktadır. Bu cihazlar mikro-multileaf (çok yapraklı) kolimatörlerle veya şekilli kolimatörler sayesinde ışını şekillendirebilmektedir (Kılıksız Çağırın ve ark. 2013).

### **Gamma Knife Radyocerrahi (GKR)**

İsveçli beyin cerrahı Lars Leksell 1951 yılında radyocerrahi terimini tanımlanmış ve GKR'yi geliştirmiştir (Leksell 1951). Gamma knife radyocerrahi proton ışınları ve lineer hızlandırıcı radyasyon kullanılarak uygulanmıştır (Lunsford ve ark. 1989). Başlangıçta, Leksell bu tekniği bir ortovoltaj X ışını tüpünü stereotaktik çerçeve ile biraraya getirerek, trigeminal nevralsi iki hastada gasser ganglionunun ışınlanmasında kullanmıştır Fakat 1960'larda Co60 kullanılmaya başlamış ve cihaza gamma knife adı verilmiştir. Gamma knife radyocerrahi kelime anlamı olarak gamma bıçağı anlamına gelse de bu tedavi yönteminde herhangi bir kesi yapılmaz (Nesbitt 2004). Bu yöntem ile ilk kraniofaringiomlu bir hasta tedavi edilmiştir (Peker ve Şengöz 2007).

Leksell ve arkadaşları 1968 yılında Stockholm'de Karolinska Hastanesinde ilk gamma knife ünitesini tasarlamış ve bu ünite 1968-1987 yılları arasında 2000'den fazla beyin tümörlü ve arteriovenöz malformasyonlu hasta tedavi edilmiştir (Lunsford ve ark. 1989). İlk üretilen GKR cihazında 179 adet Co60 kaynağı, günümüzde ise 201 adet Co60 kaynağından çıkan gamma ışınları kullanılmaktadır (Peker ve Şengöz 2007) (Resim 1).



**Resim 1.** Gamma Knife Radyocerrahi Ünitesi

Heller C, Yu C, Apuzzo MLJ. Techniques of Stereotactic Radiosurgery. In: Chin LS, Regine WF. Editor. Principles and Practice of Stereotactic Radiosurgery. New York: Springer Science+Business Media; 2008. s:27'den alındı.

Gamma knife radyocerrahi:

- Metastatik beyin tümörleri
- Akustik nörinomlar
- Meningiomalar
- Serebral arteriovenöz malformasyonlar
- Diğer intrakraniyal hastalıkları tedavi etmede kullanılmaktadır (Nesbitt 2004, Higuchi ve ark. 2016).

Gamma knife radyocerrahi tedavisi cerrahi olarak ulaşılması zor olan bölgelerde uygulanabilir. Tümörün 3-4 cm'den büyük, kitlenin yarattığı etkinin yok edilmesi ya da histolojik doğrulama gereken durumlarda cerrahi tedavi tercih edilmektedir (Akyürek ve ark. 2007). Cerrahi tedavinin güç olduğu ve yüksek risk taşıyan hastalarda

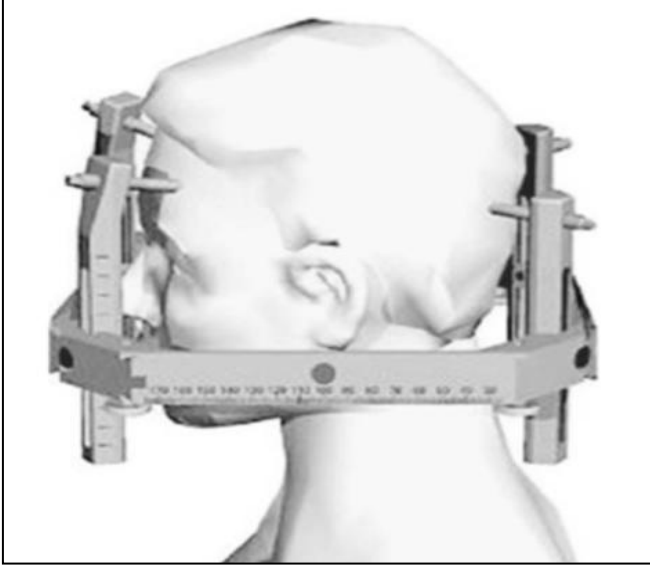
(yaşlılar, antikoagülan tedavisi görenler, yüksek enfeksiyon riski taşıyan vb.) GKR en iyi seçenektir (Higuchi ve ark. 2016).

Yapılan çalışmalarda GKR tedavisinin başarılı olduğu belirtilmektedir (Myrseth ve ark. 2005, Gün ve ark. 2009, Bolluk Kılıç ve Peker 2014, Hatipoğlu ve ark. 2016). Gün ve arkadaşlarının çalışmasında koroidal melanomlu 15x10x10 mm boyutlarındaki tümör büyüklüğü olan bir hasta radyoterapiye uygun bulunmamış ve GKR uygulanmış, iki yıl sonraki değerlendirmede tümör boyutlarının 7x10x7 mm gerilediği görülmüştür (2009).

Gamma knife radyocerrahinin kullanıldığı hastalıklardan birisi de trigeminal nevralgidir. Bu hastalıkta hedef tümör ya da lezyon olmadığından GKR ışınları beyinde özel anatomik bölgelere (talamus vb.) gönderilir (Nesbit 2004). Karadereler ve arkadaşlarının trigeminal nevralliye yönelik radyocerrahinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada; trigeminal nevralli tedavisinde GKR diğer tedavi yöntemleri ile karşılaştırılmış ve minimal invaziv, efektif ve standart bir tedavi olduğu bildirilmiştir. Bu tedavi sonrasında ağrı düzeyi ve nüks oranı diğer tedavilerle benzer bulunmuştur. Cerrahi komplikasyonlar ve trigeminal sinir disfonksiyonu yönünden GKR'nin daha güvenli olduğu, yaşlı ve cerrahi açıdan riskli hastaların tedavisinde ilk seçenek olarak kullanılabilceği belirtilmiştir (2014). Yine gamma knife radyocerrahinin hareket bozuklukları tedavisine etkisinin incelendiği başka bir çalışmada; GKR'nin talamotomi tremor tedavisinde etkin olduğu bildirilmiştir (Bolluk Kılıç ve Peker 2014).

### **Gamma Knife Radyocerrahi Uygulamasına (GKR) Hazırlık**

Stereotaktik radyocerrahi yöntemine kesin karar verilen hastada gerekli testler ve fizik muayene yapılır. Tümörün büyüklüğü ve şekli belirlenir. Stereotaktik radyocerrahide tedavi; beyin cerrahi ve radyasyon onkoloğu tarafından planlanır ve hedeflenen doku bilgisayarlı tomografi (BT) ya da MRG ile belirlenir. Hastanın başına dört vida ile stereotaktik çerçeve yerleştirilir (Şekil 1). Bu çerçeve hastanın sabit kalmasını sağlayarak ortaya çıkabilecek hataları en aza indirir ve doğru koordinatları sağlar (Sahgal ve ark. 2009). Tedavi MRG ile uyumlu Leksell stereotaktik çerçevenin hastanın başına hareketi engelleyecek şekilde takılmasıyla başlar. İşlem sırasında lokal anestezi ya da intravenöz sedasyon uygulanabilir. Çerçeveye eklenen sistem sayesinde yüksek çözünürlükte MRG görüntülemesi yapılır. Görüntüler gamma plan yazılımı olan bilgisayara gönderilir ve kontrolü yapıp tedavi planlamasına uygunluğu onaylanır. Sagittal ve koronal kesitlerle de üç boyutlu olarak sağlanması yapılır. Hedef alana uygulanacak doz belirlenip, tedavi izodozu, maksimum doz, çevredeki riskli dokuların (beyin sapı, kornea, koklea gibi) aldığı dozlar beyin cerrahi, radyasyon onkoloğu, hemşire ve medikal fizikçi tarafından kontrol edilir. Hedeflenen dokuların tümünü kapsayacak şekilde tedavi gerçekleştirilir (Nesbitt 2004; Tufan ve Kardeş 2016).



**Şekil 1:** Stereotaktik Çerçeve

Kim S, Palta J. The Physics of Stereotactic Radiosurgery. In: Chin LS, Regine WF. Editor. Principles and Practice of Stereotactic Radiosurgery. New York: Springer Science+Business Media; 2008. s: 42'den alındı.

### **Gamma Knife Radyocerrahide Hemşirelik Yaklaşımları**

Stereotaktik radyocerrahinin etkinliği konusundaki kanıtlar artmaya başladıkça, SRC'nin kullanıldığı alanlar artmıştır. Bu alanda çalışan hemşireler, SRC konusunda kendilerini geliştirerek hastaları tüm işlemlere hazırlayabilmelidir (Law ve ark. 2003). Stereotaktik radyocerrahi uygulanacak hastalarda, hemşirelik yaklaşımları sadece rutin hemşirelik bakımını gerçekleştirme ve sürdürme değil aynı zamanda hastanın fizyolojik ve psikolojik yönden de bütüncül olarak bakımını sağlamaktır (Gnanadurai ve ark. 2004). Hemşire hastaların değerlendirilmesi, işlemler hakkında hastanın ve ailesinin eğitimi, SRC'nin planlanması sırasında ekibin diğer üyeleri ile işbirliği içinde çalışma gibi temel sorumlulukları üstlenmelidir (Delaune ve ark. 2002, Law ve ark. 2003; Nesbitt 2004).

Gamma knife radyocerrahi tedavisi öncesi, sırası ve sonrası hasta bakımı ve eğitimi çok önemlidir. Hemşire işlem öncesi hazırlıkta, işlem sırası izlemde, işlem sonrası bakım ve taburculuk planında etkin olarak yer almalıdır (Neatherlin ve Brent 1991). Hasta eğitimi, hasta bakımı ve hemşirelik becerileri bu alanda iç içe geçmiştir (Delaune ve ark. 2002). Yapılan bir çalışmada ileri teknoloji içeren GKR'de hasta ve ailesinin işlem hakkında bilgilendirilmesi ve psikolojik destek sağlanmasının oldukça önemli olduğu belirtilmiştir (Menkes ve ark. 2005). Hemşire işlemin tüm aşamalarında aktif olarak görev almalıdır (Delaune ve ark. 2002).

### İşlem Öncesi Hemşirelik Yaklaşımları

Gamma knife radyocerrahi tedavisine karar verildiğinde hasta hazırlığı başlar (Neatherlin ve Brent 1991).

- Gamma knife radyocerrahi planlanan hastaları hemşire tedavi öncesi değerlendirmelidir (Delaune ve ark. 2002). Değerlendirme; tedaviyi etkileyen tıbbi sorunlar (böbrek fonksiyon bozukluğu, hiperglisemi, antikoagülan kullanımı, vücut pozisyonları ile ilişkili problemler vb.), beyin lezyonlarına bağlı ortaya çıkan belirtilerin yanı sıra kullanılan ilaçlar, alerji öyküsü ve bakımda görev alacak kişileri kapsamalıdır (Law ve ark. 2003).

- Hemşire laboratuvar ve görüntüleme testlerinin istemlerini ve sonuçlarını yeniden gözden geçirmelidir. Tam kan sayımı, koagülasyon testleri ve diğer laboratuvar testleri yapılmalıdır. Manyetik rezonans görüntüleme iki hafta içerisinde çekilmiş olmalıdır. Hastadan doktor tarafından hemşire gözetiminde aydınlatılmış onam alınmalıdır. Gamma knife hemşiresi nörolojik açıdan iyi bir anatomi bilgisine sahip ve radyocerrahi tedavisinde yetkin olmalıdır (Delaune ve ark. 2002, Law ve ark. 2003).

- Hasta gamma knife ünitesine gelir gelmez hasta eğitimi başlamalıdır (Neatherlin ve Brent 1991). Hasta eğitiminde, hasta ve ailesine, stereotaktik çerçeve ya da GKR hakkında görsel, yazılı materyal ve sözel olarak bilgilendirme yapılabilir. Stereotaktik radyocerrahi merkezinde çalışan hemşireler, hastalara stereotaktik çerçeveyi göstererek ve işlemin gerçekleştirileceği alanı gezdirerek hastayı ve ailesini bilgilendirir (Law ve ark. 2003). Hemşire hastada ortaya çıkabilecek olası problemler ve komplikasyonların yanı sıra hastaya bakım verecek diğer sağlık personelinin de bu konuda eğitmelidir. Bu üniteye çalışan hemşire yataklı hasta birimi ve GKR ünitesi arasında bilgi akışının sağlanmasında da görevlidir (Neatherlin ve Brent 1991, Delaune ve ark. 2002).

- İşlemin gerçekleştirildiği gün ve işlemden 24 saat sonrasında hastaya yardım etmek ve gözlemek için bir kişi hastanın yanında bulunmalıdır. Hastaya yardımcı olacak bir yakını yoksa hemşire hastaya refakat etmeli ya da hasta o geceyi hastanede geçirmelidir. Hastanın GKR ünitesinden transfer edilmesi ile ilgili prosedürler önceden düzenlenmiş olmalıdır (Law ve ark. 2003; Nesbitt 2004).

- Bilgilendirme sırasında hastanın ve yakınlarının tüm korku ve endişelerinin azaltılması temel amaçtır. Hasta ile iletişimde açık ve anlaşılır bir dil kullanılmalı, farklı bir dil konuşan hastalarda tercüman sağlanmalıdır (Neatherlin ve Brent 1991, Delaune ve ark. 2002, Nesbitt 2004).

- İşlem sonrasında hastada baş ağrısı, kusma ya da nöbet gibi problemler görülebileceğinden profilaktik amaçlı analjezik, antiemetik ve antiepileptik ilaçlar verilebilir (Gnanadurai ve ark. 2004). Ayrıca nöbetler açısından risk oluşturduğundan kandaki antiepileptik ilaç seviyesi ölçülmelidir. Antiepileptik ilaç alan hastalarda ilacın kandaki düzeyi yükleme dozu ile normalden daha yüksek seviyeye çıkartılır. Hasta antiepileptik ilaç kullanmıyorsa kullandığı diğer ilaçlar ile alerjik yan etki oluşturmayan phenytoin (dilantin) yükleme dozu olarak uygulanabilir

- Hastanın damar yolu (IV) açılır (Neatherlin ve Brent 1991, Delaune ve ark. 2002).

- Hastalara görüntüleme işlemleri boyunca oluşabilecek kusmayı önlemek için açıklık süresi göz önüne alınarak dört saat kadar bir şey yiyip içmemesi konusunda bilgi verilir (Gnanadurai ve ark. 2004).
- Hastanın alerji öyküsü sorgulanmalıdır. Eğer hastanın, kontrast maddeye karşı orta derecede alerjisi varsa steroidlerle premedikasyon yapılabilir ve BT görüntülemelerinde difenhidramine kullanılabilir. Kontrast maddeye karşı ciddi alerjisi olan hastalara kontrast madde uygulanmamalıdır (Law ve ark. 2003).
- Gamma knife radyocerrahi uygulanmasından bir gece öncesi ve girişimin gerçekleştirileceği günün sabahı, stereotaktik çerçeve yerleştirilirken enfeksiyon gelişme riski ve bakteri sayısını azaltmak amacıyla hasta antiseptikli sabunla banyo yapması konusunda bilgilendirilir (Neatherlin ve Brent 1991, Delaune ve ark. 2002).

#### **İşlem Sırası Hemşirelik Yaklaşımları**

- Hasta hastane politikaları doğrultusunda monitörize edilerek kan basıncı, nabız ve oksijen saturasyonu ölçülür (Delaune ve ark. 2002).
  - Gerekli ise hastanın kullandığı ilaçlar gözden geçirilir. Damar yolunun sürekliliği için sıvı gönderilir. Oral yoldan sedasyon uygulanabilir. Sedasyon uygulamasından sonra düşme ve diğer riskler göz önünde bulundurularak gerekli önlemler alınır ve hastanın dinlenmesi sağlanır. Hasta tuvalete gideceği ya da ayağa kalkacağı zaman yardım istemesi konusunda bilgilendirilir (Neatherlin ve Brent 1991).
  - Hasta için rahat ve uygun bir çevre oluşturulur. Ziyaretçi kısıtlaması yapılır ve ışıkların gözü rahatsız etmeyecek şekilde olması sağlanır (Delaune ve ark. 2002).
- Cerrahi girişimlerden farklı olarak GKR işlemi süresince uyanık olan hastaların kendi deneyimlerini aktardığı bir çalışmada; sekiz alt boyutta (damar yolu, sedasyon, stereotaktik çerçevenin uygulanması, MRG, gamma knife ünitesinde gerçekleştirilen radyocerrahi, stereotaktik çerçevenin çıkarılması, iletişim ve bilgilendirme) uygulanan hemşirelik bakımının hasta bakım kalitesini arttırdığı saptanmıştır (Kondziolka ve ark. 2016).

#### **Stereotaktik Çerçevenin Uygulanması**

- İşlem günü gerekli ekipmanların ve hastanın hazırlığı hemşire tarafından yapılır.
- Gamma knife radyocerrahi sırasında en çok rahatsızlık veren işlem stereotaktik çerçevenin takılması ve çıkarılmasıdır (Nesbitt 2004). Stereotaktik çerçeve GKR ünitesinde takılır ve yaklaşık 3-5 dakika sürer (Delaune ve ark. 2002). Hemşire, beyin cerrahisi ve radyasyon onkolojisi uzmanına çerçevenin takılması sırasında yardım eder. Çerçeve dört çivi yardımı ile başa tutturulur. Bu çivilerin uygulanması sırasında hastanın başında sıkışma hissi ve ağrı meydana gelebilir. Anestetik krem ve lokal anestetikler hastanın ağrısının azaltılmasına yardımcı olur (Law ve ark. 2003, Nesbitt 2004). Ayrıca hastaya gerektiğinde IV yoldan sedatif uygulanabilir. Lidocain (%0.5), puvivacain (%0.5) ve sodyum bikarbonat (%8.4) lokal anestetik olarak kullanılabilir (Delaune ve ark. 2002). Anestetiklerin uygulanması sırasında hemşire sekiz doğru ilkeye uygun olarak doğru hastaya doğru ilacı, ilacın dozunu ve formunu kontrol ederek, uygun yoldan doğru zamanda vermeli ve kaydetmelidir. Ayrıca ilaçların etki ve yan etkilerini de bilmeli ve uygulanan anestetiklerin yan etkisini gözlemelidir



(Aygin ve Cengiz 2011). Yapılan bir çalışma sonucuna göre gamma kufe radyocerrahi uygulamalarında stereotaktik çerçeve çıkarılmadan 60 dakika önce topikal anestetik olan EMLA'nın (%2.5 lidokain ve %2.5 prilokain) yapılmasının postoperatif ağrıyı azalttığı belirlenmiştir (Liang ve ark. 2011)

- Çerçeve uygulanırken hasta izlenmeli, yaşam bulguları ve oksijen saturasyonu gibi yaşamsal parametreler hemşire tarafından değerlendirilerek doktora bilgi verilmelidir. (Delaune ve ark. 2002).
- Bu girişimlere ek olarak hasta stereotaktik çerçeve uygulandığında başının hareket etmemesi konusunda bilgilendirilir (Neatherlin ve Brent 1991).

### **Görüntüleme**

• Bilgisayarlı tomografi stereotaktik çerçeveye uygun pozisyon verildikten sonra ve hasta sırt üstü pozisyonda iken çekilir (Law ve ark. 2003). Hastanın görüntüleme merkezine transferinden hemşire sorumludur. Hemşire görüntüleme işlemleri süresince hastanın yaşam bulgularını ve genel durumunu değerlendirir. Arteriovenöz malformasyonu (AVM) olan hastalarda serebral arteriogram da yapılır. Arteriogram AVM'yi besleyici damarları görüntülerken, MRG ile bu gerçekleştirilemez. Arteriogram yapılan hastalarda distal nabızlar sık kontrol edilerek yaşam bulguları ölçülür. Görüntüleme işlemleri bittikten sonra hasta gününbirlik tedavi birimine gönderilir (Delaune ve ark. 2002).

### **Tedavi**

- Hemşire tedavi süresince stereotaktik çerçevenin düzgün takıldığından ve koordinatların doğruluğundan emin olmalıdır. Tedavi odasında tüm ekipmanların çalışır durumda olduğu ekip tarafından kontrol edilerek doğrulanmalıdır (Law ve ark. 2003).
- Hasta stereotaktik çerçeve kolimatör başlığa sıkıca takıldıktan sonra başını oynatmamalıdır. İşlem süresince, hasta bulantı ve kusma açısından değerlendirilmelidir. Kusma belirtileri varsa aspirasyon riskini azaltmak için gerekli malzemeler hazır bulundurulmalıdır (Gnanadurai ve ark. 2004).
- Hastaya herhangi bir rahatsızlık hissetmesi durumunda, başlık içerisindeki mikrofon aracılığıyla ekip ile nasıl iletişime geçeceği öğretilir. Bu durum hastanın kendini daha güvende ve rahat hissetmesini sağlar. Stereotaktik çerçeve başlık içerisine sokulduğunda tüm kemik çıkıntıları üzerindeki basıncın ciltte oluşturacağı hasarları engellemek için bu bölgeler yumuşak pedlerle desteklenir. Tedavi bittikten sonra hemşire stereotaktik çerçevenin çıkarılmasına yardım eder. Stereotaktik çerçevenin sabitlendiği çiviler çıkarıldıktan sonra bu bölgelere antibiyotikli kremler sürülerek küçük gazlı bezlerle bandajlanır (Neatherlin ve Brent 1991).
- Hasta için kontraendike değilse, beyin cerrahi sağlıklı dokuların etrafındaki ödemin etkisini azaltmak için IV metilprednizolon uygulanmasını isteyebilir (Nesbitt 2004)
- Hasta kliniğe sevk edilirken hemşire hasta ile ilgili tüm kayıtları hastayı transfer etmek için gelen personele teslim eder (Delaune ve ark. 2002).

### **Tedavi Sonrası ve Uzun Dönem Etkiler**

Hastalar GKR işleminden sonra iki yıl kadar tedavinin sonuçları açısından yakından izlenmelidir. Hastaya 3-6 ay aralıklarla BT ya da MRG çekilerek durumu takip edilir. Arteriyovenöz malformasyonlarda amaç; BT ya da MRG'da görüntü yok olana kadar hastayı izlemektir. Tümörlerdeki amaç ise tümörü küçültmek ya da tamamen tedavi etmektir (Neatherlin ve Brent 1991).

### **İşlem Sonrası Hemşirelik Yaklaşımları**

- Gamma knife radyocerrahi işleminden sonra hasta klinikte bir odaya alınır ve tolere edebileceği bir diyet ile beslenmeye başlanır. Ağrı, bulantı-kusma, alerjik reaksiyona bağlı kaşıntı ve diğer olası yan etkilere karşı doktor istemine göre ilaç uygulanır. Antiepileptik ilaçlara devam edilir ve olası nöbetler yönünden hasta izlenir. Serebral beyin ödemi oluşan hastalara kortikosteroid uygulanabilir (Neatherlin ve Brent 1991).

### **Taburculuk Eğitimi**

- Hastaya çerçevenin yerleştirildiği yerleri antiseptik solüsyon ile temizlemesi ve iyileşinceye kadar bu bölgelere günde iki kez antibiyotikli krem uygulaması söylenir (Law ve ark. 2003).
- Hasta ve ailesi randevu ve görüntülemeler hakkında bilgilendirilir. Ortaya çıkabilecek semptomlar her hasta için farklı olabilir. Lezyonun bulunduğu yerde radyasyon nekrozu ya da serebral ödem gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bu semptom ve komplikasyonlar yönünden hastaya bilgi verilir (Delaune ve ark. 2002).
- Yatak istirahati sona erdiğinde hastanın günlük yaşam aktivitelerini geliştirmeye yönelik girişimlerde bulunulmalıdır. Hastaların bir çoğu seksüel yaşamları da dahil olmak üzere günlük yaşam aktivitelerine taburculuktan sonra devam edebilir. Hastaların genel durumlarına uygun olarak gerekli ise günlük yaşam aktiviteleri kısıtlanarak yorucu aktivitelerden kaçınması gerektiği belirtilir (Neatherlin ve Brent 1991).
- Bunlarla birlikte taburculuk eğitiminde; diyet, aktiviteler, evde kullanması gereken ilaçlar ve kontrole gelme zamanı gibi konularda yer almalıdır. Hasta taburcu olduktan bir gün sonra banyo yapabilir. Hastalar daha önce kullandıkları ilaçlara devam etmelidir (Delaune ve ark. 2002). Olası bir yan etkinin görülmesi, var olan semptomların kötüleşmesi ya da yeni bir semptomun ortaya çıkması durumunda hastaya yeniden hastaneye başvurusu gerektiği anlatılmalıdır (Menkes ve ark. 2005).

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Sonuç olarak; GKR tedavisinde hastayı fiziksel ve emosyonel açıdan tüm işlemlere hazırlamak, olası komplikasyonlar yönünden işlem sırasında ve sonrasında izlemek ve taburculuk ile ilgili tüm bilgilerin verilmesi hemşirenin görevleri arasındadır. Hemşireler GKR konusunda bilgi, beceri ve deneyimlerini arttırarak bu tedavinin her aşamasında hastaların bakımını yapabilmelidir. Günümüzde etkinliği giderek artan ve birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaya başlanan GKR'de hemşirelerin aktif rol alabilmesi için bu konudaki farkındalıklarının arttırılması, hizmet içi eğitim programlarının planlanması ve uygulanması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akyürek S, Altundağ Ö, Yağmurlu B ve ark. Beyin Metastazlarında Güncel Tedavi Yaklaşımları. UHOD 2007; 1(17): 49-53.
- Akyürek S. Radyoterapide Güncel Gelişmeler. Ankara Univ Tıp Fak Mecm 2012; 65(1): 33-38.
- American Brain Tumor Association. Stereotactic Radiosurgery. Boston: ABTA; 2015.
- Aygın D, Cengiz H. İlaç uygulama hataları ve hemşirenin sorumluluğu. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni 2011; 45(3): 110-114.
- Beyzadeoğlu MM, Ebruli C. Radyasyon Fiziyi. İçinde. Temel Radyasyon Onkolojisi. Beyzadeoğlu MM, Ebruli C, Editor. Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi Basımevi; 2008. s:10.
- Bolluk Kılıç B, Peker S. Hareket Bozukluklarında Radyocerrahi. Türk Nöroşir Derg 2014; 24(2): 194-199.
- Delaune A, Jawahar A, Nanda A. The Gamma Knife Nurse: Definig Roles and Responsibilities. J Neurosci Nurs 2002; 34(1): 25-29.
- Gnanadurai A, Purushothamam L, Rajshekhar V ve ark. Stereotactic Radiosurgery for Brain Lesions: An Observation and Follow-Up. J Neurosci Nurs 2004; 36(4): 225-227.
- Gün FA, Özdek Ş, Kurt G ve ark. Koroidal Melanomlu Bir Olgunun Gamma Knife Radyocerrahi Yöntemi ile Tedavisi: 2 Yıllık İzlem. Ret-Vit 2009; 17(3): 217-221.
- Hatipoğlu MA, Özgör MH, Dik E ve ark. Akustik Nörinomlu Hastaların Gamma Knife ile Tedavisi: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Gamma Knife Ünitesi Ön Sonuçları. Bezmialem Science 2016; 3: 87-9.
- Heller C, Yu C, Apuzzo MLJ. Techniques of Stereotactic Radiosurgery. In: Chin LS, Regine WF. Editor. Principles and Practice of Stereotactic Radiosurgery. New York: Springer Science+Business Media; 2008.
- Higuchi Y, Matsuda S, Serizawa T. Gamma Knife Radiosurgery in Movement Disorders: Indications and Limitations. Mov Disord 2016; 1-8.
- Karadereler S, Göker B, Alço G ve ark. Trigeminal Nevraljide Radyocerrahi Tedavi. Türk Nöroşir Derg 2014; 24(2): 85-94.
- Kılıksız Çağran S, Ermiş E, Kandemir Gürsel Ö. Görüntü Eşliğinde Robotik Stereotaktik Radyoterapi. Ok Meydanı Tıp Dergisi 2013; 29(1): 3-9.
- Kim S, Palta J. The Physics of Stereotactic Radiosurgery. In: Chin LS, Regine WF. Editor. Principles and Practice of Stereotactic Radiosurgery. New York: Springer Science+Business Media; 2008.
- Kondziolka D, LoPresti M, Tyburczy A ve ark. Quality of the Patient Experience during Radiosurgery: Measurement toward Improvement. Stereotact Funct Neurosurg 2016; 94(3): 134-139.
- Law E, Mangarin E, Kelvin JF. Nursing Management of Patients Receiving Stereotactic Radiosurgery. CJON 2003; 7(4): 387-392.
- Leksell L. The Stereotaxic Method and Radiosurgery of the Brain. Acta Chir Scand 1951; 102(4): 316-319.
- Liang CL, Lu K, Liliang PC ve ark. Topical Anesthetic EMLA for Postoperative Wound Pain in Stereotactic Gamma Knife Radiosurgery: A Perspective, Randomized, Placebo-Controlled Study. MIN 2011; 54(2): 75-78.
- Lunsford LD, Flickinger J, Lindner G ve ark. Stereotactic Radiosurgery of the Brain Using the First United States 201 Cobalt-60 Source Gamma Knife. Neurosurgery 1989; 24(2): 151-159.
- Menkes DB, Davison MP, Costello SA ve ark. Stereotactic Radiosurgery: The Patient's Experience. Soc Sci Med 2005; 60(2): 2561-2573.
- Myrseth E, Møller P, Pedersen PH ve ark. Vestibular Schwannomas: Clinical Results and Quality of Life After Microsurgery or Gamma Knife Surgery. Neurosurgery 2005; 56(5): 927-935.

- Neatherlin JS, Brent VA. The Gamma Knife: Implications for Nursing Practice and Patient Education. *J Neurosci Nurs* 1991; 23(1): 71-74.
- Nesbitt J. Gamma Knife Radiosurgery: A Patient Friendly Procedure. *AXON* 2004; 25(3): 23-27.
- Peker S, Şengöz M. Ağrı Tedavisinde Gamma Knife Radyocerrahisinin Kullanımı. *Ağrı* 2007; 19(3): 11-15.
- Sahgal A, Ma L, Chang E ve ark. Advances in Technology for Intracranial Stereotactic Radiosurgery. *Technol Cancer Res Treat* 2009; 8(4): 271-279.
- Tufan K, Kardeş Ö. Intrakranial Schwannomalarda Radyocerrahi. *Türk Nöroşir Derg* 2016; 26(1): 105-111.