

# REM Uykusu Davranış Bozukluğu (RDB) ve Mediko-legal Yaklaşım / REM Sleep Behavior Disorder and Medico-legal Aspects

Nida Taşçılar,<sup>1</sup> Derya Karadeniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, ZONGULDAK

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

## ABSTRACT

### REM Sleep Behavior Disorder and Medico-legal Aspects

**Scientific background:** Rapid eye movement (REM) sleep behavior disorder (RBD) is a parasomnia characterised by dream-enacting behaviors and loss of normal REM sleep muscle atonia. It could occur idiopathically or accompanying neurodegenerative diseases. "Acting out of dreams" permits violent or injurious behaviors. These behaviors could result in laceration, fractures, subdural haematomas and so on. In developed countries, the legal implications of these behaviors have been discussing and debating in medical and legal literature. But in Turkey, legal aspects of RBD have not discussed yet.

**Conclusion:** In this review, the clinic, pathophysiology, therapy and medicolegal aspects of RBD is discussed.

## ÖZET

**Bilimsel zemin:** REM uykusu davranış bozukluğu (RDB) "rüyaların canlandırılması" ve normal REM uykusu kas atonisi kaybıyla karakterize bir parasomnidir. İdiyopatik ya da nörodejeneratif hastalıklarla birlikte gözlenir. "Rüyaların canlandırılması" sıklıkla şiddet veya zarar verici davranışlara neden olur. Bunun sonucunda hastalarda ve yatak arkadaşlarında laserasyon, kırık, subdural hematoma gibi yaralanmalar gelişebilir. Gelişmiş ülkelerde, bu davranışların legal sonuçları tıbbi ve hukuksal literatürde tartışılmaktadır. Ancak Türkiye'de RDB'ye hukuksal yaklaşım henüz ele alınmamıştır.

**Yorum:** Bu yazıda RDB'nin kliniği, patofizyolojisi, tedavisi ve medikolegal yaklaşım ele alınmıştır.

**Keywords:** REM sleep behavior disorder, medico-legal aspects, polysomnography, REM sleep, parasomnia

### Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Nida Fatma Taşçılar  
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Kozlu/ZONGULDAK  
Tel: 0372 261 01 69-4137 Faks: 0372 261 01 55  
doge24@yahoo.com

Dergiye Ulaşma Tarihi/Received: 17.01.2008

Revizyon İstenme Tarihi/Sent for Revision: 17.01.2008

Kesin Kabul Tarihi/Accepted: 31.01.2008

**Anahtar kelimeler:** REM uykusu davranış bozukluğu, mediko-legal yaklaşım, polisomnografi, REM uykusu, parasomni

## GİRİŞ

REM (Rapid Eye Movement) uykusu, gece uykusunun %20-25'ini oluşturan, elektrofizyolojik olarak uyanıklığa çok yakın özellikler göstermekle birlikte nörofizyolojik, nörofarmakolojik ve davranışsal açıdan tamamen farklı bir bilinç durumudur. REM uykusunun keşfi 1953'te Aserinsky ve Kleitman tarafından yapılmıştır. Bu tarihten sonra memelilerin uyanıklık, NREM uykusu ve REM uykusundan oluşan 3 farklı bilinç durumunun olduğu ortaya çıkmıştır. Her bir durumun kendine ait nöroanatomik, nörofizyolojik, nörofarmakolojik ve davranışsal özellikleri ve birbirleriyle fizyolojik interaksyonları vardır. Bir bilinç durumuna ait bazı özelliklerin diğer bir bilinç durumu içine girmesi bazı belirtilerin ve/veya bazı hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur.<sup>1</sup>

REM uykusu sırasında tonik ve fazik olarak 2 kategoriye ayrılan çeşitli fizyolojik fenomenler ortaya çıkar. Tonik fenomenler; tüm REM uykusu boyunca gözlenen yüzeysel elektromiyografi (EMG) süpresyonu, düşük voltajlı desenkronize elektroensefalografi (EEG), yüksek "arousal" eşiği, hipokampal teta ritmi, artmış beyin ısısı, poikilotermi, olfaktör soğan aktivasyonu ve artmış penil tumesanstır. Fazik fenomenler ise; hızlı göz küresi hareketleri, orta kulak kas aktivitesinin aktivasyonu, dil hareketleri, somatik kas-uzuv seyirmeleri, otonomik aktivite değişkenliği ve ponto-genikülo-okspital dikenlerdir. REM uykusu, yenidoğan ve çocukluk döneminde nöronal gelişimi, erişkin çağda ise dikkat, hafıza, öğrenme gibi kognitif fonksiyonları düzenler. RDB, REM uykusuna ait bazı fenomenlerin ortadan kalkması veya azalması sonucu kişinin gördüğü rüyayı yaşamaması şeklinde tarif edilir.<sup>1</sup>

RDB olarak tariflenebilecek durum insanlarda ilk defa 1975'te Japon araştırmacılar tarafından alkol yoksunluğu olan hastalarda "Evre 1-tonik EMG'li REM" tabiri kullanılarak bildirilmiştir.<sup>2</sup> Bundan yaklaşık 10 yıl sonra 1986'da Dr. Carlos Schenck tarafından yeni bir parasomni kategorisi olarak tanımlanmıştır.<sup>3</sup>

## Klinik Özellikler

Genellikle yaşlı kişilerde gözlenen bir parasomni olan RDB, REM uykusunda ortaya çıkan, kişinin kendisinin ve yatak arkadaşının yaralanmasına ve uykunun bozulmasına neden olan anormal davranışlarla karakterizedir.<sup>4,5</sup> RDB, genellikle 50 yaş üstü erkeklerde ortaya çıkar.<sup>5</sup> Nörolojik bozukluklarla ilişkili olan semptomatik RDB'de idiopatik RDB gibi sıklıkla erkeklerde gözlenir.<sup>5</sup> Erkeklerde baskın olduğu için seks hormonlarıyla agresyon ve şiddet ilişkisi sorgulanmış ancak net bir sonuca varılamamıştır.<sup>6,7</sup>

Prevalansı tam olarak bilinmemekle birlikte genel popülasyonun %0,38'inde, yaşlı popülasyonun ise %0,5'inde bildirilmiştir. Toplumda uykuya ilişkili şiddet %2,1 iken bunların %38'inde rüya canlandırılması yani olası RDB söz konusudur. Buna göre RDB prevalansı %0,8 düzeyindedir. Yeni tanı Parkinson hastalarının üçte birinde, polisomnografi (PSG) çalışmalarında ise Parkinson hastalarının %47'sinde ve multisistem atrofilerin hastalarının %90'nında RDB bulunmaktadır.<sup>1,5</sup>

RDB, şiddeti ve sıklığı zaman içinde artan kronik progresif bir uyku bozukluğudur.<sup>1</sup> Her ne kadar ekstremitelerde düzensiz sızramalar her gece görülse de majör hareket epizotları genellikle haftada 1 kez, bazen 2 haftada 1, bazen de üst üste 10 gece ve gecede 4 kez görülebilir.<sup>1,5</sup> Anamnez ve PSG tetkiki sırasında saptanan uykuda rüyayla ilişkili davranışlar; konuşma, gülme, bağırma, küfredme, amaçsız el kol hareketleri, uzanma, zorla çekiştirme, kol sallama, tokat atma, yumruklama, tekme atma, oturma, yataktan zıplama, yataktan düşme, emekleme, koşma şeklinde bildirilmiştir.<sup>1,5</sup> RDB'deki konuşma; kısa ve karmaşık konuşmadan, uzun iyi telaffuzun kullanıldığı konuşmaya kadar değişir.<sup>1</sup> Yürüme, özellikle odayı terk etme oldukça nadirdir.<sup>5</sup> Kişinin yabancı kişiler veya garip hayvanlar tarafından kovalandığı, saldırıldığı, mücadele edildiği gibi hoş olmayan, eylem ve şiddet içeren rüyaların canlandırılması söz konusudur.<sup>5</sup> RDB epizodu sırasında gözler sıklıkla kapalıdır, kişi o sırada içinde bulunduğu çevreye göre değil, rüyasındaki çevreye ve eyleme göre davranır ve bu eylemler de şiddet içerikli olduğundan RDB'de yaralanma oranı



yüksektir.<sup>1,5</sup> Hastayı nadiren bu davranışlar uyandırır ve uyku bölünmesi yaratır. Hastalar sıklıkla yatak arkadaşlarının bağırmasına uyanırlar.<sup>1</sup> Uykudan uyanıklığa geçiş ve oryantasyon genellikle hızlıdır ve rüya genellikle tam olarak hatırlanır.<sup>1,5</sup> Hastalar rüyalarını anlatırken, uyku davranışlarına denk düşen rüyadaki eylemleri gösterirler, ki buna izomorfizm denir.<sup>5</sup> Uykuda periyodik bacak hareketleri RDB'de siktir ve yatak arkadaşının uykusunu bölebilir. Narkolepsi eşlik etmiyorsa genellikle gündüz yorgunluğu veya uykululuk gözlenmez.<sup>5</sup> Gün içinde huzursuzluk, sinirlilik veya şiddet içeren davranışlar yoktur.<sup>5</sup> Hastalarda, RDB atağı öncesinde atonisiz REM olarak kabul edilen rüyalarla ilişkili veya ilişkisiz konuşma, bağıрма, kol veya bacaklarında seğirme, atma olabilir.<sup>5</sup> Uyandıktan sonra, davranışsal ve sosyal etkileşim uygundur.<sup>1</sup> Aktiviteler şiddet içerikli ve komplekste olsalar bile diğer parasomnilerle karşılaştırıldığında daha kısa sürelidir.<sup>1</sup> Arzu ve iştah içeren (besin veya cinselliğe yönelik) davranışlar ne RDB'li hastalarda ne de RDB oluşturulan hayvan modellerinde gözlemlenmiştir.<sup>1</sup> Nadir olgular dışında şiddet içeren nokturnal aktiviteler kişinin uyanırkenki kişiliğiyle tamamen uyumsuzdur. Bu bulgu RDB'nin durum-bağımlı, nörodavranışsal bir sendrom olduğunu desteklemektedir.<sup>1</sup>

RDB'li hastaların uzun süre izlemleri, bazılarında zaman içinde nörodejeneratif hastalıkların, en çok da sinükleinopatilerin (Parkinson hastalığı; olivopontocerebellar dejenerasyonu ve Shy-Drager sendromunu içeren multisistem atrofi; Lewy cisimcikli demans) ortaya çıktığını göstermiştir.<sup>1</sup> Bu hastalıkların ilk bulgusu RDB olabilir ve altta yatan nörodejeneratif hastalığın herhangi bir bulgusu en az 10 yıl sonra ortaya çıkabilir.<sup>1,5,8</sup>

Lai ve Siegel nöronal dejenerasyonun ventral mezopontin bileşkeden veya rostroventral mezensefalondan başlayıp, rostral veya kaudale doğru ilerlediğini kabul ederler.<sup>1</sup> Lezyon ventral mezopontin bileşkeden başlıyorsa önce RBD, rostroventral mezensefalondan başlıyorsa önce Parkinson hastalığının gelişeceği öne sürülmektedir.<sup>1</sup>

Sinükleinopatilerin yanı sıra RDB taupatiler ve amiloidopatilerde de görülebilir.<sup>8</sup> Arnulf ve arkadaşları progresif supranükleer felçte RDB ve atonisiz REM sıklığının en az Parkinson hastalığındaki kadar sık olduğunu bildirmişlerdir.<sup>9</sup> Bazı yayınlarda RDB'nin olası Lewy cisimcikli demans için ana klinik tanı kriterlerinden olabileceği bile önerilmektedir.<sup>8</sup> RDB'nin bildirildiği diğer nörolojik hastalıklar ise beyinsapı tümörleri (pontocerebellar köşe nöromu, beyin sapı astrositomu gibi), Tourette sendromu, Mobius sendromu, herediter titreyen çene sendromu, inme (pons iskemisi, subaraknoid kanama), multipl skleroz, Guillain-Barre sendromu, Machado-Joseph hastalığı (spinocerebellar ataksi tip 3), mitokondrial ansefalomiyopati, normal basınçlı hidrosefali, grup A kseroderma, otizm, fatal familyal insomni, Morvan koresi, voltaj bağımlı-potasyum kanal antikoruyla ilişkili limbik ansefalit, juvenil başlangıçlı parkinsonizm (PARKIN mutasyonu ile birlikte olan) ve beyin sapı ansefalitidir.<sup>1,5,10-23</sup>

Nörolojik hastalıklar dışında, RDB alkol veya sedatif hipnotik ajanların ani kesilmesi, bazı ilaç kullanımları veya ilaç zehirlenmeleri gibi REM uykusu "rebound"unu ortaya çıkaran durumlarda da gözlenebilir.<sup>5,11</sup> İlaçlardan özellikle venlafaksin, selektif serotonin geri alım inhibitörleri, mirtazapin kullanımı buna neden olabilir.<sup>1,5</sup> Selegilin'in Parkinson hastalarında RDB'yi tetikleyebildiği de gösterilmiştir.<sup>1</sup>

Çocuklarda ve kadınlarda idiyopatik RDB nadiren görülür. Çocuklarda ve ergenlerde RDB açısından predispozan faktörler öncelikle narkolepsidir.<sup>5</sup> Literatürde narkolepsideki RDB sıklığı %7-36 oranında bildirilmiştir.<sup>24</sup> Narkoleptik hastaların yarısında PSG'de atonisiz REM gözlenmektedir.<sup>24</sup> Narkolepsinin olmadığı genç hastalarda RDB gözlendiğinde semptomatik varyant akla gelmelidir.<sup>10</sup>

Idiyopatik RDB yavaş veya hızlı seyirli olabilir.<sup>5</sup> Sekonder RDB'nin ise altta yatan nörodejeneratif hastalık ilerledikçe gerilediğini iddia eden yayınlar mevcuttur.<sup>1,5</sup> RDB hastalarının %45-65'inde RDB semptomlarının başlamasından 10-15 yıl sonra Parkinson hastalığı, multisistem atrofi, Lewy cisimcikli demans gibi



nörodejeneratif hastalıkların tanısının konulduğu bildirilmiştir.<sup>5,25-28</sup> Ilaca bağlı olan formu ise sebep olan ilacın bırakılmasıyla ortadan kalkar.<sup>1</sup>

RDB'nin klinik ve patofizyolojik alt tipleri; subklinik RDB (Atonisiz REM Uykusu) ile parasomni overlap sendromu (POS)'dur. Subklinik veya preklinik RDB'de; RDB kliniği olmadan REM uykusunda RDB'nin polisomnografik bozuklukları bulunur.<sup>5</sup> Kas seyirmesi, kol-bacaklarda sıçrama, konuşma gibi bazı küçük REM uykusu davranışları olur, ancak hiçbir zaman kompleks davranışlar ortaya çıkmaz.<sup>5</sup> Nörodejeneratif bozuklukların hemen hemen tamamında subklinik RDB de bulunmaktadır.<sup>5</sup> POS; "arousal" bozukluğu (konfüzyonel uyanma, uykuda yürüme ve uyku terörü) ile birliktelik gösteren RDB'yi içerir.<sup>1,5</sup> RDB ve "arousal" bozukluğu tanı kriterlerinin tümünün olması zorunludur.<sup>5</sup> Motor disinhibisyon NREM'de gözlenirse kişide "arousal" bozukluğu, REM'de gözlenirse de RDB olarak ortaya çıkar.<sup>1</sup> POS, RDB kadar olmasa bile erkeklerde daha sıktır. Çocuklukta veya ergenlikte başlar. Her yaş grubu etkilenebilir. İdiyopatik veya semptomatik olabilir.<sup>5</sup> Mesela narkolepsi, multipl skleroz, beyin tümörü, kafa travması, Mobius sendromu, Machado-Joseph hastalığı, nokturnal paroksizmal atrial fibrilasyon, değişik psikiyatrik bozukluklar ve bunların tedavileri sırasında gözlenebilir.<sup>5</sup>

## Patofizyoloji

REM uykusu ve buna ait fenomenlerin oluşmasında görev alan bölge ponstur.<sup>1</sup> İlk defa 1965'te kedilerde oluşturulan lokus coeruleusa yakın bilateral pons lezyonlarının (dorsolateral pontin tegmentum) REM uykusunda olması gereken atoni kaybını ortadan kaldırdığı, REM uykusu sırasındaki rüya ile ilişkili oneirik hareketleri ortaya çıkarttığı, ayrıca lezyon yeterli büyüklükte ise REM uykusunu tamamen baskıladığını göstermiştir.<sup>1,29-32</sup> REM uykusuna ait fizyolojik fenomenlerin oluşumunda pontin tegmentum ile medüller retiküler formasyon arasındaki bağlantılara gereksinim bulunmaktadır.<sup>30</sup> REM uykusunda ortaya çıkan çizgili kaslardaki atoniye ek olarak lokomotor inhibisyonun da ortaya çıkması, bu uyku döneminde mutlak fiziksel kas inaktivitesini sağlar. Monoaminerjik

L. Coeruleus ve Peri L. Coeruleus Alfa nöronları retiküler magnosellüler nükleusdaki Glutamat/non-NMDA reseptörlerini uyararak glisin aracılığıyla spinal motornöronların hiperpolarizasyonu sağlar. Bu döngü REM uykusundaki atoniyi gerçekleştirir. Bununla birlikte kolinerjik pedünkülopontin ve latero-dorsal tegmental nükleuslar bir yandan talamus, hipotalamus, S. Nigra, genikülat nükleus, bazal önbeyin, frontal kortekse olan projeksiyonlarıyla REM uykusuna ait EEG desenkronizasyonu ve ponto-genikülo-okspital dikenleri oluştururken, diğer yandan glutamat/NMDA reseptörleri aracılığıyla, spinal motornöronlar üzerinden lokomotor inhibisyonu sağlar. Sadece atoniyi sağlayan döngünün etkilenmesi, atonisiz REM (RWA:REM Without Atonia) uykusuna neden olurken, atoni ve lokomotor inhibisyondan sorumlu her iki döngünün etkilenmesi RDB'ye neden olur.<sup>33,34</sup>

Pons lezyonu oluşturulmuş kedilerde selektif beyinsapı motor pattern üreticilerinin inhibisyonunun önlenmesi stereotipik REM davranışlarının farklı tarzda açığa çıkmasını sağlar.<sup>1</sup> Benzer durum RDB'nin davranışsal ve rüya bozukluğunu oluşturmaktadır.<sup>1</sup> Mesela şiddet içeren davranışların üreticisi; bir taraftan inhibisyonu kaldırırken, diğer taraftan desendan (spinal motor nöronlara) ve assendan (önbeyindeki uyku sentezleyen merkezlere) yolların çıktısını aktive eder.<sup>1</sup> Aynı üreticiden gelen bu iki çıktı izomorfik olabilir.<sup>1</sup> Yani rüyadaki eyleme yönelik emir, gerçek hareket için gerekli olan emre eşit olur ve "rüya canlandırılır."

İdiyopatik RDB'de PET ve SPECT'le yapılan çalışmalarda beyinsapı nigrostriatal sistemde presinaptik dopamin taşıyıcılarına bağlanmada azalma saptanmıştır. Ancak dopaminerjik bozukluğun ana sebep mi yoksa bir epifenomen mi olduğu bilinmemektedir.<sup>5</sup> Kontrollü bazı çalışmalarda idiyopatik RDB'li hastaların uyanıklık EEG'sinde kortikal yavaşlamada artış olduğu da gösterilmiştir.<sup>5</sup> Bu hastaların nörofizyolojik testlerinde görsel-uzaysal hafızada ve görsel-konstrüksiyonel fonksiyonlarda anormallikler bulunmuştur.<sup>5</sup>

## Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda primer "arousal" bozuklukları yani



parasomniler (konfüzyonel arousal, uykuda yürüme, gece terörü), sekonder "arousal" bozuklukları (uykuda solunum bozuklukları, uykuda periyodik hareket bozukluğu, uykuda gastroösofajeal reflü), nokturnal nöbetler, uykuda ritmik hareket bozukluğu, posttravmatik stres bozukluğu, nokturnal panik bozukluk, temaruz, korkutucu hipnopompik halüsinasyonlar ve uykuda status disosiyatus düşünülmalıdır.<sup>1,5,16</sup> Uykuda status disosiyatusta tanınabilir uyku evreleri yoktur fakat RDB'ye benzeyen uyku ve rüya ile ilişkili davranışlar görülür.<sup>1,5</sup> REM uykusu, NREM uykusu ve uyanıklık polisomnografik belirteçlerinde ciddi yıkım vardır, bu durumların bir karmaşası şeklindedir. Gözleyenler kişinin uyduğunu ve rüyayı canlandırdığını zannederken kişi uyanık olduğunu düşünür.<sup>5</sup> Sürekli motor ve verbal hareketlilik olmasına, polisomnografik olarak tanımlanabilecek REM ve NREM uykusu olmamasına rağmen, uyku kişi tarafından normal ve dinlendirici olarak algılanır.<sup>1</sup> Hemen her zaman altta yatan narkolepsi, parkinsonizm, demans, multisistem atrofi, alkol çekilmesi, yakın zamanda geçirilen kalp ameliyatı, HIV enfeksiyonuyla beyin sapı tutulumu, fatal familial insomni, prion hastalığı gibi tıbbi bir durum vardır.<sup>5</sup>

## Tanı

RDB tanısı, 2005 Uyku Bozuklukları Sınıflamasına göre konulur. Tanı kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir.<sup>5</sup>

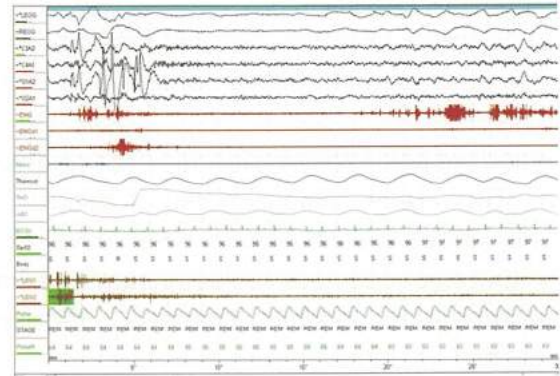
**Tablo 1.** REM Uykusu Davranış Bozukluğu Tanı Kriterleri

- Atoninin eşlik etmediği REM uykusu: Submental EMG tonusunda devamlı veya aralıklı artış veya fazık submental veya (üst veya alt) ekstremite EMG seyirmeleri
- En az aşağıdakilerden biri olmalı:
  - anamnezde uykuya ilişkili zararlı, potansiyel olarak zararlı veya yıkıcı davranışlar
  - polisomnografi monitörizasyonu sırasında dokümente edilen anormal REM uykusu davranışları
- RDB'nin REM uykusuyla ilişkili nöbetle birlikteliğinin tam olarak ayırt edilemediği durumlar dışında, REM uykusunda EEG'de epileptiform aktivitenin olmaması
- Başka bir uyku bozukluğu, tıbbi veya nörolojik bozuklukla, mental bozuklukla, ilaç kullanımı veya madde kullanımıyla açıklanamamalı

Özellikle yaşlılardan, her yaşta akut veya kronik santral sinir sistemi hastalığı olan veya RDB'yi tetiklediği bilinen psikoaktif ilaç kullanan hastalardan anamnez alınırken uykuda anormal hareketler ve değişik rüyalar hakkında da sorular sorulmalıdır.<sup>1</sup> RDB tanısı

klinikle şüphelenilir, ancak polisomnografik olarak kanıtlanması zorunludur.<sup>1</sup>

Polisomnografide RDB'de ise REM uykusu sırasında submental veya ekstremite EMG'sinde artmış EMG aktivitesi veya aralıklı REM atonisi kaybı veya artmış fazık kas seyirme aktivitesi söz konusudur<sup>5</sup> (Şekil 1). Bazı hastalarda REM uykusu sırasında sadece kol ve el hareketleri olduğu için RDB'li hastayı incelerken üst ve alt ekstremite yüzeysel EMG kayıtları yapılmalıdır.<sup>5</sup> RDB'de REM uykusundaki motor aktivasyona otonomik sinir sistemi aktivasyonu eşlik etmez.<sup>5</sup> Hastaların %75'inde NREM uykusu sırasında uykuda periyodik hareketler vardır.<sup>5</sup> Uykunun makroorganizasyonu NREM ve REM uykusunun beklenen döngüsü ile birlikte genellikle normaldir.<sup>1,5</sup> Çoğu hastada yaşına göre beklenenin üstünde yavaş uyku, bazılarında Evre 1 uykusunda artış olabilir.<sup>1,5</sup> Bazılarında RDB'nin polisomnografik özellikleri altta yatan nörolojik bozukluğun yarattığı EEG değişiklikleri ile gizlenebilir.<sup>1</sup>



**Şekil 1.** RDB olan bir Parkinson hastasının polisomnografisinde REM uykusunda mental ve ekstremite EMG'lerinde aralıklı artmış kas aktiviteleri (Atonisiz REM) (REOG: Sağ elektrookulografi; LEOG: Sol elektrookulografi; CHINEMG: Mental kas elektromiyografisi; Micro: Mikrofon; ECGII: Elektrokardiyografi Thermist: Termistörlerle saptanan Oronasal hava akımı; THO: Göğüs hareketleri; ABD: Karın hareketleri; Body: Vücut pozisyonu; EMGd1: Sol ekstansor digitorum kasının elektromiyografisi; EMGd2: Sağ ekstansor digitorum kasının elektromiyografisi; LEG1: Sol tibialis anterior kasının elektromiyografisi; LEG2: Sağ tibialis anterior kasının elektromiyografisi; SpO2: Pulsoksimetreyle oksihemoglobin saturasyon yüzdesinin tayini; STAGE: Uyku dönemleri; S: Sirtüstü; REM: Hızlı göz hareketleri dönemi)

Bu hastaların çoğunda başlangıçta nöbet düşünülmeyle birlikte EEG'de elektriksel veya klinik nöbet aktivitesi gözlenmez.<sup>1</sup> RDB'de Rechtschaffen ve Kales'in geleneksel skorlama parametreleri modifiye



edilerek EMG tonusunun korunduğu ancak REM uykusu özellikleri gösteren epoklar skorlanabilir.<sup>1,35</sup> REM uykusu periyodunun başlangıcı sıklıkla çene EMG aktivitesinde ani artış veya göz hareketleriyle birlikteki bariz kas seyirmeleri ile belirlenir.<sup>1</sup> Atoninin intermittan yokluğuna ilave olarak değişik derecelerde normal REM uykusunda gözlenen daha fazla ekstremite hareketleri, kaba vücut hareketleri, rüyalarla uyumlu kompleks, sıklıkla saldırgan davranışlar olur.<sup>1</sup> Bu dikkat çekici hareketlere taşikardi eşlik etmez, bu da REM uykusu için karakteristik olan sempatik sinir sistemi parezisini gösterir.<sup>1</sup> Çene EMG'si vücut hareketleri yokken artmış olabileceği gibi, oraya buraya savrulan ekstremite hareketleri sırasında atonik kalabilir.<sup>1</sup> Ekstremitte hareketleri bazılarında sürekli lateralizasyon gösterirken, bazılarında ya alt ya da üst ekstremitede baskın olabilir.<sup>1</sup> RDB değerlendirilmesinde Lapierre ve Montplaisir fazik EMG içeren REM uykusunun 2 sn.lik mini-epoklarının yüzdesine bakılmasını önermişlerdir.<sup>15</sup>

RDB şüphesinde mutlaka:<sup>1</sup>

1. Uyku/uyanıklık şikâyetleri hastanın kendisinden ve yatak arkadaşından detaylı anamnez alınarak sorgulanmalı
2. Nörolojik ve psikiyatrik değerlendirilmesi yapılmalı
3. EOG, EMG (çene, bilateral ekstansör dijitorum ve tibialis anterior), EEG, EKG, nasal hava akımı monitörizasyonunu içeren polisomnografi yapılmalı
4. Polisomnografi çekimi sırasında teknisyen hareketleri not etmeli
5. REM dansite skoru standart teknikle belirlenmeli
6. Gece polisomnografisini takiben çoklu uyku latans testi yapılmalıdır.

Daha detaylı inceleme, multimodal uyarılmış potansiyelleri kraniyal manyetik rezonans görüntülemeyi ve diğer nörofizyolojik testleri içerebilir.<sup>1</sup>

## MEDİKO-LEGAL YAKLAŞIM

RDB, özellikle yaşlılarda geceleri yataktan düşmeye, subdural hematoma, dikiş gerektirecek laserasyonlara, ekimozlara, odontoid, kot, sternum, parmak kırıklarına ve başka ciddi yaralanmalara neden olabilir.<sup>2,16,36,37</sup> Bazı

hastalar yaralanmamak için kendi kendilerine önlemler alırlar. Mesela kendilerini yatağa bağlama, yastıklardan barikat oluşturma, uyku tulumuyla uyuma, boş odada yer yatağında uyuma başvuru birkaç yöntemdir.<sup>1,16</sup> Kendilerinin veya yatak arkadaşlarının yaralanması, ilginç ve zor adli tıp vakalarına konu olmuştur.<sup>1,33,38</sup> Uyku Tıbbı ile ilişkili adli durumlar 3 ana başlık altında toplanabilir:<sup>6</sup> 1. Uykuyla ilişkili şiddet; 2. Uykululuğun medikolegal yönleri; 3. Uyku bozuklukları ve iş hayatında bozukluk (Tablo 2).

**Tablo 2.** Uyku Tıbbı ile İlişkili Adli Durumlar

1. Uykuyla ilişkili şiddet
  - A. Nörolojik
    1. Uyku Bozuklukları
      - a. Arousal bozuklukları
      - b. REM uykusu davranış bozukluğu
      - c. Nokturnal nöbetler
      - d. Hipnagogik hallüsinasyonlar
      - e. Uykuda konuşma
    - B. Psikojenik
      1. Disosiyatif durumlar(uykuda da oluşabilir)
        - a. Fügler
        - b. Çoklu kişilik bozukluğu
        - c. Psikojenik amnezi
      2. Posttravmatik stres bozukluğu
      3. Temarüz
      4. Munchausen sendromu
  2. Uykululuğun mediko-legal yönleri
    - A. Trafik kazaları
    - B. İş yeri kazaları
  3. Uyku bozuklukları ve iş yeri yetersizliği kararını içermektedir.<sup>16</sup>

Uyku tıbbındaki gelişmeler kompleks, saldırgan, potansiyel olarak zarar verici davranışların uyku sırasında, bilinçli farkındalık oluşmadan olabileceğini göstermiştir.<sup>6</sup> Uykudayken olan bu tür davranışlar önceden düşünüldüğüne göre daha siktir, erişkinlerde yaklaşık %2 sıklığında olduğu bildirilmiştir.<sup>6</sup> Bu durumlar uykuda bilinçlilik olmadan oluşuyorsa otomatizma olarak kabul edilmekte, otomatik davranışlar bağlamında ele alınmaktadır.<sup>6,39</sup> Her ne kadar bazı karma durumlardaki otomatik davranışlar selim olsa da (narkolepsideki hırsızlık gibi), özellikle arousal bozukluklarında, RDB'de, nokturnal nöbetlerde gözlenenler aşırı şiddet içeren zarar verici davranışlarla birlikte olabilir.<sup>6,39</sup>

Literatürde somnambulizmde gözlenen cinayet, cinayete teşebbüs, intihar, kendi çocuğunu öldürme, uyku sarhoşluğu (konfüzyonel arousal) ile ilişkili cinayetler bildirilmiştir.<sup>6</sup>

RDB veya POS nedeniyle eşin tartaklanması, acil servis çalışanları başta olmak üzere doktor, hemşireler ve diğer insanlar tarafından genellikle kasıtlı eş tartaklama veya ev içi şiddet olarak algılanabilir.<sup>33,40</sup> RDB'li bir hasta bir rüyayı canlandırırken kazara karısını öldürürse, soruşturmanın sonucunda yargıç ve savcı ne karar verecektir? Gerek Türkiye'de gerekse de yurt dışında sanık olayın uyku bozukluğuna bağlı geliştiği fark edilene kadar geçen süre boyunca cezaevinde kalabilir.<sup>40</sup> Nitekim ülkemizde RDB'li 70 yaşlarında erkek hasta arkadaşının evinde yatarken yanında yatan serebrovasküler hastalık geçirmiş kişiyi uykusunda tartakladığı için 6 ay cezaevinde kalmıştır.

Amerika ve İngiltere'de bir cezai davranışın suç sayılabilmesi için suça eşlik eden bilinçlilik aranmaktadır. Yani suç işlemeye maksat olmalıdır. Şiddet ve yaralayıcı davranışlara neden olan durumlar olarak tanımlanan otomatizmaların hukuki tanımı bu doktrine dayanmaktadır.<sup>39</sup> Medikal ve hukuki otomatizma kavramları arasında uyumsuzluk vardır.<sup>6</sup> Medikal açıdan otomatizma bilinçli bir farkındalık olmadan yapılan kompleks davranışlar olarak ele alınırken, hukuki açıdan 2 çeşit otomatizmadan bahsedilmektedir:<sup>39</sup>

1. Akla yatkın otomatizma (sane); eksternal veya ekstrensek faktörler sonucunda gelişen otomatizma
2. Delice otomatizma (insane); internal veya endojen sebep sonucunda oluşan otomatizma.

Bir otomatizma delice ise suçlanan kişi suçlu olarak belirsiz bir süre boyunca akıl hastanesinde tutulurken, otomatizma akla yatkın ise suçlanan kişi aklanmakta, takip ve tedavisi bile öngörülmemektedir. Yani buna göre hipoglisemi atağına bağlı şiddet içeren davranışı olan kişinin hipoglisemisi fazla verilen insüline bağlı ise (eksternal) aklanacak, insülinomaya bağlı ise (internal) ceza alacaktır.<sup>39</sup> Bu duruma göre RDB sonucu yaralanmanın olduğu bir durumda; subklinik RDB eğer kullanılan SSRI sonucu (eksternal) ortaya çıktı ise akla yatkın otomatizma olarak değerlendirilerek kişi aklanırken, Parkinson hastalığına bağlı (internal) RDB varlığında delice otomatizma olarak düşünülerek

belirsiz bir süre akıl hastanesinde gözlem altında tutulabilecektir. Ancak Amerika'da bile otomatizmaya eyaletler arasında yaklaşım farklılıkları bulunmaktadır.<sup>39</sup> Mesela somnambulizmle ilişkili olarak bildirilen ve kişi somnambulistik olduğu için "akla yatkın otomatizma" savunması yapılarak suçsuz bulunan "Parks" vakasında, kişi 23 km yol katedip, kayınvalidesini öldürmüş ve kayınpederini de ağır yaralamıştır.<sup>41,42</sup> Ancak OSAS'nin tetiklediği konfüzyonel "arousal"ı olan başka bir vakada ise kişi bu sırada eşini öldürdüğü için suçlu bulunmuştur.<sup>43</sup>

Türk Ceza Kanunu'nda (TCK) ise ceza sorumluluğu suçun işlenişi sırasında kişinin neleri ne için yaptığını ve bu yaptıklarının sonuçlarının farkında olup olmasını tanımlar.<sup>44</sup> Kural olarak herkes ceza sorumluluğuna sahiptir. TCK'ya göre bir kimsenin işlemiş olduğu bir suçtan dolayı sorumlu tutulabilmesi için "isnat kabiliyeti" dediğimiz hususa sahip olması gerekir. Isnat kabiliyetinden anlaşılması gereken, anlama ve isteme yeteneğidir. Bazı durumlarda kişilerde bu kabiliyetin azaldığı veya mevcut olmadığı kabul edilmektedir.<sup>44</sup> Isnat kabiliyetini azaltan veya kaldıran sebeplerden biri de ruhsal bozukluklardır. Eski TCK 46'ya göre "fiili işlediği zaman şuurunun veya harekâtının serbestisini tamamen kaldıracak surette akıl hastalığına düşen kimseye ceza verilemez". Çünkü bunlarda ceza; cezanın amacı olan genel veya özel önleme amacına hizmet etmeyecek, bu kimseler üzerinde korkutucu, tehdit edici, önleyici ve ıslah edici bir etkiye sahip olamayacaktır.<sup>44</sup> Genel olarak ağır ruhsal bozukluklarda (fonksiyonel psikozlar, organik kökenli psikozlar, ağır duygulanım bozuklukları), zekâ geriliği olanlarda ve bilinç bozukluğuna neden olan durumlarda ceza sorumluluğu yoktur.<sup>44</sup> Ceza sorumluluğunun bulunmadığı durumlar arasında TCK'da uyku hastalıklarından sadece uyurgezerlik (somnambulizm) ve epilepsiler (nokturnal epilepsiler dahil) yer almaktadır.<sup>44</sup> Buna göre kişi sadece RDB ise hukuken nasıl kabul göreceği tam bilinmezken, POS ise ceza sorumluluğu yoktur denebilir. Eski TCK'nın 47. maddesinde tanımlanmış bulunan "fiili işlediği zaman şuurunun ve harekâtının serbestisini tamamen değil de ehemmiyetli derecede azaltan" ruhsal bozuklukları ve diğer durumları tespit etmek güçtür.<sup>44</sup> Burada sözü



geçen "ehemmiyetin" ölçüsü belli değildir.<sup>44</sup> Eski TCK'nın 46., 47. ve 48. maddelerinde eylem sırasında şuuru ve harekât serbestisini tamamen, kısmen veya geçici olarak etkileyen akıl hastalığı, akli maluliyet tanımı, sadece ruhsal bozuklukları değil, tıbbi olarak tanımladığımız şuur veya bilinci bozan organik durumları da kapsamaktadır.<sup>44</sup> 2004'te açıklanan yeni TCK'da akıl hastalığına 32. maddede yer verilmektedir.<sup>45</sup> Eski TCK'nın 46., 47. ve 48. maddelerinde kullanılan şuur kavramı bilinç olarak da isimlendirilen tıbbi anlamdaki şuur kavramından farklıdır.<sup>44</sup> Buradaki şuur kavramı genel bir ifadedir ve sadece kişinin kendisinin ve çevresinin farkında olmasını sağlayan, açıklık derecesi tam uyanıklılıktan derin komaya kadar değişen ve uykuda fizyolojik olarak olmayan bir şuur kavramı kastedilmemektedir.<sup>44</sup> Hukuken bilincin tam yerinde olmadığı bilinç bulanıklığı durumunda yargılama ve yorumlama hatalarının da katkısı ile kendisine ve başkasına zarar verebilir olduğu kabul edilmektedir.<sup>44</sup>

Adli vakalarda iki sorunun cevabı aranır:<sup>38,42</sup>

1. Gerçekten davranışın bu kadar kompleks ve/veya uzun olması ve uykuda bilinçli bir uyanıklık gelişmeden gözlenmesi mümkün müdür?
2. Kaza anında gerçekleşen bu mudur?

İlk sorunun cevabı genellikle "evet"tir. Ancak ikinci sorunun cevabı hiçbir zaman tam emin olunarak verilemez.<sup>38,42</sup> Nitekim RDB'yle doğrudan ilişkili olmasa da gerek TCK 46'da ve gerekse TCK 47'de "fiili işlediği zaman" tabiri kullanılmıştır.<sup>44</sup> Gözlem sırasında ceza sorumluluğunu etkileyecek bir hastalık saptandığında bunun suçla zamansal bağlantısı araştırılır.<sup>44</sup> TCK'da "uykuyla ilişkili şiddet durumlarından" (somnambulizm dışında) bahsedilmemiş olsa da özellikle RDB başta olmak üzere çoğu objektif testlerle tanı konulabilen ve daha da önemlisi tedavi edilebilen hastalıklar vardır.<sup>38</sup> Özellikle RDB ve nokturnal nöbetlerin tanısında polisomnografi oldukça değerlidir.<sup>42</sup>

TCK'da bazı geçici sebeplerin anlama ve isteme yeteneğini tamamen ortadan kaldırması veya azaltması ve dolayısıyla isnat kabiliyetine etki etmesi

durumları da ele alınmıştır.<sup>44</sup> Yeni TCK'da geçici nedenlere 34. maddede değinilmektedir.<sup>45</sup> Bunlar ruhsal bozukluklar gibi devamlılık arz eden durumlar olmayıp, geçici niteliktedirler.<sup>44</sup> Kişide esasen herhangi bir ruhsal bozukluk bulunmamaktadır, sadece geçici nitelikli patolojik bir sebep, anlama ve isteme yeteneğini tamamen ortadan kaldırmakta veya azaltmaktadır.<sup>44</sup> Bunların önceden tek tek sayılması mümkün değildir.<sup>44</sup> Nitekim kanunumuz da bunları saymamış, bunlara ilişkin olarak eski TCK 48/1 de genel bir hüküm getirmiştir: "Suçu işlediği sırada ârızı bir sebepten dolayı 46 ve 47'nci maddelerde münderiç akli malûliyet halinde bulunan kimseler hakkında o maddelerdeki ahkâm tatbik olunur".<sup>44</sup> Böylece geçici nedenlerle de olsa isnat kabiliyetine etki eden sebeplerin mevcudiyeti durumunda da, duruma göre TCK 46 veya 47 uygulanarak isnat kabiliyetinin kalkmasına veya azalmasına göre hüküm verilecektir denmiştir.<sup>44</sup> Arızı sebeplere örnek olarak hukukçular uyku hali, ateşli hastalık, kitle psikolojisi, hipnotizma, sara nöbeti ve yeni doğum yapmış kadının psikolojik durumunu göstermektedirler.<sup>44</sup> Psikiyatristler ise örnek olarak; doğrudan beyni etkileyen nedenleri (serebrovasküler hastalıklar, menenjit, ensefalit, kafa travmaları, toksik etkenler, bağımlılık yapan maddelerle ilgili yoksunluk sendromları, epilepsi, beyin tümörleri), metabolik nedenleri, sistemik enfeksiyonları, aşırı uyaran yoksunluğu ve aşırı uyaran fazlalığını (ağır uykusuzluk gibi) saymaktadırlar.<sup>44</sup> Geçici bir nedenin söz konusu olması ve ilgili maddeden yararlanabilmesi için kişinin bu sebebin yaratılmasında (zorla alkol verilmesi, tesadüf eseri etkilenmesi gibi) kusurunun olmaması gerekir.<sup>44</sup> Alkol ve madde etkisi altında işlenen suçların ceza sorumluluğunun artırılmış olmasına karşın kronik alkol veya madde kullanımı sonucu ortaya çıkan organik beyin sendromlarında ceza sorumluluğunu kaldırarak derecede bozukluk olabilir.<sup>44</sup> Mesela parasomniye (veya POS) yatkinlığın olduğu insanlarda ateşli hastalıklar, alkol, uyku deprivasyonu, emosyonel stres atağı tetikleyebilir.<sup>6</sup> Sedatif hipnotikler, nöroleptikler, minör trankilizanlar, stimülanlar, antihistaminikler genellikle bir arada veya alkolle birlikte kullanıldıklarında uykuda yürümeyle ilişkili adli



vakalara sebep olmuşlardır.<sup>6</sup> 1997 ceza kanunu tasarısında arızı sebeplerle ilgili olarak da tamamen farklı bir düzenleme yapılmış ve arızı sebeplerden dolayı kısmi ruhsal bozukluğa ilişkin hükümlerin uygulanmasına imkan tanınmamıştır.<sup>44</sup> Tasarı, arızı bir sebep dolayısıyla fiili işlediği sırada şuuru ve hareket serbestliği tamamen kalkmış veya önemli derecede azalmış bulunan kimse hakkında 1 no'lu fıkranın birinci paragrafı hükmü uygulanacağını amirdir. Böylece bu kimselere de kesinlikle ceza verilmeyecektir.<sup>44</sup> Akut RDB olgularındaki cezai durumlar bu bağlamda değerlendirilebilir yorumu bu bilgiler ışığında yapılabilir mi söylemek güçtür.

Bununla birlikte, ceza sorumluluğu bulunmayan kişilerin ayırım yapmadan zorunlu tedaviye sevk edilmesi, ağır cezalı suçlarda sürenin en az bir yıl olması, birçok güçlüğü beraberinde getirmektedir.<sup>44</sup> Ağır cezalı suçlarda kişi remisyona girdiği halde bir yıl süresince hastanede zorunlu olarak tutulmaktadır.<sup>44</sup> Bunu RDB'ye uygularsak RDB sonucu homisid durumunda kişinin 1 yıl süreyle hastanede kalması sonucu çıkmaktadır. Ancak gerçek zorunlu tedavi şartları hukuken günümüzde bilinmemektedir.

Mahowald ve Schenck uykuya ilişkili şiddet içeren 2 yeni adli kategori önermiştir:<sup>6</sup>

1. Non-insane otomatizma olarak devamlı bir tehlike olan parasomni
2. Aralıklı duruma-bağlı devam eden tehlike oluşturanlar.

Ayrıca uykuya ilişkili şiddet varlığında adli değerlendirmede doktora yardımcı olacak bazı ilkeler de belirtmişlerdir.<sup>39</sup> Buna göre:

1. Gerçek bir uyku bozukluğundan şüphelenmek için sağlam nedenler (öykü veya uyku laboratuvarı değerlendirmesi) gerekmektedir. Önceden iyi veya kötü sonuçları olan benzer epizotlar olmalıdır.
2. Söz konusu epizot kısa süreli olmalıdır.
3. Davranış genellikle ansızın, birdenbire, dürtüsel ve mantıksızdır. Görünüşe göre amaca uygun

olsa bile duruma ve kişinin karakterine hiç uygun değildir.

4. Mağdur tesadüfen yakındaki kişidir ve hastanın uyanmasına sebep olan kişi olabilir.
5. Bilincin yerine gelmesinin hemen ardından sadece şaşkınlık veya korku gözlenir. Kaçmaya, durumu saklamaya, örtbas etmeye çalışmazlar. Olay anında kişinin bilinçli olmadığına dair kanıt vardır.
6. Olay açısından belli düzeyde amnezi söz konusudur. Tam amnezi olması şart değildir.
7. Parasomni varlığında epizot (parasomni overlap sendromu dahil)
  - a. Uyanmayı takiben olur, genellikle en az 1 saat uyuduktan sonra olur.
  - b. Kişiyi uyandırmaya çalışınca olur.
  - c. Alkol alımı, sedatifler veya hipnotik kullanımı veya uyku deprivasyonu artırabilir.

Dünyada da mediko-legal açıdan hala çözümlenmemiş bazı sorular vardır: Mesela potansiyel kurban nasıl korunmalıdır? Suçluya ne yapılmalıdır? Tekrarlama olasılığı nedir? Adli vakalara nasıl yaklaşılmalıdır?... gibi hala çözüm bekleyen pek çok soru vardır.<sup>5</sup> Uyku tıbbıyla uğraşan kişiler, halkı ve tabii ki hukukçuları bu konularda bilgilendirmek ve bu tür durumların önlenabilir tedavi edilebilir olduğunu öğretmekle yükümlüdürler.<sup>6,42</sup> Çünkü cezai vaka gelişmeden önce uykuya ilişkili şiddet içeren bazı problemler yaşanıyor olmasına rağmen hastalar ve hasta yakınları herhangi bir doktora bu olaylardan bahsedip tedavi arayışına girmemektedirler.<sup>42</sup>

Sonuç olarak, RDB'ye bağlı gelişen yaralanmalar sonucunda verilebilecek cezaların ne şekilde olduğu hakkında eski ve yeni TCK'da verilmiş bir hüküm yoktur. Somnambulizm dışındaki uyku bozuklukları TCK'da yer almadığından ruhsal bozukluklarda uygulanan hükümlere göre karar verilir verilemeyeceği bile bilinmemektedir. Hem mağdurların korunması, hem de suçlanan kişinin (hastanın) cezai sorumluluğu açısından adli tıp kurumu, uyku kliniği yöneticileri ve yetkin hukukçuların ortak çalışmasıyla multidisipliner bir



yaklaşımıla gerekli düzenlemeler yapılarak uyku tıbbının ülkemizde yaygın olarak uygulanmaya başladığı bu dönemde bir an önce hayata geçirilmelidir.

## Tedavi

RDB tıbben ve mediko-legal açıdan tedavi edilmesi zorunlu bir hastalıktır. REM uykusunu süprese eden imipramin, desipramin, nortriptilin gibi ilaçların etkili olmadığı gösterilmiştir.<sup>3</sup> Tedavide etkinliği kanıtlanmış olan ilaç klonazepamdır ve ömür boyu kullanılır.<sup>1,16</sup> Klonazepam tedavisinden sonra REM atonisinin kaybında değişiklik olmadığına gösterilmesi etkisini lokomotor sistem üzerinden yaptığını desteklemektedir.<sup>16</sup> Klonazepamın RDD'deki etkisi serotoninerjik etkisiyle ilişkilendirilmektedir. Literatürde ayrıca, melatonin, pramipexol, levodopa ve kolinesteraz inhibitörlerinin de bazı vakalarda etkili olabileceğinden bahsedilmektedir.<sup>1,46,47</sup>

## KAYNAKLAR

1. Mahowald MW, Schenck CH. REM Sleep Parasomnias; Principles and Practice of Sleep Medicine (Kryger MH,eds) Philadelphia, Elsevier Yayın.; 2005;897-916.
2. Olson EJ, Boeve BF, Silber MH. Rapid eye movement sleep behaviour disorder: demographic, clinical and laboratory findings in 93 cases. *Brain*. 2000;123:331-339.
3. Schenck CH, Bundlie SR, Ettinger MG, Mahowald MW. Chronic behavioral disorders of human REM sleep: a new category of parasomnia. *Sleep*. 1986;9(2):293-308.
4. Wolkove N, Elkholy O, Baltzan M, Palayew M. Sleep and aging: 1. Sleep disorders commonly found in older people. *CMAJ*. 2007;176(9):1299-1304.
5. Rapid eye movement sleep behavior disorder. American Academy of Sleep Medicine; International Classification of Sleep Disorders, 2. baskı.: Diagnostic and coding manual. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine; 2005;148-152.
6. Mahowald MW, Schenck CH. Medical-legal aspects of sleep medicine. *Neurol Clin*. 1999;17(2):215-234.
7. Iranzo A, Santamaría J, Rye DB, Valldeoriola F, Martí MJ, Muñoz E, Vilaseca I, Tolosa E. Characteristics of idiopathic REM sleep behavior disorder and that associated with MSA and PD. *Neurology*. 2005;65(2):247-252.
8. Boeve BF, Silber MH, Parisi JE, Dickson DW, Ferman TJ, Benarroch EE, Schmeichel AM, Smith GE, Petersen RC, Ahlskog JE, Matsumoto JY, Knopman DS, Schenck CH, Mahowald MW. Synucleinopathy pathology and REM sleep behavior disorder plus dementia or parkinsonism. *Neurology*. 2003;61:40-45.
9. Arnulf I, Merino-Andreu M, Bloch F, Konofal E, Vidailhet M, Cochen V, Derenne JP, Agid Y. REM sleep behavior disorder and REM sleep without atonia in patients with progressive supranuclear palsy. *Sleep*. 2005;28(3):349-354.
10. Plazzi G, Montagna P. Remitting REM sleep behavior disorder as the initial sign of multiple sclerosis. *Sleep Med*. 2002;3:437-439.
11. Fukutake T, Shinotoh H, Nishino H, Ichikawa Y, Goto J, Kanazawa I, Hattori T. Homozygous Machado-Joseph disease presenting as REM sleep behavior disorder and prominent psychiatric symptoms. *Eur J Neurol*. 2002;9:97-100.
12. Zambelis T, Paparrigopoulos T, Soldatos CR. REM sleep behavior disorder associated with a neurinoma of the left pontocerebellar angle. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72:821-822.
13. Kimura K, Tachibana N, Kohyama J, Otsuka Y, Fukazawa S, Waki R. A discrete pontine ischemic lesion could cause REM sleep behavior disorder. *Neurology*. 2000;55:894-895.
14. Friedmann JH. Presumed rapid eye movement behavior disorder in Machado-Joseph disease (spinocerebellar ataxia type 3). *Mov Disord*. 2002;17:1350-1353.
15. Syed BH, Rye DB, Singh G. REM sleep behavior disorder and SCA-3 (Machado-Joseph disease). *Neurology*. 2003;60:148.
16. Schenck CH, Mahowald MW. Polysomnographic, neurologic, psychiatric, and clinical outcome report on 70 consecutive cases with REM sleep behavior disorder (RBD): Sustained clonazepam efficacy in 89,5% of 57 treated patients. *Cleve Clin J Med*. 1990;57(Suppl):S9-S23.
17. Iranzo A, Graus F, Clover L, Morera J, Bruna J, Vilar C, Martínez-Rodríguez JE, Vincent A, Santamaría J. Rapid eye movement sleep behavior disorder and potassium channel antibody-associated limbic encephalitis. *Ann Neurol*. 2006;59:178-181.
18. Tippmann-Peikert M, Boeve BF, Keegan BM. REM sleep behavior disorder initiated by acute brainstem multiple sclerosis. *Neurology*. 2006;66(8):1277-1279.
19. Kumru H, Santamaría J, Tolosa E, Valldeoriola F, Muñoz E, Martí MJ, Iranzo A. Rapid eye movement sleep behavior disorder in parkinsonism with parkin mutations. *Ann Neurol*. 2004;56(4):599-603.
20. Trajanovic NN, Voloh I, Shapiro CM, Sandor P. REM sleep behaviour disorder in a child with Tourette's syndrome. *Can J Neurol Sci*. 2004;31(4):572-575.
21. Mathis J, Hess CW, Bassetti C. Isolated mediotegmental lesion causing narcolepsy and rapid eye movement sleep behaviour disorder: a case evidencing a common pathway in narcolepsy and rapid eye movement sleep behaviour disorder. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(4):427-429.
22. Anderson K, Shneerson J, Smith I. Möbius syndrome in association with the REM sleep behaviour disorder. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(6):659-660.
23. Verma A, Anand V, Verma NP. Sleep disorders in chronic traumatic brain injury. *J Clin Sleep Med*. 2007;3(4):357-362. (abstract)
24. Dauvilliers Y, Rompré S, Gagnon JF, Vendette M, Petit D, Montplaisir J. REM sleep characteristics in narcolepsy and REM sleep behavior disorder. *Sleep*. 2007;30(7):844-849.
25. Hickey MG, Demaerschalk BM, Caselli RJ, Parish JM, Wingerchuk DM. "Idiopathic" rapid-eye-movement (REM) sleep behavior disorder is associated with future development of neurodegenerative diseases. *Neurologist*. 2007;13(2):98-101.
26. Gagnon JF, Postuma RB, Mazza S, Doyon J, Montplaisir J. Rapid-eye-movement sleep behaviour disorder and neurodegenerative diseases. *Lancet Neurol*. 2006;5(5):424-432.
27. Iranzo A, Molinuevo JL, Santamaría J, Serradell M, Martí MJ, Valldeoriola F, Tolosa E. Rapid-eye-movement sleep behaviour disorder as an early marker for a neurodegenerative disorder: a descriptive study. *Lancet Neurol*. 2006;5(7):572-577.
28. Postuma RB, Montplaisir J. Potential early markers of Parkinson's disease in idiopathic rapid-eye-movement sleep behaviour disorder. *Lancet Neurol*. 2006;5(7):552-3.
29. Comella CL, Nardine TM, Diederich NJ, Stebbins GT. Sleep-related violence, injury, and REM sleep behavior disorder in Parkinson's disease. *Neurology*. 1998;51:526-529.



30. Webster HH, Friedman L, Jones BE. Modification of paradoxical sleep following transections of the reticular formation at the pontomedullary junction. *Sleep*. 1986;9(1):1-23.
31. Hendricks JC, Morrison AR, Mann GL. Different behaviors during paradoxical sleep without atonia depend on pontine lesion site. *Brain Res*. 1982;239:81-105.
32. Mahowald MW, Schenck CH. REM sleep without atonia—from cats to humans. *Arch Ital Biol*. 2004;142(4):469-478.(abstract).
33. Mahowald MW, Schenck CH. REM sleep behavior disorder; *Clinical Neurophysiology of Sleep Disorders Handbook of Clinical Neurophysiology Vol 6* (Guilleminault C,ed) Amsterdam, Elsevier Yayın.; 2005;245-253.
34. Hirshkowitz M, Sharafkhaneh A. The physiology of sleep.*Clinical Neurophysiology of Sleep Disorders Handbook of Clinical Neurophysiology Vol 6* (Guilleminault C,ed) Amsterdam, Elsevier Yayın.; 2005;3-20.
35. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. BIS/BRI, UCLA, Los Angeles, 1968.
36. Dyken ME, Lin-Dyken DC, Seaba P, Yamada T. Violent sleep-related behavior leading to subdural hemorrhage. *Arch Neurol*. 1995;52:318-321.
37. Morfis L, Schwartz RS, Cistulli PA. REM sleep behavior disorder; a treatable cause of falls in elderly peopple. *Age Ageing*. 1997;26:43-44.
38. Mahowald MW, Schenck CH. Parasomnias: sleepwalking and the law. *Sleep Med Rev*. 2000;4(4):321-339.
39. Mahowald MW, Schenck CH. Violent Parasomnias: *Forensic Medicine Issues; Principles and Practice of Sleep Medicine* (Kryger MH, eds) Philadelphia, Elsevier Yayın.; 2005;960-968.
40. Schenck CH. [Aydın H, Karacan I (Çeviri Ed)] *Uykuda Çözülen Paradoks*.Ankara, HYB Yayın.; 2006.
41. Broughton R, Billings R, Cartwright R, Doucette D, Edmeads J, Edwardh M, Ervin F, Orchard B, Hill R, Turrell G Homicidal Somnambulism: A case report. *Sleep*. 1994;17(3):253-264.
42. Bornemann MAC, Mahowald MW, Schenck CH. Parasomnias Clinical features and forensic implications. *Chest*. 2006;130(2):605-610.
43. Nofzinger EA, WettsteinRM. Homicidal behavior and sleep apnea; a case report and medicolegal discussion. *Sleep*. 1995;18(9):776-782.
44. Özkan M, Hakeri H. Ceza Hukuku ve Ruhsal Bozukluklar. *KHuka* (Kamu Hukuku Arşivi). 1998;2:89-99.
45. Türk Ceza Kanunu 5237, kanun numarası:5237, kabul tarihi:12.10.2004, yayımlandığı resmi gazete 25611.
46. Sinforiani E, Zangaglia R, Manni R, Cristina S, Marchioni E, Nappi G, Mancini F, Pacchetti C. REM sleep behavior disorder, hallucinations, and cognitive impairment in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2006;21(4):462-466.
47. Schmidt MH, Koshal VB, Schmidt HS. Use of pramipexola in REM sleep behavior disorder: results from a case series. *Sleep Med*. 2006;7(5):418-423.