



KLİNİK ÇALIŞMA

BENİGN PAROKSİSMAL POZİSYONEL VERTİGODA SERVİKAL LORDOZUN DEĞERLENDİRİLMESİ: PİLOT ÇALIŞMA

Dr. Duygu ERDEM¹, Dr. Gökçe AKSOY YILDIRIM¹, Dr. Emin ULAŞ ERDEM²

¹Bartın Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Bartın, Türkiye ²Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Giriş: Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) periferik vertigonun en sık nedenidir. Etiyolojisi kanalolitiazis ve/veya kupulolitiazis teorileri ile açıklanmaktadır. Hastalığın temelinde kafa travması, labirentit, iskemi, kronik süpuratif otitis media, stapes cerrahisi, uzamış yatak istirahati ve bazı ilaçların rol aldığı bildirilmekle beraber, hastaların %50-70'inde sebep hala bilinmemektedir (idiopatik). Öte yandan vertigo şikâyeti servikal omurga hastalıklarının pek çoğuna eşlik edebilmektedir. Buna rağmen BPPV'de servikal değerlendirme pek az klinisyen tarafından yapılır. Çalışmamızın amacı, BPPV hastalarının servikal omurga lordozlarını radyolojik olarak değerlendirmek ve hastalığın etiyojisine katkıda bulunmaktır.

Yöntem ve Gereçler: Baş dönmesi şikâyeti ile kliniğimize başvuran, klinik ve laboratuvar incelemeler sonrasında BPPV tanısı konan, yaşları 24 ile 70 arasında değişen 40 birey çalışmaya dâhil edildi. Servikal omurga lordozunun değerlendirmesi servikal lateral grafi tetkiki ile yapıldı. Servikal lordoz açısı "posterior tanjant yöntemi" (C2 ve C7 vertebraların posterior duvarına paralel çizilen çizgiler arasında kalan açı) ile değerlendirildi.

Bulgular: Lordoz açısı ortalaması 19,92° tespit edildi. Değerlendirmeye katılan 40 hastanın 35'inde (%87,5) servikal lordoz açısı posterior tanjant yöntemine göre yaklaşık olarak normal kabul edilen 34°nin altında kaldı.

Sonuçlar: Çalışmamızın sonuçlarına göre; BPPV ile servikal omurga dizilimi arasında kuvvetli bir bağ olduğu aşikârdır. Araştırmamız pilot çalışma niteliğinde olup daha ileri çalışmalara kaynak olacağını tahmin etmekteyiz.

Anahtar Sözcükler: Baş dönmesi, posterior tanjant yöntemi, servikal lordoz

EVALUATION OF CERVICAL LORDOSIS IN BENIGN PAROXYSMAL POSITIONAL VERTIGO: PILOT STUDY

SUMMARY

Objectives: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is the most common cause of peripheral vertigo. Its etiology is explained by canalolithiasis and/or cupulolithiasis theories. Head trauma, labyrinthitis, chronic suppurative otitis media, stapes surgery, prolonged bed rest and some medications are blamed but in 50-70% of cases the reason still remains unknown (idiopathic). On the other hand, vertigo is accompanied with most cervical spine diseases. Despite this, cervical assessment in BPPV is made by few clinicians. Aim of our study is to evaluate the cervical vertebrae lordosis radiologically and make a contribution to BPPV etiology.

Materials and Method: 40 patients, age from 24 to 70 years, appealed to our clinic with vertigo complaint and diagnosed as BPPV due to clinic and laboratory examination were included in our study. Assessment of cervical vertebra lordosis is made with "posterior tangent method" (the angle between the line that crosses parallel to posterior borders of C2 and C7 vertebrae).

Results: Mean lordosis angle was measured as 19.92°. In 35 of 40 patients cervical lordosis angle were lower than 34° which was accepted normal due to posterior tangent method.

Conclusion: According to our study there is a strong relationship between BPPV and cervical vertebra alignment. Our study is a pilot study and we think that it is going to be a basis for further researches.

Keywords: Vertigo, posterior tangent method, cervical lordosis

GİRİŞ

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) başın yer çekimine karşı yaptığı hareketlerle ortaya çıkan, rotatuar, kısa süreli ve şiddetli baş dönmesi atakları ile karakterize bir hastalıktır ve periferik vertigonun en sık nedenidir^{1,2,3,4,5,6}. Hayat boyu prevalansı %2,4'tür^{1,3,4,5,6,7}. Hastalık ilk kez 1921 yılında Barany tarafından tanımlanmıştır^{5,6,8}. İleri yaşlarda görülme sıklığı artmaktadır^{1,4,6}.

İletişim kurulacak yazar: Dr. Duygu Erdem, Bartın Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Bartın, Türkiye, E-mail: duygualtuntas@gmail.com

Gönderilme tarihi: 08 Ocak 2013, revizyonun gönderildiği tarih: 17 Nisan 2013, yayın için kabul edilme tarihi: 04 Haziran 2013

BPPV etiyojisi kanalolitiazis ve/veya kupulolitiazis teorileri ile açıklanmaktadır^{3,5,8,9,10}. Kanalolitiazis teorisinde semisirküler kanal içerisinde serbest dolaşan partiküller, kupulolitiaziste ise semisirküler kanalın kupulasına yapışık partiküller suçlanmaktadır^{6,7,11}. Vakaların %85-95'inde etkilenen kanal posterior semisirküler kanaldır, bunu %5-10 ile horizontal semisirküler kanal izler^{1,3,6}.

BPPV tanısında altın standart yöntem anamnez doğrultusunda şüphelenilen hastalarda Dix-Hallpike Testi (DHT) uygulanmasıdır^{1,2,4,6,10,11}. DHT'de tipik bulguların görülmesi ile tanı konur ve genellikle ek tetkike ihtiyaç duyulmaz. Yapılan çalışmalarda DHT'nin posterior semisirküler kanal BPPV'sinde sensisitivitesi %82, spesifitesi %71 olarak bildirilmiştir¹.



BPPV'nin sebepleri primer (idiopatik) ve sekonder olarak iki grupta incelenmektedir. Sekonder grup hastaların %30-50'sini oluşturmaktadır. Bu grupta kafa travması (%7-17), viral labirentitler (%15), Meniere Hastalığı (%5), migren (<%5), iç kulak cerrahisi (<%1), uzamış yatak istirahati, kronik süperatif otitis media ve bazı ilaçlar suçlanmaktadır. Primer vakalar hastaların %50-70'ini oluşturmakta ve sebep hala bilinmemektedir^{2,4,6,7}.

Öte yandan vertigo şikâyeti servikal omurga hastalıklarına özellikle de servikal lordozun azaldığı durumların çoğuna eşlik edebilmektedir¹². Boyun hastalıklarının vertigo ile birlikteliği Ryan ve Cope tarafından "servikal vertigo" olarak isimlendirilmiştir¹³. Boyun bölgesindeki kemik, eklem ve kaslarla ilgili bozuklukların servikal propriosepsiyonda karışıklık yaratıp, servikal sempatik irritasyona yol açarak ve vertebral artere bası yaparak vertigoya neden olduğuna dair bilgiler mevcuttur^{14,15}. Buna rağmen BPPV'de servikal değerlendirme pek az klinisyen tarafından yapılır.

Çalışmamızın amacı, BPPV hastalarının servikal omurga lordozlarını radyolojik olarak değerlendirmek ve hastalığın etiyojisine katkıda bulunmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmaya başlanmadan önce Bülent Ecevit Üniversitesi İlaç Dışı Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2012-128-13/11 protokol numarası ile onay alınmış ve tüm hastalara aydınlatılmış onam ile bilgi verilmiştir.

Baş dönmesi şikâyeti ile Bartın Devlet Hastanesi Kulak Burun Boğaz (KBB) Polikliniği'ne başvuran hastalardan öncelikle ayrıntılı anamnez alınmış; baş dönmesinin özellikleri, etraf döner tarzda olup olmadığı ve eşlik eden nörovejetatif ve nörolojik semptomlar sorgulanmıştır. Anamnez özelliklerine göre santral vertigo düşünülen hastalar çalışmaya dâhil edilmemiş, nöroloji kliniğine konsülte edilmiştir. Anamneze göre periferik vertigo düşünülen hastalara ayrıntılı KBB muayenesi ve sistemik muayene yapılmıştır. KBB muayenesinde öncelikle bilateral otoskopik muayene uygulanmış, kulak zarı veya orta kulakta problem saptanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Sistemik muayenede spontan nistagmus araştırılması, yürüme muayenesi, serebellar testler ve kısa nörolojik muayene uygulanmış; bu muayeneler sonucunda

nörolojik patoloji düşünülen hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Yine santral, sistemik ve kulak patolojilerini ekarte etmek amacı ile hastalara odyolojik tetkik yapılmış; saf ses odyometreleri, konuşmayı ayırt etme skorları ve konuşmayı alma eşikleri ile birlikte timpanometrik tetkikleri incelenmiştir. Odyolojik inceleme sonucunda iç kulak veya orta kulak patolojisini işaret eden işitme kaybı ve/veya basınç problemi olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Hastalarda periferik vertigoyu taklit edebilen metabolik bozuklukları ekarte etmek amacı ile tam kan sayımı, vitamin B12 ve folat, kısa biyokimyasal inceleme tetkikleri uygulanmış; bu tetkiklerde problem saptanan hastalar da çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Ardından anamnezde BPPV için tipik şikâyetler olan baş hareketi ile tetiklenen etraf döner tarzda kısa süreli baş dönmesi ve bulantı şikâyetleri olan; nörolojik, sistemik ve otojik başka bir hastalığı olmayan bireylere yine BPPV tanısında altın standart yöntem olarak kullanılan DHT uygulanmıştır.

DHT'de BPPV için tipik bulgular saptanan hastalar BPPV olarak kabul edilmiş, hastalar BPPV'nin sekonder nedenleri açısından sorgulanmıştır. Sekonder neden saptanan hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Sekonder neden saptanmayanlar primer BPPV kabul edilmiş ve bu hastalara servikal lordozun değerlendirilmesi amacı ile servikal lateral grafi tetkiki yapılmıştır. Yine daha önce boyun ve/veya sırt ağrısı ile ilgili tanı ya da tedavi alan bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Grafler ayakta, yan duruş pozisyonunda, karşıya bakarken, 150 cm uzaklıktan çekilmiş ve "Picture Archiving and Communications System (PACS)" görüntüleme programına kaydedilmiştir. Servikal lordoz açısı "posterior tanjant yöntemi" (C2 ve C7 vertebraların posterior duvarına paralel çizilen çizgiler arasında kalan açı) ile değerlendirilmiştir. Posterior tanjant yöntemine göre servikal lordoz açısının ölçümü Resim 1'de gösterilmiştir.

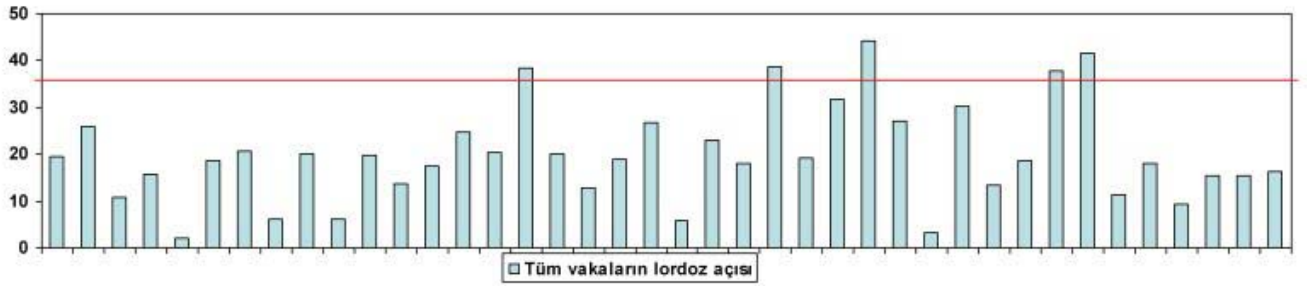


Resim 1: Posterior tanjant yöntemi ile servikal lordoz açısı ölçümü

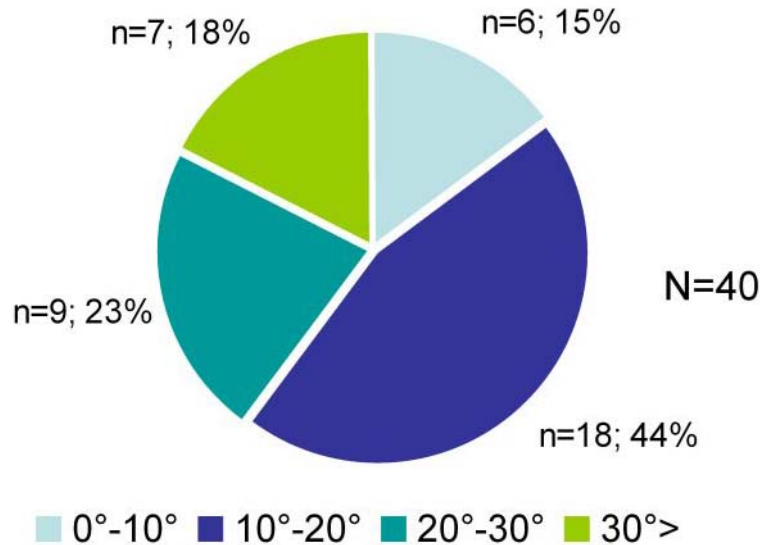
BULGULAR

Baş dönmesi şikâyeti ile kliniğimize başvuran, klinik ve laboratuvar incelemeler sonrasında uygulanan DHT ile primer BPPV tanısı konan, yaşları 24 ile 70 arasında değişen (ortalama $49,13 \pm 11,85$) 14 erkek, 26 kadın toplam 40 birey çalışmaya dâhil edilmiştir.

Hastaların lordoz açısı ortalaması $19,92^\circ$ tespit edilmiştir. Değerlendirmeye katılan 40 hastanın 35'inde (%87,5) servikal lordoz açısı posterior tanjant yöntemine göre yaklaşık olarak normal kabul edilen 34° 'nin altında kalmıştır. Çalışmaya katılan tüm hastaların servikal lordoz açıları Grafik 1'de gösterilmiştir. Yine hastaların lordoz değerlerine göre 10 derecelik gruplara dağılım yüzdesi Grafik 2'de gösterilmiştir.



Grafik 1: Vakaların servikal lordoz değerleri (Kırmızı çizgi normal lordoz değerini temsil etmektedir)



Grafik 2: Lordoz değerlerine göre vakaların 10 derecelik gruplara dağılım yüzdesi



TARTIŞMA

BPPV periferik vertigonun en sık nedeni olmasına karşın sebepleri henüz net olarak ortaya konamamıştır. Vakaların %50-70'i primer kabul edilmekte ve sebep hala bilinmemektedir. Öte yandan vertigo şikâyeti servikal omurga hastalıklarına özellikle de servikal lordozun azaldığı durumların çoğuna eşlik edebilmektedir.

Servikal bölge denge koordinasyon ve kardiyovasküler kontrol ile ilişkili olması yanında damar, sinir özefagus ve larenks gibi hayati organların da geçiş alanı olan önemli bir anatomik bölgedir¹⁶. Servikal omurların kendi aralarındaki doğal dizilimi sonucu lateral görünümde ortaya çıkan konveksite “servikal lordoz” olarak adlandırılır ve bu konveksite sağlıklı erişkinlerde yaklaşık 31°-40° arasındadır¹⁷. Servikal lordozun doğal açısının bozulması durumu whiplash sendromu, servikal spondiloz, miyofasiyal ağrı sendromu, fibromiyalji sendromu, servikal radikülopati/miyelopati gibi pek çok hastalıkta sıkça karşımıza çıkmaktadır. Esas olarak derin servikal kasların kronik spazmının servikal lordoz eğimini azalttığı gösterilmiştir. Servikal eğriliğin düzleştiği ya da kifotik bir hal aldığı vakalarda servikojenik semptomların görülme sıklığının normal eğriliğe sahip vakalara oranla tam 18 kat arttığı bildirilmiştir¹⁷. Bu gibi bir disfonksiyon lokalize veya psödoartiküler ağrı yaratabileceği gibi boyundaki proprioseptörleri olumsuz yönde etkileyerek vertigoya ve yetersiz işitmeye sebep olabilmektedir¹². Özellikle kısa olan ve faset eklemlere yakın insersiyoy yapmış boyun kaslarından köken alan servikal omurga reseptörleri ile vestibüler nükleuslar arasındaki bağlantılar çeşitli anatomik çalışmalar ile tanımlanmış ve bu bağlantıların klinik deneyimlerle korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur^{12,18}.

Labirentin oküler ve iskelet kaslarının tonusundaki etkisi, onun farklı bir diğer fonksiyonu olarak düşünülmektedir¹⁹. Labirent oküler, spinal ve otonomik olmak üzere üç tip refleksiyle yakından ilintilidir. Göz deviasyonunu uyararak otolit, nistagmusun tetiklenmesinde büyük bir rol oynarken, servikal proprioseptörlerin nistagmusu indüklediği hayvan deneylerinde gösterilmiştir¹⁹. Vücut dengesinin sağlanması işleminde denge organları arasında bir koordinasyon ve yarış var olduğu gibi somatik ve otonomik sinir sistemleri arasında bir etkileşim söz konusudur. Vertigo genelde vestibüler, vizüel veya somatosensöriyel sistemlerde uyumsuzluğa işaret eder. Söz gelimi görme duyusunda, labirentte ve/veya derin duyu

reseptörlerindeki yetmezlik ve otonomik anormallik vertigoya sebep olabilir¹⁹. Hız ve ark. 30 servikal osteoartitli ve vertigo şikayeti olan hastada yapmış oldukları çalışmada fizyoterapi ve egzersiz eğitiminin vertigo şikayetlerini anlamlı derecede azalttığını saptamışlardır¹⁶. Eduardo ve ark.'nın yapmış olduğu bir başka çalışmada 15 servikal vertigolu hastaya spinal manipülasyon, manuel terapi, analjezik elektroterapi programını içeren fizyoterapi programı uygulanmış, baş dönmesi şikayetinde hastaların %60'ında anlamlı bir azalma sağlanmış ve %20'sinde ise şikayet tamamen yok olmuştur²⁰.

Literatürde servikal omurga ile vertigo arasındaki ilişki hem deneysel ve anatomik hem de klinik çalışmalarla ortaya konmuş olmasına rağmen servikal omurga ile BPPV arasındaki olası bir ilişkiyi araştıran hiçbir çalışmaya rastlanamamıştır. Oysaki BPPV'nin en önemli semptomları baş pozisyonunun değişmesi ile ortaya çıkan nistagmus ve baş dönmesidir ki, bu baş hareketinin eksenini üst servikal omurgadır. Yani hasta başını aşağı eğdiğinde ya da yukarı baktığında pozisyonu değişen sadece otolitler değil, aynı zamanda hareketin eksenini olan atlanto-okspital (C0-C1) eklemdir. Yine başını sağa ya da sola çevirdiğinde tetiklenen baş dönmesinde, hareket eksenini atlanto-aksiyel (C1-C2) eklemdir. BPPV'li hastalar baş dönmesini engellemek için başlarını sabit tutmaya çalışırlar. Aslında sabitlemeye çalıştıkları sadece başları değil, aynı zamanda da başın hareket menteşesi olan üst servikal omurgadır. Servikal lordoz açısının azalması, bu eklemlerdeki ve eklemler etrafındaki mekanoreseptörlerin ve ilgili kas içiciklerinin anormal uyarılmasını tetiklemektedir. Nihayetinde, baş hareketleri de bu uyarılmayı artırabilmektedir. Yine tedavide kullanılan Epley manevralarının hareket ekseninin de boyun omurları olduğunu unutmamak gerekir. Ne var ki BPPV için yazılmış olan güncel kılavuzlarda bile servikal omurga ile ilgili herhangi bir bilgiye ya da yoruma rastlanamamaktadır¹.

Halen tüm BPPV hastalarının %50-70'inin sebebi idiyopatik olarak karşımıza çıkarken çalışmamıza katılan BPPV'li hastaların %87,5'inin servikal lordozunun azaldığı bulgusu bu hastalık ile servikal bölge arasındaki olası ilişkiye ışık tutmaktadır. Servikal omurgadaki nöro-musküler reseptörler ile göz hareketleri ve dengeden sorumlu merkezler arasındaki anatomik bağlantıları da unutmamak gerekir. Fakat çalışmamızın bulguları ile “azalmış servikal lordoz BPPV'ye yol açar” ya da “BPPV, servikal lordozu azaltır” gibi yargılara varmak olanaksızdır. Çalışmamıza alınan 40 hastanın 35'inde böyle bir bulguya rastlanması şüphesiz ki



ileri araştırmaları gerektirmektedir. BPPV hastalarında olası subklinik servikal patolojilerin incelenmesi ile çalışmamızın bulguları daha iyi yorumlanabilecektir. Bu araştırmalar belki de idiyopatik menşeyli BPPV'li hastaların yüzdesini azaltmaya yardımcı olacaktır.

Denek sayısındaki azlık çalışmamızın zayıf yanını oluşturmaktadır. Öte yandan ölçüm yöntemimizde kullanılan "posterior tanjant yöntemi" bu konudaki tek ölçüm yöntemi değildir. AWB (anterior weight bearing), Cobb, Modifiye Isahara Index gibi farklı metodlar kullanılmaktadır^{17,21,22}. Fakat servikal omurga lordoz açısını tam olarak değerlendirebilen, diğer ölçüm yöntemlerine üstünlük sağlayan bir yöntem henüz netleşmediği gibi bu konuda altın standart hâlâ tartışılmaktadır.

Sonuç olarak; servikal omurga disfonksiyonu periferik vertigonun suçlularından biridir. Tüm BPPV'nin yarısından fazlasının sebebi idiyopatik olmasına karşın olası servikal köken henüz araştırılmamıştır. Sonuçlarımız BPPV ile azalmış servikal lordoz arasında kuvvetli bir bağ olduğunu işaret etmektedir, ancak idiyopatik BPPV'yi yaratanın lordozun azalması mı, yoksa BPPV zamanla servikal lordozu mu azaltmakta sorusunun yanıtını vermek şu an için imkânsız gözükmektedir. Geniş serili ve karşılaştırmalı ileri çalışmalar ile bu sorunun yanıtı zamanla ortaya çıkacaktır.

KAYNAKLAR

1. Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, Barrs D, Bronston LJ, Cass S, Chalian AA, Desmond AL, Earll JM, Fife TD, Fuller DC, Judge JO, Mann NR, Rosenfeld RM, Schuring LT, Steiner RWP, Whitney SL, Haidari J. Clinical practice guideline: Benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 139:47-81.
2. Akbağ H, Özer B, Keleş B, Ülkü ÇH, Öztürk K. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo tedavisinde kullanılan Semont ve Epley Manevralarının karşılaştırılması. *KBB-Forum* 2003; 2(3):44-49.
3. Fife TD, Iverson DJ, Lempert T, Furman JM, Baloh RW, Tusa RJ, Hain TC, Herdman S, Morrow MJ, Gronseth GS. Practice Parameter: Therapies for benign paroxysmal positional vertigo (an evidence-based review). *Neurology* 2008; 70:2067-2074.
4. von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, Neuhauser H. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78:710-715.
5. Ganança CF, Caovilla HH, Gazzola JM, Ganança MM, Ganança FF. Epley's maneuver in benign paroxysmal positional vertigo associated with Meniere's disease. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2007; 73:506-12.
6. Parnes LS, Agrawal SK, Atlas J. Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ* 2003; 186:681-692.
7. Selçuk A, Akdoğan Ö, Özcan İ, Dere H. Benign paroksizmal pozisyonel vertigoda patofizyolojiye göre uygun tedavinin belirlenmesi. *KBB-Forum* 2008; 7(1):52-58.
8. Leveque M, Labrousse M, Seidermann L, Chays A. Surgical therapy in intractable benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136:693-698.
9. Radtke A, von Brevern M, Tiel-Wilck K, Mainz-Perchalla A, Neuhauser H, Lempert T. Self-treatment of benign paroxysmal positional vertigo: Semont maneuver vs Epley procedure. *Neurology* 2004; 63:150-152.
10. Magliulo G, Bertin S, Ruggieri M, Gagliardi M. Benign paroxysmal positional vertigo and post-treatment quality of life. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005; 262:627-630.
11. Çakır BÖ, Ercan İ, Çakır ZA, Turgut S. Efficacy of postural restriction in treating benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006; 132:501-505.
12. Galm R, Rittmeister M, Schmitt E. Vertigo in patients with cervical spine dysfunction. *Eur Spine J* 1998; 7:55-58.
13. Ryan GMS, Cope S. Cervical vertigo. *Lancet* 1995; 31:1355-1358.
14. Brandt T, Bronstein AM. Cervical vertigo. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 71(1):8-12.
15. Reid SA, Rivett D. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Manual Therapy* 2005; 10:4-13.
16. Hız Ö, Toktaş H, Kotevoğlu N, Deniz E, Kuran B. Servikal osteoartrit ve vertigo: Fizik tedavi ve egzersiz etkinliğinin karşılaştırılması. *Van Tıp Dergisi* 2009; 16(2): 55-62.
17. McAviney J, Schulz D, Bock R, Harrison DE, Holland B. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. *J Manipulative Physiol Ther* 2005; 28:187-193.
18. Bankoul S, Goto T, Yates B, Wilson VJ. Cervical primary afferent input to vestibulospinal neurons projecting to the cervical dorsal horn: an anterograde and retrograde tracing study in the cat. *J Comp Neurol* 1995; 353:529-538.
19. Morinaka S. Musculoskeletal diseases as a causal factor of cervical vertigo. *Auris Nasus Larynx* 2009; 36:649-654.
20. Brachel ES, Almeida CI, Ahneida RR, Duprat AC, Bracher CB. A combined approach for the treatment of cervical Vertigo. *JMPT* 2000; 23:96-100.
21. Gwinn DE, Iannotti CA, Benzell EC, Steinmetz MP. Effective lordosis: analysis of sagittal spinal canal alignment in cervical spondylotic myelopathy. *J Neurosurg Spine* 2009; 11:667-672.
22. Aita I, Wadano Y, Yabuki T. Curvature and range of motion of the cervical spine after laminoplasty. *J Bone Joint Surg* 2000; 82:1743-1748.