

Comparison of Manual and Automated Scoring Techniques in Polysomnography

Polisomnografide Otomatik ve Manuel Skorumama Tekniklerinin Karşılaştırılması

Original Investigation
Özgün Araştırmalar

Mehmet Aşık, Aslı Bostancı, Murat Turhan

Department of Otorhinolaryngologic Diseases Faculty of Medicine, Akdeniz University, Antalya, Turkey

Abstract

Objective: Polysomnography (PSG) scoring can be performed manually or with an automated programme. The purpose of this study is to compare two different scoring techniques in PSG.

Methods: The sleep recordings of 120 patients with obstructive sleep apnoea (OSA) suspicion who underwent PSG at ear nose and throat clinic of Akdeniz University Hospital between January and June 2013 were retrospectively analysed. Patients were divided into 4 groups according to the apnoea-hypopnea index (AHI): AHI<5 (normal), AHI 5-15 (mild OSA), AHI 15-30 (moderate OSA) and AHI>30 (severe OSA). There were 30 patients in each group. Manually scored recordings were reanalysed with an automated programme and the results, including sleep stages and respiratory events, were compared.

Results: A total of 86.400 epochs of 120 patients were reanalysed. In all patients, the total sleep time and sleep efficiency were decreased with automated scoring by 29 min and 6%, respectively (p=0.001). The percentage of stage I sleep was higher and REM was lower, respec-

tively (p=0.001 for both parameters). In automated scoring, the number of cases of obstructive and central apnoea were lower (p=0.001), and the number of cases of hypopnoea, mean apnoea duration and hypopnoea duration were higher (p=0.001, p=0.001 and p=0.039, respectively). There were no statistically significant differences in the total AHI and REM AHI between two scoring techniques (p=0.053 and p=0.319, respectively). However, NREM AHI was significantly higher in the automated scoring (p=0.002). Sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of automated scoring were 98.88%, 93.33%, 97.80% and 95.55%, respectively.

Conclusion: Automated scoring is not sufficiently accurate for many sleep parameters. Inconsistency between the two techniques is apparent, especially in patients with mild to moderate forms of OSA.

Key Words: Polysomnography, manual scoring, automated scoring, OSA

Özet

Amaç: Polisomnografi (PSG) skorumaması manuel olarak veya otomatik yazılım programları kullanılarak yapılabilir. Bu çalışmanın amacı PSG' de iki farklı skorumama tekniğinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Ocak-Haziran 2013 tarihleri arasında, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi KBB kliniğinde obstruktif uyku apne (OUA) şüphesi ile PSG yapılmış olan 120 hastanın uyku kayıtları retrospektif olarak incelendi. Hastalar apne-hipopne indeksine (AHI) göre AHI<5 (normal), AHI 5-15 (hafif OUA), AHI 15-30 (orta OUA) ve AHI>30 (ağır OUA) olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. Her bir grupta 30 hasta bulunmaktaydı. Manuel olarak skorumanmış veriler yeniden otomatik program ile analiz edilerek, uyku evreleri ve solunumsal olayları içeren parametreler karşılaştırıldı.

Bulgular: 120 hastaya ait toplam 86400 epok değerlendirildi. Hastaların tümünde, otomatik skorumama ile toplam uyku süresinde 29 dk ve uyku etkinliğinde %6 azalma saptandı (her iki parametre için de p=0.001). Evre I yüzdesi istatistiksel olarak daha yüksek, REM yüzdesi

ise daha düşük saptandı (sırasıyla tüm parametreler için p=0.001). Otomatik skorumamada obstruktif ve santral apne sayısı anlamlı şekilde düşük iken (her iki parametre için de p=0.001), hipopne sayısı, ortalama apne ve hipopne süresi ise yüksekti (sırasıyla p=0.001, p=0.001 ve p=0.039). Total AHI ve REM AHI' de her iki skorumama tekniği arasında istatistiksel farklılık saptanmazken (sırasıyla p=0.053, p=0.319), NREM AHI otomatik skorumamada anlamlı şekilde yüksek saptandı (p=0.002). Otomatik skorumamanın duyarlılığı %98.88, özgünlüğü %93.33, pozitif öngörü değeri %97.80, negatif öngörü değeri ise %95.55 olarak saptandı.

Sonuç: Otomatik skorumama birçok PSG parametresini hatalı değerlendirmektedir. İki skorumama tekniği arasındaki uyumsuzluk özellikle hafif ve orta OUA alt gruplarında daha belirgindir.

Anahtar Kelimeler: Polisomnografi, manuel skorumama, otomatik skorumama, OUA

Giriş

Obstruktif uyku apnesi (OUA) günümüzde, görülme sıklığı ve sonuçları sebebiyle bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Gerçek hastaların saptan-

ması ve hastalık şiddetinin doğru yorumlanması tedavi başarısını doğrudan etkilemektedir. Polisomnografi (PSG), uyku esnasında nörofizyolojik, kardiyorespiratuar ve diğer fizyolojik ve fiziksel parametrelerin genellikle tüm gece boyunca de-



This study was presented at the 35th Turkish National Otolaryngology and Head and Neck Surgery Congress, 2-6 November 2013, Antalya, Turkey

Bu çalışma, 35. Türk Ulusal Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi'nde sunulmuştur, 2-6 Kasım 2013, Antalya, Türkiye

Address for Correspondence/Yazışma Adresi: Aslı Bostancı, Department of Otorhinolaryngologic Diseases Faculty of Medicine, Akdeniz University, Antalya, Turkey
Phone: +90 242 249 68 43
E-mail: draslibostanci@gmail.com
Received Date/Geliş Tarihi: 31.01.2013
Accepted Date/Kabul Tarihi: 13.02.2014

© Copyright 2014 by Official Journal of the Turkish Society of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery Available online at www.turkarchotolaryngol.net
© Telif Hakkı 2014 Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği Makale metnine www.turkarchotolaryngol.net web sayfasından ulaşılabilir.
DOI:10.5152/tao.2014.422

vamlı olarak kaydedilmesinde kullanılan tekniklerinin genel ismidir (1). PSG, uyku evrelerinin ayrıntılı bir şekilde izlenmesinin yanı sıra çeşitli organ ve sistemlerin fonksiyonu ile uyku ve uyanıklık arasındaki etkileşimleri hakkında da bilgi vermektedir. OUA tanısında altın standart tanı yöntemidir.

Klasik olarak PSG kayıtlarının skorlaması deneyimli bir uyku teknisyeni tarafından manuel (görsel) olarak yapılır. En az 6 saatlik bir uyku esnasında yapılan kayıt, her bir epöğün teknisyen tarafından monitörden takip edilmesi ile skorlanır. Bir epök 30 sn olup, ortalama 720 epök ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu işlem en deneyimli ellerde bile ortalama 80-180 dakika arasında sürmekte olup, oldukça zahmetli ve zaman alıcıdır. Son yıllarda geliştirilen yazılım programları sayesinde, teknisyen desteği olmadan, daha kısa sürelerde otomatik skorlama yapılabilmektedir. Bu yazılımlar standart kriterlerle skorlama yapmasına karşın, manuel skorlama ile arasındaki uyum ve güvenilirlik tartışmalıdır. Özellikle, uyanıklıktan Evre I ve hızlı göz hareketleri (REM) uykusuna geçişin tanınmasında, arousal, epileptik aktivite ve parasomnilerin ayırımında hatalar olabilmektedir (2).

Literatürde bu iki skorlama tekniğini karşılaştıran çalışmaların çoğunluğu ya eski kriterleri kullanarak karşılaştırma yapmış (3, 4) ya da otomatik skorlama tekniklerini sadece sağlıklı bireyler üzerinde analiz etmişlerdir (5). Bu çalışmada hem sağlıklı, hem de hasta bireylerden oluşan olguların PSG kayıtları manuel ve otomatik skorlama ile yeni kriterlere göre analiz edilerek; her iki yöntemin sonuçları karşılaştırılmıştır.

Yöntemler

Ocak-Haziran 2013 tarihleri arasında, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları polikliniğinde OUA ön tanısı ile PSG yapılmış hastaların kayıtları retrospektif olarak incelendi. Hastalar apne-hipopne indeksine (AHI) göre AHI<5 (normal), AHI 5-15 (hafif OUA), AHI 15-30 (orta OUA) ve AHI>30 (ağır OUA) olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. Her bir grupta rastlantısal olarak 30 hasta olmak üzere toplam 120 hastanın manuel olarak skorlanmış verileri, Profusion Software® uyku skorlama programı kullanılarak yeniden otomatik olarak analiz edildi. Uyku evreleri ve solunumsal olayların kayıtlarını içeren parametreler karşılaştırıldı. Manuel skorlamada santral uyku apne sendromu, obezite-hipoventilasyon sendromu tanısı konulan olgular ile PSG'de uyku etkinliği yetersiz olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Uluslararası 10-20 sistemine göre yerleştirilen elektrotların kullanıldığı, 44 kanallı E-serisi (Compumedics Profusion) cihaz ile PSG yapıldı. Elektroensefalografi (C3-A2, C4-A1), sol ve sağ elektrookülografi, elektromiyografi (çene ve anterior tibial kas), elektrokardiyografi, torakoabdominal hareketler, orozal hava akımı ve oksijen saturasyonu gibi birçok parametre kaydedildi. PSG, uyku hastalıkları konusunda deneyimli bir kulak burun boğaz hastalıkları uzmanı tarafından manuel olarak skorlandı.

Solunum çabasının sürmesi (obstrüktif) ya da solunum çabası olmaması (santral) ile birlikte hava akımının en az 10 sn süre kesilmesi apne olarak tanımlandı. Hipopne, hava akımının başlangıç değerine göre en az %50 oranında azalması ya da solunum amplitüdündeki %50'den az oranda düşmeye oksijen saturasyonunda en az %3'lük azalma veya arousal eşlik etmesi ve obstrüktif olayın en az 10 sn sürmesi olarak tanımlandı. AHI, uyku süresince görülen apne ve hipopnelerin saat başına düşen sayısı olarak tanımlandı. Uyku evreleri Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi 2012 kriterlerine göre skorlandı (6). Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Etik Kurulu (07.06.2013 / Belge no: 009448) tarafından onaylanmıştır ve katılımcıların yazılı onamaları alındıktan sonra verileri kullanılmıştır.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 programı kullanıldı. Öncelikli olarak tanımlayıcı istatistiksel veriler (ortalama, standart sapma, frekans) hesaplandı. Daha sonra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanıldı. Seçilmiş karşılaştırmalarda ek olarak Bland ve Altman analizleri yapıldı. P değerinin 0.05' den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamızda, 120 hastaya ait toplam 86400 epök değerlendirildi. Hastaların 24'ü kadın, 96'sı ise erkekti. Yaşları 21 ile 74 arasında değişmekte olup, ortalama yaş 46.75±11.37 idi. Ortalama vücut kitle indeksi 29.74±4.58 kg/m² idi. Hastaların tümünde, otomatik skorlama ile toplam uyku süresinde 29 dk ve uyku etkinliğinde %6 azalma saptandı (her iki parametre için de p=0.001). Evre I, otomatik skorlama ile anlamlı şekilde yüksek iken (p=0.001), Evre II ve Evre III'te otomatik ve manuel skorlama arasında anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla p=0.26 ve p=0.19). REM evresi ise otomatik skorlama ile hastaların tamamı ve tüm OUA alt gruplarında anlamlı şekilde düşük bulundu (Tablo 1).

Solunumsal olayların karşılaştırılmasında, otomatik skorlamada obstrüktif ve santral apne sayısı anlamlı şekilde düşük iken (her iki parametre için de p=0.001), hipopne sayısı, ortalama apne ve hipopne süresi ise yüksekti (sırasıyla p=0.001, p=0.001 ve p=0.039) (Tablo 2).

Total AHI ve REM AHI değerlerinin karşılaştırılmasında her iki skorlama tekniği arasında farklılık saptanmazken (sırasıyla p=0.053, p=0.319), NREM AHI otomatik skorlamada anlamlı şekilde daha yüksek saptandı (p=0.002) (Tablo 3).

İki skorlama tekniğinin tanısal karşılaştırılmasında, manuel skorlama ile normal kabul edilen 30 olgunun 2'si otomatik skorlamada hasta (hafif OUA) olarak değerlendirilirken, hasta kabul edilen 90 olgunun 1' i normal, 89' u ise hasta olarak değerlendirildi. OUA alt gruplarına göre karşılaştırma yapıldığında ise

Tablo 1. Uyku evrelerine göre sonuçların karşılaştırılması

	Manuel skorlama	Otomatik skorlama	p
Toplam uyku süresi. dk	421.85±55.22	392.85±57.78	0.001
Uyku etkinliği. %	90.34±9.62	84.32±11.04	0.001
Evre I. %	2.54±1.51	5.82±4.05	0.001
AHI<5	2.10±1.14	5.17±4.11	0.001
AHI 5-15	2.50±1.48	5.03±2.84	0.001
AHI 15-30	2.97±1.66	6.18±3.98	0.001
AHI>30	2.60±1.63	6.91±4.89	0.001
Evre II. %	59.57±11.96	58.99±9.53	0.261
AHI<5	55.43±9.52	56.06±7.84	0.003
AHI 5-15	55.95±10.63	56.90±9.72	0.716
AHI 15-30	60.23±10.23	61.33±9.53	0.018
AHI>30	63.69±14.68	61.68±9.97	0.229
Evre III. %	23.91±12.78	23.40±11.06	0.193
AHI<5	26.87±8.69	25.32±7.3	0.087
AHI 5-15	26.50±11.32	25.46±10.84	0.379
AHI 15-30	20.27±11.51	20.92±11.65	0.168
AHI>30	22.01±17.35	21.92±13.23	0.942
REM. %	13.97±6.64	11.7±6.06	0.001
AHI<5	15.62±6.60	13.44±4.95	0.004
AHI 5-15	15.06±7.06	12.59±6.83	0.001
AHI 15-30	13.51±6.32	11.56±5.77	0.001
AHI>30	11.68±6.16	9.46±6.11	0.001

AHI: apne-hipopne indeksi; REM: hızlı göz hareketleri

manuel skorlamada hafif OUA kabul edilen 30 olgunun otomatik skorlamada 1' i normal; 27' si hafif OUA, 2' si orta OUA olarak değerlendirilirken, manuel skorlamada orta OUA olan 30 olgunun 1' i hafif OUA, 26' sı orta OUA, 3' ü de ağır OUA olarak değerlendirildi. Manuel skorlamada ağır OUA olarak kabul edilen 30 hastanın ise tamamı otomatik skorlamada da yine ağır OUA olarak değerlendirildi (Tablo 4).

Otomatik skorlamanın duyarlılığı %98.88, özgünlüğü %93.33, pozitif öngörü değeri %97.80 ve negatif öngörü değeri %95.55 olarak hesaplanırken, duyarlılığın normal, hafif OUA, orta OUA ve ağır OUA alt gruplarına göre değeri ise sırasıyla %93.33, %90, %86.66 ve %100 olarak saptandı.

Tartışma

Uyku skorlaması ve PSG kayıtlarının değerlendirilmesi yakın geçmişe kadar Rechtschaffen ve Kales (R&K) kriterlerine göre yapılmaktaydı (7). Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, uyku ve ilişkili olayların skorlanması konusunda belirlediği yeni kuralları ilk olarak 2007 yılında yayınlamış (8), ardından da 2012 yılında yeni bir güncelleme yapmıştır (6). Artık günümüzde uyku skorlaması bu kurallara göre yapılmaktadır.

Tablo 2. Solunumsal olayların karşılaştırılması

	Manuel skorlama	Otomatik skorlama	p
OA sayısı	96.22±121.96	92.28±118.65	0.001
AHI<5	5.87±6.56	5.87±6.09	0.916
AHI 5-15	35.33±20.67	36.00±19.89	0.246
AHI 15-30	75.27±33.71	69.00±30.97	0.001
AHI>30	268.40±126.60	258.57±127.74	0.001
OA süresi. sn	19.91±7.58	21.03±7.64	0.001
AHI<5	13.26±6.07	15.39±7.79	0.079
AHI 5-15	18.65±4.16	20.07±4.38	0.001
AHI 15-30	20.65±5.20	21.14±5.33	0.001
AHI>30	27.08±7.30	27.53±7.33	0.001
SA sayısı	3.68±8.04	2.73±5.84	0.001
AHI<5	0.83±1.41	0.80±1.29	0.729
AHI 5-15	1.87±3.04	1.37±1.81	0.259
AHI 15-30	7.27±13.3	5.13±10.18	0.003
AHI>30	4.77±7.13	3.63±4.32	0.122
Hipopne sayısı	28.36±34.17	35.52±38.67	0.001
AHI<5	6.13±6.02	10.33±9.02	0.001
AHI 5-15	18.40±15.29	26.13±25.05	0.002
AHI 15-30	52.40±29.97	60.93±32.07	0.023
AHI>30	36.50±48.42	44.67±53.64	0.006
Hipopne süresi, sn	27.81±9.54	28.93±9.38	0.039
AHI<5	23.68±11.12	25.07±11.01	0.126
AHI 5-15	29.04±8.36	30.73±6.39	0.110
AHI 15-30	30.38±6.24	31.30±6.48	0.409
AHI>30	28.14±10.72	28.62±11.51	0.775

AHI: apne-hipopne indeksi; OA: obstrüktif apne; SA: santral apne

Bu çalışmada, OUA ön tanısı ile PSG yapılmış 120 hastanın manuel skorlama sonuçları otomatik skorlama ile yeniden değerlendirilip, iki farklı skorlama tekniğinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda uyku evreleri ve solunumsal olayları içeren birçok farklı parametre karşılaştırılmış olup bu parametrelerin ancak yaklaşık %40' ında uyumluluk saptandı. Her iki tekniğin karşılaştırmasında literatürde %60-90 arasında değişen uyum oranları bildirilmiştir (9-11). Öztürk ve ark. (12) ise OUA tanı hastalarda yapmış oldukları karşılaştırmada her iki sistemin uyumunu %58 olarak saptarken aslında otomatik sistemlerin sanılandan daha az güvenilir olduğunu vurgulamışlardır. Ortaya çıkan bu uyum farklarına neden olabilecek muhtemel nedenler, otomatik skorlamanın farklı çalışmalarda farklı cihazlarla yapılmış olması, bazı çalışmalarda örnek sayısının sınırlı olması veya örnekleme oluşturan olguların OUA şiddeti açısından homojen olmaması olabilir.

Çalışmamızda, otomatik skorlamada toplam uyku süresi daha kısa, Evre I ise daha uzun saptandı. Kayıtların yeniden incelenmesi neticesinde otomatik skorlamanın, uyunan bölümlerin bir

kısmını uyanık olarak kabul ettiği ve buna bağlı olarak uyku süresi ve etkinliğinde de azalma olduğu, ayrıca manuel skorlamada uyanıklık evresinin otomatik skorlamada Evre I olarak yorumlandığı saptandı. Uyanıklık kaydından Evre I'e geçiş genellikle EEG'nin yavaşlaması ile karakterize olup, alfa aktivitesinin amplitüd ve frekansında bir düşüş görülür (1). Görüldüğü üzere otomatik skorlama, dalga paterninde meydana gelen değişikliği algılayamamakta ve uyanıklığı Evre I gibi değerlendirmektedir. REM evresi ise otomatik skorlamada hastaların tamamında düşük bulundu. Otomatik skorlamada, REM evresi daha çok Evre II gibi değerlendirilmiş olup oysa REM döneminin kendine özgü testere dişi dalgaları mevcuttur (1). Bu durum, saptanan apnelerin NREM evresine kaymasına ve REM bağımlı OUA tanısının atlanmasına neden olabilir.

Obstrüktif apne, mikst apne ve santral apne sayısı otomatik skorlamada düşük olarak saptanmış olup, hipopne sayısı daha yüksek bulunmuştur. Manuel skorlamada işaretlenen apnenin,

Tablo 3. AHI değerlerine göre karşılaştırılma

	Manuel skorlama	Otomatik skorlama	p
Total AHI	21.90±22.02	22.63±21.87	0.053
AHI<5	2.04 ±1.35	2.69±1.63	0.018
AHI 5-15	8.68±2.91	9.23±4.31	0.028
AHI 15-30	21.92±4.29	22.75±5.63	0.168
AHI>30	54.96±15.53	55.15±15.39	0.845
NREM AHI	21.70±22.53	22.65±22.35	0.002
AHI<5	1.59±1.30	2.25±1.54	0.002
AHI 5-15	8.24±3.75	9.68±4.72	0.017
AHI 15-30	21.16±4.71	22.54±6.02	0.025
AHI>30	55.81±15.35	56.14±14.97	0.721
REM AHI	22.81±23.60	21.04±21.96	0.319
AHI<5	4.10±6.12	5.24±6.37	0.053
AHI 5-15	12.55±13.33	13.16±13.23	0.611
AHI 15-30	27.32±19.74	25.10±19.69	0.230
AHI>30	47.29±23.86	40.64±25.28	0.026

AHI: apne-hipopne indeksi; REM: hızlı göz hareketleri; NREM: REM dışı uyku

otomatik skorlamada bir başka apne çeşidi olarak işaretlenmesi ya da var olan apnenin, apne olarak skorlanmaması mevcut duruma neden olmaktadır. Bu da tanıda yanlışlıklara ve OUA'nın nedeninin farklı yorumlanmasına neden olup, tedaviyi de doğrudan değiştirebilmektedir.

Çalışmamızda otomatik skorlamada kaydedilen bazı apnelerin normal fizyolojiye aykırı olacak şekilde uzun sürdüğü saptandı. Kayıtların yeniden değerlendirilmesi sonucunda apnenin başlangıç ve bitiminin otomatik skorlamada doğru olarak işaretlenmediği izlendi. Örneğin manuel skorlamada bazı epoklarda 2 adet 12 saniye olarak kaydedilen apneler, otomatik skorlamada 20 ve 26 saniyelik apne olarak kaydedilmiştir. Aksine hipopne sayısı ise otomatik skorlamada yüksek bulundu. Bu durum da benzer şekilde hipopnenin başlangıç ve bitiş noktalarının otomatik skorlamada farklı işaretlenmiş olmasından kaynaklanmakta olup, otomatik skorlamada daha uzun süren hipopneler mevcuttu. İzlenen farklılıklar aynı zamanda apne sayısını da etkilemekte olup total AHI değerindeki değişimlere neden olarak OUA sınıflandırılmasını da değiştirmektedir.

Çalışmamızda, otomatik skorlamanın, hastaların tamamında AHI değeri açısından oldukça yüksek bir duyarlılık ve özgünlüğe sahip olduğu (%98.88 ve %93.33, sırasıyla), ancak özgünlüğün hafif ve özellikle orta OUA alt grubunda belirgin olarak azaldığı görülmektedir (%90.0 ve %86.6, sırasıyla). Tanısal AHI aralıklarının ağır OUA'da üst sınırının olmaması (AHI>30), hafif (AHI, 5-15) ve orta OUA'da (AHI, 15-30) ise nispeten dar bir aralıkta olması, azalan özgünlüğü açıklayabilir. Pittman ve ark. da benzer şekilde orta OUA grubunda her iki skorlama yöntemi arasındaki uyumsuzluğun belirgin olduğunu vurgulamışlardır (3). OUA alt grubundaki kategori değişimi daha önce de belirttiğimiz gibi tedavi yaklaşımını etkileyecektir. Ancak PSG, tedavi kararı ve seçiminde tabii ki tek başına yeterli olmayıp, fizik muayene bulguları, hastanın mevcut ek hastalıkları ve hastanın seçimi ile beraber tedavi seçeneği konusunda yol gösterici olabilir.

Her ne kadar toplam hasta sayımız yeterli de olsa her bir alt gruptaki sayının kısıtlı olması ve retrospektif çalışmaların doğal bir sonucu olan olgu seçimi ile ilgili potansiyel yan tutma olasılığı çalışmamızı sınırlayan faktörlerdir. Skorlamada güncel

Tablo 4. OUA alt gruplarına göre sonuçların tanısal karşılaştırılması

		Manuel skorlama				
		Normal (n=30)	Hasta (n=90)			
			Hafif OUA (n=30)	Orta OUA (n=30)	Ağır OUA (n=30)	
Otomatik skorlama	Normal	28	1	0	0	
	Hasta	Hafif OUA	2	27	1	0
		Orta OUA	0	2	26	0
		Ağır OUA	0	0	3	30

OUA: obstrüktif uyku apne

kriterlerin kullanılması, skorlamanın uykuda solunum bozuklukları konusunda deneyimli bir uzman hekim tarafından yapılması, çalışma grubunun hem sağlıklı hem de hasta bireylerden oluşması, bunun yanı sıra birçok çalışmadan ayrı olarak farklı ağırlıkta OUA hastalarını içermesi çalışmamızı değerli kılan özelliklerdir.

Sonuç

Otomatik skorlama birçok PSG parametresini hatalı değerlendirmektedir. İki skorlama tekniği arasındaki uyumsuzluk özellikle hafif ve orta OUA alt gruplarında daha belirgindir. Otomatik skorlama tanı ve tedavi seçiminde yanlışlıklara neden olabilir.

Manuel evreleme daha zahmetli olmasına ve sonuçlara daha geç ulaşılmasına karşın tanılardan otomatik evrelemeden üstündür.

Ethics Committe Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Akdeniz University (07.06.2013 / Document no: 009448).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.B., M.T.; Design - M.A., M.T.; Supervision - A.B., M.T.; Funding - M.A., A.B.; Materials - M.A., A.B.; Data Collection and/or Processing - M.A., A.B.; Analysis and/or Interpretation - A.B., M.T.; Literature Review - M.A.; Writing - M.A., A.B.; Critical Review - M.T.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Akdeniz Üniversitesi Etik Komitesi'nden (07.06.2013 / Belge no: 009448) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - A.B., M.T.; Tasarım - M.A., M.T.; Denetleme - A.B., M.T.; Kaynaklar - M.A., A.B.; Malzemeler -

M.A., A.B.; Veri Toplama ve/veya İşleme - M.A., A.B.; Analiz ve/veya Yorum - A.B., M.T.; Literatür Taraması - M.A.; Yazı Yazan - M.A., A.B.; Eleştirel İnceleme - M.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Köktürk O. Uykuda solunum bozukluklarında tanı yöntemleri ve polisomnografi. In: Solunum sistemi ve hastalıkları. Özlü T, Metintaş M, Karadağ M, Kaya A (Eds). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2010.p.2109-25.
2. Köktürk O. Uyku Kayıtlarının Skorlanması Solunum 2013; 15: 14-29.
3. Pittman SD, MacDonald MM, Fogel RB, Malhotra A, Todros K, Levy B, et al. Assessment of automated scoring of polysomnographic recordings in a population with suspected sleep-disordered breathing. Sleep 2004; 27: 1394-403.
4. Caffarel J, Gibson GJ, Harrison JP, Griffiths CJ, Drinnan MJ. Comparison of manual sleep staging with automated neural network-based analysis in clinical practice. Med Biol Eng Comput 2006; 44: 105-10. [CrossRef]
5. Pardey J, Roberts S, Tarassenko L, Stradling J. A new approach to the analysis of the human sleep/wakefulness continuum. J Sleep Res 1996; 5: 201-10. [CrossRef]
6. Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Marcus CL and Vaughn BV for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2012; www.aasmnet.org.
7. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized, techniques and scoring system for sleep stages in human subjects. Washington DC, US Government Printing Office. NIH Publication 1968: 204.
8. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and associated Events. Rules Terminology and Technical Specifications. 1st Ed. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.
9. Schaltenbrand N, Lengelle R, Toussaint M, Luthringer R, Carelli G, Jacqmin A, et al. Sleep stage scoring using the neural network model: comparison between visual and automatic analysis in normal subjects and patients. Sleep 1996; 19: 26-35.
10. Malhotra A, Younes M, Kuna ST, Benca R, Kushida CA, Walsh J, et al. Performance of an automated polysomnography scoring system versus computer-assisted manual scoring. Sleep 2013; 36: 573-82.
11. Redline S, Budhiraja R, Kapur V, Marcus CL, Mateika JH, Mehra R, et al. The scoring of respiratory events in sleep: reliability and validity. J Clin Sleep Med 2007; 3: 169-200.
12. Öztürk O, Mutlu LC, Sağcan G, Deniz Y, Cuhadaroğlu C. The concordance of manuel (visual) scoring and automatic analysis in sleep staging. Tuberk Toraks. 2009; 57: 306-13.