

Solunum Kayıtlarının Skorlanması

Scoring of the Respiratory Recordings

Selma Fırat Güven

Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

ÖZET

Uykuda solunum bozukluklarının (USB) tanısında altın standart yöntem polisomnografidir (PSG). Uyku laboratuvarında yapılan PSG'lerin büyük çoğunluğu USB ön tanısıyla yapılmaktadır. Bu nedenle PSG'de solunumsal parametrelerin izlenmesi ve solunum kayıtlarının skorlanması büyük önem taşımaktadır. PSG kayıtlarının ilk yapılmaya başlandığı yıllarda sadece apneler skorlanırken daha sonra hipopneler fark edilmiştir. İlk kez 1999 yılında American Academia of Sleep Medicine (AASM), uyku sırasında ortaya çıkan anormal solunumsal olaylar ve bunlarla ilişkili sendromların standart ölçüm yöntemlerini saptamak amacıyla "Chicago kriterleri" adı ile anılan konsensus toplantısı düzenlemiştir. Bu toplantıdan beri AASM skorlama kriterlerini aralıklı olarak revize etmektedir. Uykudaki anormal solunumsal olaylar, apne, hipopne, solunumsal çaba ile ilişkili arousal, hipoventilasyon ve Cheyne-Stokes solunumu olarak beş farklı şekilde görülmektedir. Bu derlemede 2012 yılında "Manual for Scoring Sleep-Version 2" adı ile yayınlanan son AASM kılavuzunda yer alan kriterlere göre solunum kayıtlarının skorlanması ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Polisomnografi, skorlama, solunum

ABSTRACT

Polysomnography (PSG) is the gold standard for diagnosing sleep related breathing disorders. The vast majority of polysomnographic studies in sleep laboratories are made for the diagnosis of SDB. For this reason, during the PSG recordings, monitoring of the respiratory parameters and scoring the respiratory events are of great importance. Previously only apneas were defined, then hypopneas were noticed. In 1999, the American Academy of Sleep Medicine (AASM) produced a consensus report, named the Chicago Criteria, recommending standardized scoring criteria for a range of respiratory events. Since this meeting, the AASM scoring criteria are revised at intervals. Abnormal breathing events encountered in sleep include apneas, hypopneas, respiratory effort related arousals (RERAs), and Cheyne-Stokes respirations. In this review, the scoring of the respiratory events will be discussed according to the criteria of the "Manual for Scoring Sleep-Version 2", published in 2012.

Keywords: Polysomnography, scoring, respiration

GİRİŞ

Uluslararası uyku bozuklukları sınıflamasında yer alan uykuda solunum bozuklukları (USB), obstrüktif uyku apne sendromu, santral uyku apne sendromu ve uyku ilişkili hipoventilasyon-hipoksemi sendromlarından oluşmaktadır (1). Uyku laboratuvarında yapılan polisomnografilerin (PSG) büyük çoğunluğu USB ön tanısıyla yapılmaktadır. Bu nedenle PSG'de solunumsal parametrelerin takibi ve solunum kayıtlarının skorlanması büyük önem taşımaktadır (1,2).

PSG'nin ilk yapılmaya başlandığı dönemlerde sadece hava akımının tam yokluğu yani apneler önemsendirken zaman içinde

hava akımında azalmanın da olabildiği fark edilmiş ve ilk kez 1999 yılında, American Academy of Sleep Medicine (AASM), uyku sırasında ortaya çıkan anormal solunumsal olaylar ve bunlarla ilişkili sendromların standart ölçüm yöntemlerini saptamak amacıyla bir toplantı düzenlemiştir. "Chicago kriterleri" adı ile anılan bu konsensus toplantısı sonucunda, uykuya bağlı solunum bozukluklarının değerlendirilmesi ve anormal solunumsal olayların farklı ölçüm tekniklerine göre ayrı ayrı incelenmesi gerektiği bildirilmiştir. Hava akımındaki azalmaya arousal ya da desaturasyonun eşlik etmesi yine bu toplantıda gündeme gelmiş ve arousal skorlama, siklik alternen patern (CAP) kullanılarak saptanan uyku stabilitesinin önemi gibi konular yer almıştır.

Yazışma adresi / Address for correspondence: Selma Fırat Güven, Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye;

E-posta: selmafiratguven@gmail.com

© Telif hakkı 2013 Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD) • © Copyright 2013 Turkish Respiratory Society (TRS)

Solunum 2013; 15 (Supplement 2): 30-34 • DOI: 10.5152/solunum.2013.032

Makalelerin tam metinlerine www.solunum.org.tr/dergi adresinden ulaşabilirsiniz. • Available online at www.solunum.org.tr/dergi

2001'de yenilenen AASM kriterlerine göre hipopne; hava akımında en az %30'luk azalmaya SaO_2 'de 4 birimlik düşmenin eşlik etmesi olarak tanımlanmıştır (3,4).

2007 yılında AASM, "Manual for Scoring Sleep" adı altında, uyku ve ilişkili olayları skorlama kılavuzu yayınlanmış ve hipopne için hava akımında en az %50'lik azalma olmasına SaO_2 'de 3 birimlik düşmenin veya arousalın eşlik etmesini alternatif hipopne kriteri olarak tanımlamıştır (5).

Skorlama kuralları AASM tarafından son olarak 2012 yılında revize edilerek "Manual for Scoring Sleep-Version 2" adı ile yayınlanmıştır (6).

Uykudaki anormal solunumsal olaylar, apne, hipopne, solunumsal çabayla ilişkili arousal, hipoventilasyon ve Cheyne-Stokes solunumu olarak beş farklı şekilde görülmektedir (3).

Solunumsal olayları saptamak için AASM tarafından önerilen ölçüm yöntemleri aşağıdaki gibidir (6):

- Apne için tanınal çalışmada önerilen; oronazal termal sensördür. Oronazal termal sensör çalışmazsa; nazal basınç ölçer, tidal volümü saptamaya yönelik olan respiratuar indüktans pletismografi (RIP_{sum}) veya hava akımını saptamaya yönelik olan RIP_{flow} kullanılabilir. PVDF_{sum} (poliviniliden florid hava akımı) da kabul edilebilir.
- Hipopne için tanınal çalışmada önerilen; nazal basınç ölçerdir. Nazal basınç ölçer çalışmazsa oronazal termal sensör, respiratuar indüktans pletismografi (RIP_{sum}), RIP_{flow} veya dual torakoabdominal RIP kemerleri kullanılabilir. PVDF_{sum} da kabul edilebilir.
- Pozitif hava yolu basıncının (PAP) titrasyonu sırasında ise apne ve hipopnelerin skorlanması için PAP cihazından alınan hava akımı sinyalleri kullanılır.
- Solunum çabası için, özefagus manometresi veya dual torakoabdominal RIP kemerleri önerilir. Dual torakoabdominal PVDF kemerleri de kabul edilebilir.
- Oksijen saturasyonu için, nabız oksimetresi kullanılır.
- Horlama için mikrofon, piezoelektrik sensör ya da nazal basınç ölçer kullanılır.
- Hipoventilasyon için arteriyel PCO_2 , transkütanöz PCO_2 veya end-tidal PCO_2 kullanılır.

Solunumsal olayın süresi ile ilgili kurallar ise AASM kılavuzunda aşağıdaki gibi belirlenmiştir (6).

Solunumsal olay skorlanırken başlangıç, baseline solunum amplitüdünün belirgin olarak azalmaya başladığı ilk solunum olarak alınır. Baseline solunum amplitüdü net olarak belli değilse ve solunum değişkenliği fazla ise solunumsal olayın sonlanma anı solunum amplitüdünde belirgin artışın ya da desaturasyonun olduğu eşlik ediyorsa en az %2'lik resaturasyonun olduğu solunum olarak alınır (6).

Uykudaki solunumsal olaylar, farklı kriterlere göre sınıflansa da en temel yöntem, solunumsal olayların obstrüktif ve santral olarak ayrılması esasına dayanarak yapılan skorlamadır (6).

APNE

Ağız ve burundan olan hava akımının en az 10 sn. süren kesilmesi ile karakterizedir (4).

2007 skorlama kılavuzuna göre aşağıdaki kriterlerin tümü sağlanıyorsa solunumsal olay apne olarak skorlanabilir (4).

1. Hava akımı amplitüdünde en az %90'lık azalma olmalı
2. Solunumsal olay en az 10 sn sürmeli
3. Bu amplitüd azalması, olay süresinin en az %90'ı boyunca sürmeli

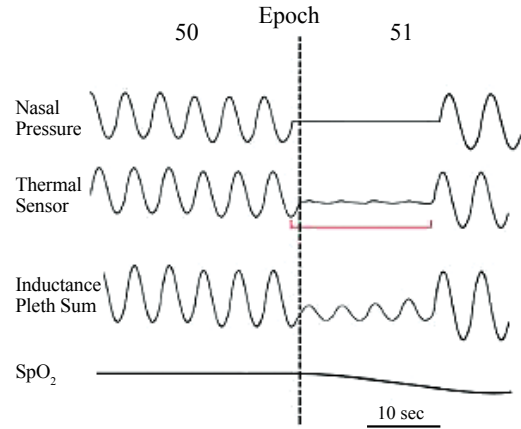
2012 skorlama kılavuzunda aşağıdaki kriterlerin varlığı apne skorlamak için yeterlidir.

1. Hava akımı amplitüdünde en az %90'lık azalmanın olmalı
2. Bu azalma en az 10 sn. sürmeli

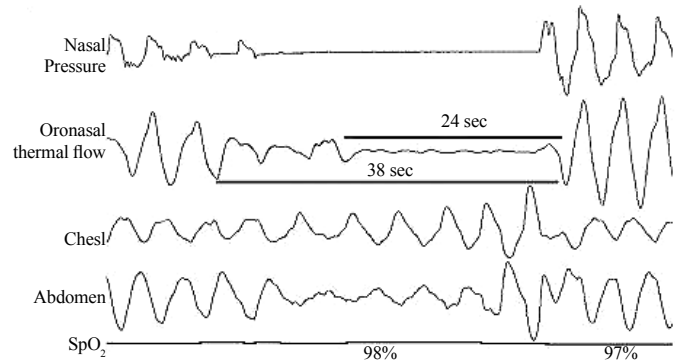
Şekil 1'de apne örneği görülmektedir.

2012 skorlama klavuzunda önemli değişikliklerden biri apnede aranan amplitüd azalması kriterinin olay süresinin en az %90'ı boyunca sürmesi koşulunun kaldırılmış olmasıdır. Yeni klavuza göre hava akımında %90 ve üzerinde azalmanın en az 10 sn. sürmesi apne skorlamak için yeterlidir (**Şekil 2**) (6,7).

Apneler solunumsal çabaya göre sınıflandırılmaktadır (6). Buna göre;



Şekil 1. Apne örneği (6).



Şekil 2. Otuz sekiz saniyelik solunumsal olay 2007 kılavuzuna göre 28 sn. 'lik apne olarak skorlanamaz, zira amplitüd azalması kriteri olan %90'lık azalma olayın en az %90'ından fazlasında olmalı şartı sağlanamamakta. Hipopne olarak skorlanması da mümkün değil çünkü desaturasyon ya da arousal eşlik etmiyor. Bu solunumsal olay yeni skorlama kılavuzunda yer alan apne için olayın en az 10 sn. 'lik bölümünde hava akımında en az %90'lık azalmanın olması koşulunu karşılamaktadır ve apne olarak skorlanır (7).

1. Apne süresince solunum çabası devam ediyor veya artıyorsa **obstrüktif apne**

2. Apne süresince solunum çabası yoksa **santral apne**

3. Apne başlangıcında solunum çabası yokken ikinci kısımda solunum çabası yeniden ortaya çıkıyorsa **mikst apne** olarak skorlanır.

Apne skorlamak için oksijen desatürasyonu kriteri gerekli değildir (5).

Apne ya da hipopne uyku olarak skorlanmış bir epokta başlar ya da sonlarsa bu solunumsal olay skorlanabilir. Bu durum daha çok, solunumsal olaylara bağlı olarak sık uyku bölünmeleri olan apne-hipopne indeksi (AHİ) yüksek olan hastalarda görülür. Uyanık olarak skorlanmış bir epokta görülen apne ya da hipopne skorlanmamalı ve AHİ'ye katılmamalıdır. Ancak uyanıklıktaki bu solunumsal olaylar kişinin uykuya dalmasını engelliyorsa rapor özetinde belirtilmelidir (6).

HİPOPNE

Apnenin tanımı açık olmasına rağmen hipopne için pek çok farklı tanım önerilmekte ve bunlar farklı kriterlere dayandırılmaktadır. Örneğin bir grup, hava akımında %50 azalma yanında oksijen saturasyonunda (SaO_2) %4'lük azalma ya da arousal olmasına dayandırırken, bir başka tanımlamada hava akımında %50 azalma ile beraber SaO_2 'de herhangi bir azalmayı, bir başkası ise SaO_2 'de azalma ya da arousal olsun ya da olmasın hava akımındaki herhangi bir azalmayı hipopne olarak tanımlamayı önermektedir. Tanımlamadaki bu farklılık, hava akımındaki azalmayı ölçen yöntemin farklılığından kaynaklanmaktadır (3,4).

AASM'nin 2007 skorlama kılavuzunda, bir solunumsal olaya hipopne diyebilmek için aşağıdaki iki ayrı öneri yer almakta idi (5).

A. Hipopne için aşağıdaki tüm kriterlerin sağlanması gereklidir.

1. Hava akımında en az %30 azalma olmalı,
2. Bu azalma en az 10 sn sürmeli
3. Solunumsal olay öncesine göre en az %4 oksijen desatürasyonu olmalı

4. Solunumsal olay süresinin en az %90'ında hipopnenin amplitüd azalması kriteri sağlanmalı

B. Hipopne için aşağıdaki tüm kriterlerin sağlanması gereklidir.

1. Hava akımında en az %50 azalma olmalı,
2. Bu azalma en az 10 sn sürmeli
3. Solunumsal olay öncesine göre en az %3 oksijen desatürasyonu ya da arousal olmalı
4. Solunumsal olay süresinin en az %90'ında hipopnenin amplitüd azalması kriterinin sağlanması

AASM'nin 2012 skorlama kılavuzunda hava akımı ve oksijen desatürasyonundaki iki ayrı öneri kaldırılmış ve aşağıdaki hipopne kriterleri getirilmiştir (**Şekil 3**) (6).

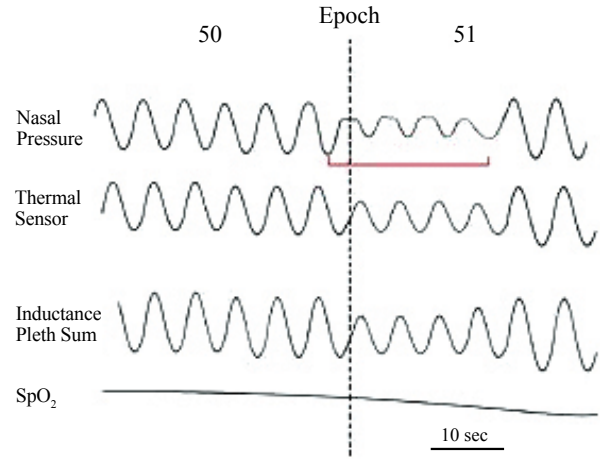
1. Hava akımında en az %30 azalma olmalı,
2. Bu azalma en az 10 sn sürmeli
3. Solunumsal olay öncesine göre en az %3 oksijen desatürasyonu veya arousal olmalı

Apne skorlamada olduğu gibi hipopnede de amplitüd azalması kriterinin olay süresinin en az %90'ı boyunca sürmesi koşulu kaldırılmıştır (6,7).

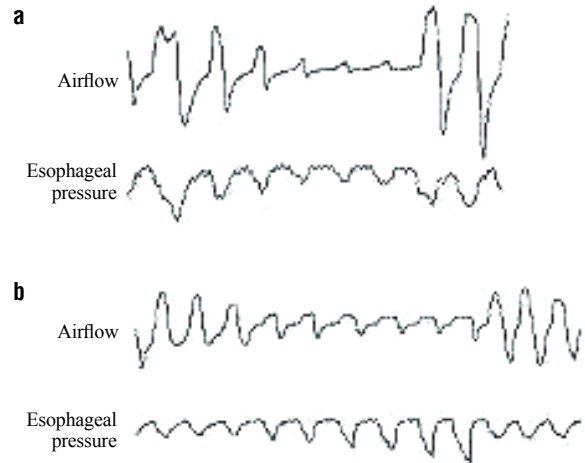
Oksijen ilavesi ile yapılan testlerde oksijen desatürasyonu maskelenebilir. İlave oksijen alan ve desatürasyon izlenmeyen bu olgular için henüz bir skorlama rehberi oluşturulmamıştır. Ancak PSG raporunda testin oksijen ilavesi ile yapıldığının mutlaka belirtilmesi gereklidir (6).

Hipopneler de apneler gibi obstrüktif ya da santral olabilirler ve bu ayırımın yapılması klinik olarak yarar sağlayabilir. Obstrüktif hipopnede hava akımı azalması daha çok artmış üst solunum yolu rezistansına bağlı iken santral hipopnede hava akımı kısıtlanması solunum çabasının azalmasına bağlıdır (7).

AASM 2007 klavuzunda solunum çabasının özefagus monometresi, kalibre RIP ya da interkostal/diyafragmatik EMG ile kantitatif ölçümü yapılmaksızın hipopnelerin sınıflandırılması önerilmemekteydi (**Şekil 4a, b**) (5). Ancak kalibre RIP'in her



Şekil 3. Hipopne örneği (6)



Şekil 4. a) Santral hipopnede hava akımında azalma ile birlikte özefagus basıncı ile görülen solunum çabasında azalma izleniyor. Hava akımındaki azalma solunum çabasındaki azalma ile eş zamanlı (7). b) Obstrüktif hipopnede hava akımında azalma ve özefagus basıncı ile görülen solunum çabasında artma izleniyor (7)

zaman solunum çabasının derecesini göstermemesi ve ösefagus manometresinin de nadiren kullanılması sebebiyle hipopneler sınıflandırılmıyordu. Bazı Cheyne-Stokes solunumlu ya da kompleks uyku apne sendromlu hastalarda çok sayıda santral hipopneler izlenebilmektedir (6,7).

AASM 2012 kılavuzunda hipopnelerin sınıflandırılması için aşağıdaki kriterler getirilmiştir (6).

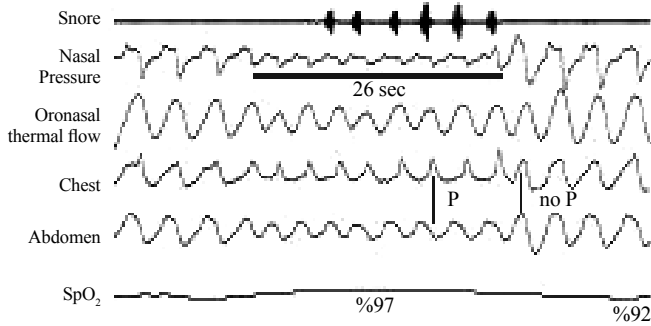
Hipopnenin, obstrüktif hipopne olarak sınıflandırılması için aşağıdakilerden birinin varlığı gereklidir (**Şekil 5**);

1. Solunumsal olay sırasında horlama
2. Hava akımı kısıtlanmasında giderek artma
3. Solunumsal olay öncesinde var olmayan torakoabdominal paradoks

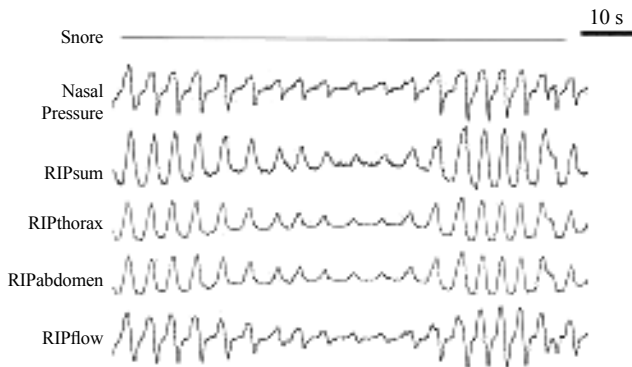
Hipopnenin, santral hipopne olarak skorlanabilmesi için aşağıdakilerden hiçbirinin olmaması gereklidir (**Şekil 6**);

1. Solunumsal olay sırasında horlama
2. Hava akımı kısıtlanmasında giderek artma
3. Solunumsal olay öncesinde olmayan torakoabdominal paradoks

Şekil 3'de obstrüktif hipopne, **Şekil 4**'de santral hipopne örneği görülmektedir.



Şekil 5. Obstrüktif hipopne örneği. Nazal basınç eğrisinde yassılaşma, horlama ve torakoabdominal paradoks bir arada izleniyor (7)



Şekil 6. Cheyne-Stokes solunumu paterni olan hastada santral hipopne örneği. Horlama, nazal basınç eğrisinde hava akımında kısıtlanma (nazal basınç eğrisinde yassılaşma), torakoabdominal paradoks olmaksızın hava akımı azalması mevcut (7)

SOLUNUMSAL ÇABAYLA İLİŞKİLİ AROUSAL (RESPIRATORY EFFORT RELATED AROUSAL=RERA)

En az 10 sn süren ve artan solunum çabası ya da hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir solunum paterni arousalla sonlanıyor ve olay apne ya da hipopne kriterlerine uymuyorsa RERA olarak skorlanır (6). **Şekil 7**'de RERA örneği görülmektedir.

HIPOVENTİLASYON

AASM 2007 skorlama kılavuzuna göre, PaCO₂'in uyku sırasında, uyanıklıkta supin pozisyonundakine göre 10 mmHg veya daha çok artması hipoventilasyon olarak skorlanıyor idi (5).

Yeni klavuzla göre hipoventilasyon skorlamak için aşağıdaki kriterlerden herhangi birinin varlığı gereklidir (6).

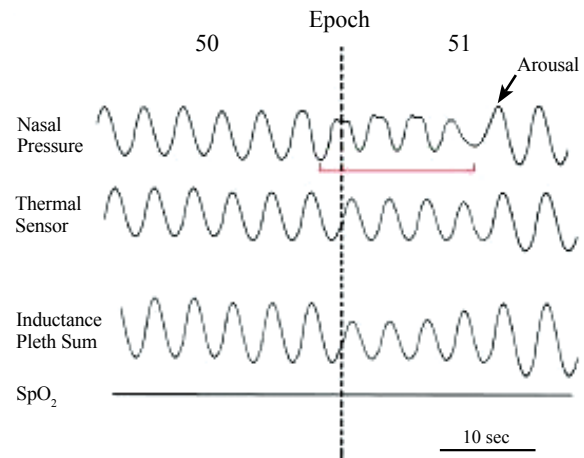
1. Uyku sırasında PaCO₂'in en az 10 dakika süreyle 55 mm-Hg'nın üzerine çıkması
2. Uyku sırasında PaCO₂'in en az 10 dakika süreyle 50 mm-Hg'nın üzerinde olmak koşuluyla uyanıklıkta supin pozisyonundakine göre 10 mmHg veya daha çok artması

Hipoventilasyon demek için persistan oksijen desatürasyonu yeterli değildir. Uykudan uyanır uyanmaz saptanan PaCO₂ artışı uyku hipoventilasyonu düşündürür (6).

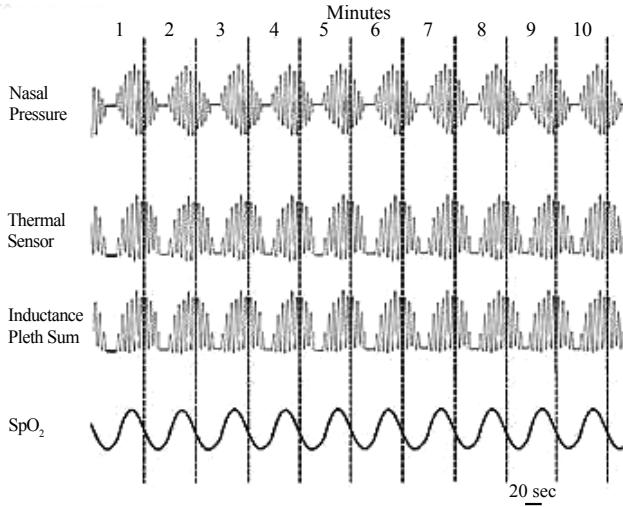
CHEYNE-STOKES SOLUNUMU

Cheyne-Stokes solunumu skorlamak için aşağıdaki kriterlerin ikisinin birlikte sağlanması gereklidir (6).

1. Solunum amplitüdünde santral apne ya da hipopnelerle kesilen her biri en az 40 saniye süren kreşendo-dekreşendo en az 3 epizodun varlığı,
2. Saatte en az 5 santral apne ya da hipopne varlığı ile kreşendo-dekreşendo solunum paterninin kaydın en az 2 saati boyunca izlenmesi.



Şekil 7. Solunum çabası ile ilişkili arousal (RERA) örneği (6)



Şekil 8. Cheyne-Stokes solunumu örneği (6)

Siklus süresi; santral apne ya da hipopnenin başlangıcından kreşendo-dekreşendo solunum siklusunun sonuna kadar geçen zamandır (6).

Cheyne-Stokes paterni içinde yer alan santral apnelerin de ayrıca apne olarak skorlanması gereklidir (6).

Şekil 8' de Cheyne-Stokes solunumu örneği görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders. Diagnostic and coding manual (ICSD-2). 2nd ed. American Academy of Sleep Medicine: Westchester, IL, 2005.
2. Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, Alessi CA, Bailey D, Coleman J Jr, et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: An update for 2005. *Sleep* 2005; 28: 499-521.
3. Thomas RJ, Chokroverty S, Bhatt M, Goldhammer T. Sleep disordered breathing and scoring. In: Chokroverty S (ed). *Atlas of Sleep Medicine*, Philadelphia: Elsevier, 2005.p.123-51. [\[CrossRef\]](#)
4. The report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. Sleep-Related Breathing Disorders in Adults: Recommendations for Syndrome Definition and Measurement Techniques in Clinical Research. *Sleep* 1999; 22: 667-89.
5. American Academia of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events. Rules, terminology and technical spesifications. *Sleep* 2007.
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, Version 2.0. www.aasmnet.org, Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2012.
7. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. *J Clin Sleep Med* 2012; 8: 597-619.