

# Epileptik Nöbet ve Psödonöbetlerden Sonra Serum Prolaktin Düzeyleri

Serum prolactin levels after epileptic and pseudoseizures

Sedat Mülayim\*, Güngör Yıldırım\*

\* İzmir Askeri Hastanesi

## Özet

**Amaç:** Epilepsi nöbetlerinden sonra serum prolaktin düzeyinin arttığı bilinmektedir. Bu nedenle postiktal serum prolaktin ölçümü şüpheli durumlarda epileptik nöbet- psödonöbet ayrımı yapılmasında faydalı bir test olarak önerilmektedir. Bununla birlikte serum prolaktin düzeyinin psödonöbetlerden sonra da yükselebileceği rapor edilmiştir. Bu çalışmada epileptik nöbet ve psödonöbetlerde serum prolaktin değerlerinin postiktal değişimi araştırılmıştır. **Gereç ve yöntem:** Bütün hastalar nöbet gözlemi için yatırılmış genç erkeklerdi. Rutin serum prolaktin ölçümü yatıştan sonraki ilk sabah, postiktal ölçüm ise bayılma olursa hemen nöbet sonrası ilk 10 dakika içinde yapıldı. Epileptik-psödonöbet ayrımı direkt gözlemlerle ve video-kamera kaydı ile ve prolaktin sonucu beklenmeksizin yapıldı. Epilepsi grubunda 47, psödonöbet grubunda 69 hasta vardı. **Bulgular:** Her iki grupta postiktal serum prolaktin düzeyi rutine göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Fakat epilepsi grubunda fark daha belirgindi. Her iki grubun rutin ölçümleri arasında fark olmamakla birlikte postiktal ölçümleri istatistiksel olarak farklıydı (epilepsi grubunda daha yüksek). 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 ve 4 kat rölaf artışlar (postiktal/rutin) için epilepsi açısından duyarlılık, belirleyicilik, pozitif ve negatif prediktif değerler hesaplandı. **Sonuç:** Artmış prolaktin kriteri olarak düşük rölaf artış oranlarını kabul edersek (özellikle 2 den düşük) epilepsi açısından belirleyicilik ve pozitif prediktif değer istenen düzeyde olmamakta, fakat duyarlılık ve negatif prediktif değer yüksek bulunmaktadır (1.5 için duyarlılık %91, belirleyicilik %65, pozitif prediktif değer %64 ve negatif prediktif değer %92). Yüksek rölaf artış oranlarını kabul edersek (3 veya 4) belirleyicilik ve pozitif prediktif değer yüksek olmakla birlikte gene de % 100 ü bulmamaktadır. Üstelik duyarlılık düşük olmaktadır ( 4 için duyarlılık %36, belirleyicilik %97 pozitif prediktif değer %89 ve negatif prediktif değer % 69). Sonuç olarak postiktal serum prolaktin ölçümünün, bazı durumlarda faydalı olmakla birlikte rölaf artış oranına göre yorumlanması gerektiğini söyleyebiliriz.

## Summary

**Purpose:** It has been shown that serum prolactin level usually rises after epileptic seizures. Therefore measurement of postictal serum prolactin is recommended as a useful test for the differentiation of epileptic seizures from pseudoseizures in suspected events. However, there are studies that report serum prolactin level elevation also after nonepileptic attacks. In this study, we investigated postictal changes of serum prolactin values in epileptic and pseudoepileptic seizures. **Material and methods:** All of the patients were young males who had been hospitalized for seizure observation. Baseline serum prolactin level was measured at the next morning after hospitalisation. Postictal measure was made just after seizure occurred in ten minutes. Differentiation of seizure type (true epileptic or pseudoepileptic) was made by direct observation and video-camera records, independently from prolactin measures. **Results:** There were 47 patients in epilepsy and 69 in pseudoepilepsy group. Postictal serum prolactin levels were elevated significantly in both groups when compared with their baselines, but more prominent in epilepsy group. Postictal levels of two groups were also statistically different (higher in epilepsy group) while baselines were not. The sensitivity, spesifity, positive and negative predictive value were calculated separately for 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 and 4-fold relative increases (postictal/baseline). **Conclusion:** As regards the lower relative increases (especially lower than two-folds), the spesifity and positive predictive value for epileptic seizure are not satisfactory. But the sensitivity and negative predictive value are high (For 1.5, sensitivity 91%, spesifity 65%, positive predictive value 64% and negative predictive value is 92%). If we use the higher relative increases (three or two-folds) as criterion, the spesifity and positive predictive value are high but not 100%. Furthermore the sensitivity and negative predictive value are low (For 4, sensitivity 36%, spesifity 97%, positive predictive value 89% and negative predictive value is 69%). We emphasise that however postictal serum prolactin measurement may be useful in some conditions, should be interpreted cautiously according to the rate of relative increase.

Anahtar kelimeler: Nöbet, psödonöbet, prolaktin, kortizol

Key words: Pseudoseizure, seizure, cortisol, prolactin

Yayın kabul tarihi: 06.01.2009

Prolaktin ön hipofizden salgılanan ve esas olarak laktasyonun başlatılması ve sürdürülmesinde rol alan bir hormondur.

İlk olarak 1976 da elektrokonvülf tedavilerden sonra kanda prolaktin düzeyinin arttığı bildirilmiş<sup>1</sup> ve o günden bu yana epileptik nöbetlerden sonra kanda prolaktin düzeyinde meydana gelen değişiklik ve bu değişikliğin epileptik nöbetleri senkop, konversiyon reaksiyonu gibi diğer krizlerden ayırmada kullanılması ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda genellikle varılan sonuç, epilepsi nöbetlerinden sonra serum prolaktin düzeyinin anlamlı bir şekilde arttığı şeklindedir. Postiktal serum prolaktin ölçümü epilepsi nöbetinin ayırıcı tanısında özellikle psödonöbet açısından önerilmiş, senkopta o kadar değerli bulunmamıştır. Epilepside nöbet sonrası artışın ilk yarım saat içinde pik yaptığı görülmüş ve bu etkinin jeneralize tonik klonik ve kompleks parsiyel nöbetlerde daha çok olduğu bildirilmiştir.<sup>1,2,6,12</sup>

Hipotalamik nükleusların hipofizden prolaktin salgılanmasını inhibe edici etkisinin olduğu, epileptik nöbetlerde bu inhibisyonun ortadan kalkmasıyla prolaktin salgılanmasının artmış olabileceği kaydedilmiştir.<sup>2</sup>

Epilepsi nöbetlerinin kanda prolaktin düzeyini arttırdığı yönünde elde edilen bütün bulgulara ve nöbet sonrası kan prolaktin düzeyi ölçümünün epileptik nöbetleri psödonöbetlerden ayırmada faydalı olabileceği şeklinde yapılan değerlendirmelere rağmen bazı çalışmalarda psödonöbetlerden sonra da kan prolaktin düzeyi artışı olabileceği, hatta nonepileptik grupta epilepsi grubunda olduğu kadar olmasa da kontrole göre anlamlı bir artış olduğu ve nöbet tipinin ayırımında prolaktin ölçümünün değerinin kesin olmadığı kuvvetli bir şekilde vurgulanmıştır.<sup>3,4,7,11,17</sup>

Çalışmamızda ülkemizde pratikte ayırıcı tanıda en çok güçlüğe neden olan konversiyon reaksiyonunda (psödonöbet) ve epileptik nöbette, nöbet sonrasındaki ilk dakikalarda kan prolaktin değerinde ne yönde ve ne kadar değişiklik olduğunu ve elde edilen bulgulara göre prolaktin ölçümünün nöbet ayırımında nasıl değerlendirilebileceğini araştırdık.

## Gereç ve Yöntem

2003-2005 yıllarında Hastanemizin Nöroloji servisinde bayılma anamnezi nedeniyle nöbet gözlemi için yatırılan genç erkek hastalarda yatışın ertesi günü sabah rutin olarak ve ayrıca gözlem süresi içerisinde bayılması olanlarda bayılma

sonrası ilk 10 dakika içinde alınan kan örneğinde serum prolaktin düzeyleri çalışıldı. bütün nöbetler video-kamera kaydı ile kaydedilerek arşivlendi. Epileptik nöbet-psödonöbet ayırımı nöbeti doğrudan gözlenebilenlerde doğrudan gözlem ile, diğerlerinde video-kamera kaydı izlenerek ve prolaktin düzeyi sonuçları beklenmeksizin yapıldı. Jeneralize tonik-klonik nöbet veya kompleks parsiyel nöbeti olanlar epilepsi grubuna, jeneralize tonik klonik nöbeti taklit eden konversiyon nöbeti olanlar psödonöbet grubuna alındı. Ayrıca her hasta EEG ve anamnez özellikleri de dikkate alınarak tekrar değerlendirildi. Çıkış sonrası takibe alındı. Bayılma tekrarında kontroller yapıldı. Yattığı süre içerisinde bayılması olmayanlar, nöbeti yeterli kayıt ile kaydedilemeyenler veya nöbet tipi konusunda kesin bir karar verilemeyenler çalışma dışı bırakıldı.

Serum prolaktin ölçümleri 'VİTROS İmmunodiagnostic System' cihazında ve luminescent reaksiyonun ölçüldüğü immünetrik bir teknik ile yapıldı. Sonuçlar ng/mL cinsinden verildi.

Hastaların hepsi genç erişkin erkeklerdi. Nöbet gözlemi sonucu epileptik nöbet tanısı konularak epilepsi grubuna alınan olgu sayısı 47 (yaş ortalaması 20.5) ve konversiyon reaksiyonu tanısı konularak psödonöbet grubuna alınan olgu sayısı ise 69 (yaş ortalaması 21.4) idi.

Prolaktin değerleri ile ilgili olarak aşağıdaki istatistiksel karşılaştırmalar yapıldı:

1. Epilepsi grubunda rutin (baseline) prolaktin değerleri ile nöbet sonrası değerler
2. Psödonöbet grubunda rutin değerlerle nöbet sonrası değerler
3. Epilepsi grubundaki rutin prolaktin değerleri ile psödonöbet grubundaki rutin değerler
4. Epilepsi grubundaki nöbet sonrası değerler ile psödonöbet grubundaki nöbet sonrası değerler

İstatistiksel analizler için SPSS for Windows Ver. 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL. USA) kullanıldı. Çalışma kapsamındaki bütün prolaktin düzeyi verileri için öncelikle tanımlayıcı istatistikler elde edildi. Kullanılan ölçüm değerlerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk analiz sonuçları ile ve grafiksel olarak incelendi. Her iki gruptaki hastaların rutin(baseline) ve nöbet sonrası prolaktin değerleri normal dağılıma uymamaktaydı ( $p < 0.05$ ). Bu nedenle rutin-nöbet sonrası arasındaki ikili karşılaştırmalarda parametrik test varsayımlarını yerine getiremeyen bağımlı grupların karşılaştırılmasında kullanılan Wilcoxon işaret testi uygulandı.

Rutin ve nöbet sonrası prolaktin düzeylerini gruplar arasında karşılaştırmak için ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Çalışmanın tamamında yanılma düzeyi olarak alfa= 0.05 belirlendi. İstatistiksel kararlarda  $p < 0.05$  anlamlı farkın göstergesi olarak kabul edildi.

Ayrıca nöbet sonrası prolaktin düzeyinde rutine(baseline) göre meydana gelen artışın (rölatif artış) duyarlılığı(sensitivite), belirleyiciliği(spesifite), pozitif ve negatif prediktif değeri ayrı ayrı 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 ve 4 katı geçen artışlar kriter alınarak hesaplandı.

## Bulgular

Her iki grupta baseline ve nöbet sonrası prolaktin düzeyleri ile ilgili olarak elde edilen tanımlayıcı istatistikler tablo (1) de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Epilepsi ve psödonöbet grupları tanımlayıcı istatistikleri**

Grup	n	en az	en çok	ortalama	s.sapma	medyan
Rutin	47	5.1	13.2	11.553	4.028	10.4
Epilepsi	47	13.2	113.0	37.213	18.633	33.9
Nöbet sonrası	47	13.2	113.0	37.213	18.633	33.9
Rutin	69	5.7	25.0	13.280	5.099	12.3
Psödonöbet	69	4.0	85.5	19.19	12.051	16.2
Nöbet sonrası	69	4.0	85.5	19.19	12.051	16.2

Epilepsi grubunda rutin prolaktin değerleri ile kriz sonrası prolaktin değerleri karşılaştırıldığında nöbet sonrası prolaktin değerleri rutine göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ( $Z=5.937$ ;  $p < 0.001$ ). Aynı gün içinde tekrarlayan nöbetleri olan bir hastada ise rutin(baseline) prolaktin düzeyi 9.5 ng/mL iken, ilk nöbetinden sonra 29.5, ilk nöbetinden dört saat sonra olan ikinci nöbetinden sonra 43 ve ikinciden iki saat sonra olan üçüncü nöbetinden sonra ise 52 olmuştur.

Psödonöbet grubunda rutin ile nöbet sonrası prolaktin değerleri karşılaştırıldığında bu grupta da nöbet sonrası değerler rutin değerlere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ( $Z=5.078$ ;  $p < 0.001$ ). Psödonöbet geçiren iki hastada nöbet sonrası artışın dört katı geçmesi dikkat çekmiştir.

Epilepsi ve psödonöbet gruplarının rutin değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $Z=1.774$ ;  $p=0.076$ ).

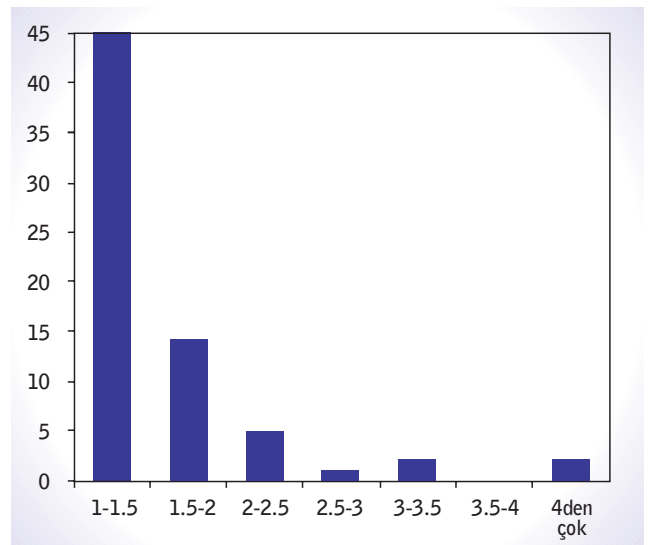
Psödonöbet grubundaki nöbet sonrası prolaktin değerleri ile epilepsi grubundaki nöbet sonrası değerler karşılaştırıldığında epilepsi grubundaki değerler anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ( $Z=6.431$ ;  $p < 0.001$ ).

Prolaktin düzeyindeki rölatif artışın (postiktal/baseline) belirlenen oranları geçtiği hasta sayısına göre hesaplanan duyarlılık(sensitivite), belirleyicilik(spesifite), pozitif ve negatif prediktif değerler tablo (2) de gösterilmiştir.

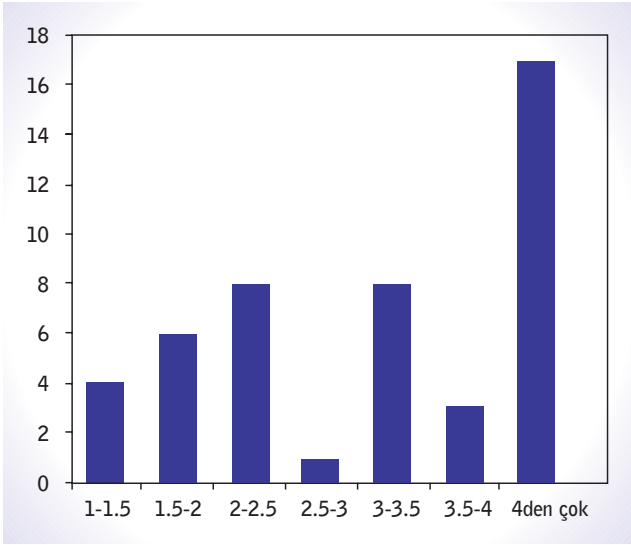
**Tablo 2. Seçilen rölatif artış kriterlerine göre epilepsi açısından duyarlılık, belirleyicilik, pozitif ve negatif prediktif değerler**

	Psödonöbet grubunda	Epilepsi grubunda	Duyarlılık	Belirleyicilik	Pozitif prediktif d.	Negatif prediktif d.
1.5 kattan fazla	24/69 (%35)	43/47 (%91)	%91	%65	%64	%92
2 kattan fazla	10/69 (%14)	37/47 (%79)	%79	%85.5	%79	%86
2.5 kattan fazla	5/69 (%7)	29/47 (%62)	%62	%93	%85	%78
3 kattan fazla	4/69 (%6)	28/47 (%60)	%60	%94	%88	%77
3.5 kattan fazla	2/69 (%3)	20/47 (%43)	%43	%97	%91	%71
4 kattan fazla	2/69 (%3)	17/47 (%36)	%36	%97	%89	%69

Her iki grupta rölatif artış dilimlerine giren hasta sayısına göre elde edilen dağılım grafikleri şekil (3) ve şekil (4) de verilmiştir.



**Şekil 1.** Psödonöbet grubunda prolaktinin postiktal rölatif artış oranının dağılımı



**Şekil 2.** Epilepsi grubunda prolaktinin postiktal rölatif artış oranının dağılımı

## Tartışma

Epileptik nöbetlerin ayırımında serum prolaktin düzeyinin kullanılması ile ilgili olarak bir çok çalışma yapılmış olmakla birlikte Amerikan Nöroloji Akademisi tarafından prospektif, video-EEG veya sürekli EEG+ kaset kaydı kullanılmış, kontrol grubu olan, değerlendirmenin kör olarak yapıldığı, prolaktin ölçümünün ilk 20 dakika içinde olduğu çalışmalar tespit edilerek değerlendirilmiştir.<sup>12</sup> Aranılan kriterleri karşılayan 10 çalışmanın 5'inde artmış prolaktin kriteri olarak rutin değer(baseline)x2, diğerlerinde 16.5 ng/mL den 45 ng/mL e kadar değişen değerler kabul edilmiştir. Bu çalışmaların 8'inde serum prolaktin düzeyinde postiktal artışın epilepsi açısından pozitif prediktif değeri yüksek bulunmuştur. Buna karşılık artış olmaması epilepsiyi dışlayan bir bulgu olmamıştır (negatif prediktif değeri düşük). İki çalışmada psödonöbetlerden sonra da yüksek olmayan fakat anlamlı olan bir artış bulunmuştur. Nöbet sonrası artışın zaman içinde seyrinin incelendiği iki çalışmadan birinde prolaktin değerinin iki saat içinde, diğerinde altı saati aşan bir süre içinde rutin değerine indiği saptanmıştır. Toplu olarak değerlendirildiğinde postiktal prolaktin artışının epilepsi açısından duyarlılığı %46 - 60, belirleyiciliği ise %95.9 – 96.3 bulunmuştur. Artmış prolaktin kriteri olarak daha yüksek diyebileceğimiz bir değer kabul eden üç çalışmada (ikisinde 36, diğerinde 45 ng/mL) duyarlılıktaki düşüklük ve belirleyicilikteki yüksekliğin biraz daha belirgin olduğu dikkati çekmektedir.

Literatürdeki çalışmaların çoğunda psödonöbetlerden sonra istatistiksel olarak anlamlı artış görülmemiş, bir çok çalışmada belirleyicilik %100 olarak bulunmuştur. Fakat yukarıda da belirtildiği gibi psödonöbetlerden sonra da artış bildiren, zaten genel bir bulgu olan duyarlılık düşüklüğünün yanı sıra belirleyiciliğin de istenen düzeyde olmadığını rapor eden çalışmalar vardır. Willert %66.7, Alving %74 ve Ehsan %85.7 belirleyicilik bildirmiştir.<sup>4,16,17</sup>

Trimble 1978 de 6 psödonöbetli hastanın birinde 3.4 rölatif artış, Alving 44 psödonöbetin 9 unda iki kattan fazla rölatif artış (2 si üç kattan fazla) bildirmiştir.<sup>4</sup> Shukla 19 psödonöbetli hastanın 5 inde<sup>11</sup>, Ehsan 14 hastanın 2 sinde iki kattan fazla rölatif artış rapor etmiştir.<sup>16</sup> Willert 12 psödonöbetli hastanın 4 ünde normal değeri geçen prolaktin yükselmesi bildirmiştir.<sup>17</sup> Shah ise özellikle yalnızca iki kattan fazla rölatif artışın epileptik nöbet yönünden anlamlı olduğunu, psödonöbetlerden sonra % 14 oranında hafif prolaktin yükselmesinin görüldüğünü vurgulamıştır.<sup>7</sup>

Bizim çalışmamızda dikkati çeken ilk nokta, psödonöbet grubunda da postiktal serum prolaktin değerlerinde baseline değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmasıdır. 69 psödonöbetli hastanın 10 unda 2 kattan fazla rölatif artış (postiktal/baseline) olmuştur. Bu artış epilepsi grubundaki kadar belirgin olmamakla birlikte gene de düşük rölatif artış kriteri alınırca epilepsi açısından belirleyicilik ve pozitif prediktif değerin istenenin altında kalmasına yetecek bir artıştır. Örneğin rölatif artış kriteri olarak baselinex1.5 alınırca epilepsi açısından duyarlılık %91, belirleyicilik %65, pozitif prediktif değeri %64 ve negatif prediktif değeri %92 olmaktadır. Kriter olarak baselinex2 alınırca epilepsi açısından duyarlılık %79, belirleyicilik %85.5, pozitif prediktif değeri %79 ve negatif prediktif değeri %86 olmaktadır. Daha yüksek artışlar kriter olarak alındıkça belirleyicilik ve pozitif prediktif değeri yükselmekte, buna karşılık duyarlılık ve negatif prediktif değeri düşmektedir. Örneğin baselinex4 alınırca duyarlılık %36, belirleyicilik %97, pozitif prediktif değeri %89, negatif prediktif değeri %69 bulunmuştur. Psödonöbetli olgularda rölatif artış küçük oranlarda daha çok görülmesine karşın 2 hastada dört katın üzerinde gerçekleşmiştir. Dikkati çeken bir diğer nokta kriter olarak 1.5 katlık artış alınırca negatif prediktif değerin yüksek (%92) olmasıdır. Bu da nöbet sonrası ilk dakikalarda yapılan ölçümde hiç artış olmamasının kesin olmamakla birlikte epilepsiyi dışlayıcı değerinin yüksek olduğu anlamına gelir.

Tekrarlayan epileptik nöbetlerden sonra kan prolaktin düzeyi ile ilgili olarak çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Tomson 15 status epilepticuslu hastanın hiçbirinde artış olmadığını rapor etmiştir. Status şeklinde olmayan fakat kısa aralıklarla tekrarlayan izole nöbetlerde ise artış olduğu gibi düşüş de bildirilmiştir.<sup>12</sup> Bizim kısa aralıklarla tekrarlayan epileptik nöbeti olan bir hastamızda baseline prolaktin değeri 9.5 ng/mL iken ilk epileptik nöbetten sonra 29.5, ilk nöbetten dört saat sonra geçirdiği ikinci nöbetten sonra 43 ve ikinciden iki saat sonra geçirdiği üçüncü nöbetten sonra 52 bulunmuştur.

Bulgularımıza göre serum prolaktin düzeyinde postiktal artış olması durumunda rölatif artış oranı önem kazanmaktadır. Hiç artış olmaması geçirilen nöbetin epilepsi nöbeti olmadığı yönünde kuvvetli bir bulgu olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat düşük bir rölatif artışta (1.5 veya 2 kat) psödonöbeti dışlayamayacağımızı göz önünde bulundurmalıyız. 3 katı geçen bir nöbet sonrası prolaktin artışında ise epilepsi nöbeti olasılığının %100 olmamakla birlikte çok yüksek olduğu düşünülebilir. Sonuç olarak serum prolaktin ölçümünün epilepsi-psödonöbet ayırımında kullanılması düşünüldüğünde, nöbet sonrası kan örneğinin ilk yarım saatte alınmış olması şartıyla, rölatif artış (nöbet sonrası/baseline) oranına göre değerlendirme yapmak ve rölatif artış profilinin her iki ucunda da tanı koydurucu istatistiklerin % 100 e ulaşmadığını göz önünde bulundurmak gerektiğini söyleyebiliriz.

## Kaynaklar

1. Cragar DE, Berry DT, Fakhoury TA, Cibula JE, Schmitt FA. A review of diagnostic techniques in the differential diagnosis of epileptic and nonepileptic seizures. *Neuropsychol Rev* 2002;12: 31-64
2. Jürgen Bauer J. Epilepsy and prolactin in adults: a clinical review. *Epilepsy Research* 1996;24: 1-7
3. Pohlmann-Eden B, Welhaußer H, Stefanou A, Schmidt R. Correlation of serum prolactin and cortisol values with paroxysmal disorders of epileptic and non-epileptic origin and their clinical value. *Fortschr Neurol Psychiatr* 1993; 61: 363-8
4. Alving J. Serum prolactin levels are elevated also after pseudo-epileptic seizures. *Seizure* 1998; 7: 85-9
5. Anzola GP. Predictivity of Plasma Prolactin Levels in Differentiating Epilepsy from pseudoseizures: A Prospective Study. *Epilepsia* 1993; 34: 1044-108,
6. Pritchard PB 3rd. The Effect of Seizures on Hormones. *Epilepsia* 32 (suppl.6): 46-50, 1991
7. Shah AK, Shein N, Fuerst D, Yangala R, Shah J and Watson C. Peripheral WB count and serum prolactin level in various seizure types and nonepileptic events. *Epilepsia* 2001; 42: 1472-5,
8. Erdoğan A, Ersoy B, Arıkan Z, Altınöz S, Yalman S, Mengüçük O. Febril ve Afebril Konvülsiyonlu Olgularda Serum Prolaktin Düzeyleri. *Türk Pediyatri Arşivi* 1999, Cilt 34, Sayı 3: 130-3
9. Kara S, İçağasıoğlu D, Büyükkayhan D, Pınar R. Çocuklarda Febril ve Afebril Konvülsiyonlarda Serum Prolaktin Düzeyleri ve Periferik Lökositoz. *Epilepsi* 2005 ;11: 63-9
10. Bolayır E, Kuğu N, Akyüz A, Topaklara K. Jeneralize tonik klonik nöbet ile yalancı nöbetlerin ayırımında kas enzimleri, prolaktinin önemi. *Epilepsi* 2001; 7: 81-3
11. Shukla G, Bhatia M., Vivekanadhan S, Gupta N, Tripathi M, Srivastava A, Pandey RM, Jain S. Serum Prolactin Levels for Differentiation of Nonepileptic Versus True Seizures: Limited Utility. *Epilepsy Behav* 2004 aug; 5: 517-21
12. Chen DK, So YT, Fisher RS. Use of Serum Prolactin in Diagnosing Epileptic Seizures: Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2005; 65: 668-75
13. Benarjee S, Paul P, Talib VJ. Serum Prolactin in Seizure Disorders. *Indian Pediatrics* 2004; 41: 827-31
14. Wroe SJ, Henley R, John R, Richens A. The Clinical Value of Serum Prolactin Measurement in the Differential Diagnosis of Complex Partial Seizures. *Epilepsy Res* 1989; 3: 248-52
15. Rao ML, Stefan H, Bauer J. Epileptic But not Psychogenic Seizures are Accompanied by Simultaneous Elevation of Serum Pituitary Hormones and Cortisol Levels. *Neuroendocrinology* 1989; 49:33-9
16. Ehsan T, Fisher RS, Johns D, Lukas R, Blum D, Eskola J. Sensitivity and Specificity of Paired Capillary Prolactin Measurement in Diagnosis of Seizures. *Journal of Epilepsy* 1996; 9: 101-5
17. Willert C, Spitzer C, Kusserow S, Runge U. Serum Neuron-specific Enolase, Prolactin and Creatine Kinase After Epileptic and Psychogenic Non-epileptic Seizures. *Acta Neurol Scand* 2004; 109: 318-23
18. Fisher RS, Chan DW, Bare M, Lesser RP. Capillary Prolactin Measurement for Diagnosis of Seizures. *Ann Neurol* 1991; 29: 187-90