

# Spinal Kord Yaralanmalı Erkeklerde Fertilité İlişkili Hormonlar: Vaka-Kontrol Çalışması

## Fertility Relevant Hormones In Men With Spinal Cord Injury: Case-Control Study

**Cevdet Serkan Gökkaya<sup>1</sup>, Özer Güzel<sup>2</sup>, N. Kutay Ordu Gökkaya<sup>3</sup>, Özgür Demirdal<sup>1</sup>, Süleyman Bulut<sup>1</sup>,  
Cüneyt Özden<sup>1</sup>, Halil Uçan<sup>3</sup>, Ali Memiş<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Üroloji Kliniği

<sup>2</sup>Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği

<sup>3</sup>Ankara Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği

### Özet

**Amaç:** Omurilik yaralanmaları bireysel ve toplumsal etkileri olan önemli bir morbidite nedenidir. Yaralanma sonrası önemli hormonal değişiklikler görülür. Çalışmamızda omurilik yaralanmalı erkek hastalarda fertilité ilişkili hormonların serum düzeyleri ve klinik yansımalarını değerlendirdik.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamıza komplet (Grup 1 n=41) ve inkomplet (Grup 2 n=18) spinal yaralanması olan toplam 59 hasta ile 54 sağlıklı gönüllü (Grup 3) dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hasta ve gönüllülerden follüküler stimüle edici hormon (FSH), lüteinizan hormon (LH), prolaktin (PRL), total testesteron (t-testosteron), serbest testesteron (s-testosteron), dihidroepiandrosteron sülfat (DHEA-S), östradiol seviyelerinin tespiti için kan numuneleri alındı. Ayrıca tüm hasta ve gönüllülere İIEF (Uluslararası Ereksiyon İşlevi Değerlendirme) formu uygulandı. Hastalar (Grup 1 ve Grup 2) ile sağlıklı gönüllüler (Grup 3) ve her grup birbiri ile karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Hastaların tamamında (Grup 1 ve Grup 2) PRL düzeyleri kontrol grubundan (Grup 3) daha yüksekti ( $p<0,05$ ). Komplet yaralanması olan hasta grubunda (Grup 1) ek olarak t-testosteron ve s-testosteron düzeyleri de kontrol grubuna (Grup 3) göre daha düşüktü ( $p<0,05$ ). Yine tüm hastalarda (Grup 1 ve Grup 2) İIEF skorları kontrol grubuna (Grup 3) göre istatistiksel olarak anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0,01$ ).

**Sonuç:** Spinal kord yaralanmalı hastalar oluşabilecek hormonal değişiklikler açısından özellikle fertilité ilişkili hormon profilleri ile seksüel disfonksiyon açısından İIEF skorlamaları ile takip edilmelidirler.

**Anahtar Kelimeler:** Omurilik yaralanması; hormonlar; seksüel disfonksiyon

**Başvuru Tarihi:** 17.12.2011 **Kabul Tarihi:** 14.03.2012

### Abstract

**Objective:** Individual and social effects of spinal cord injury is an important cause of morbidity. After the spinal cord injury substantial hormonal changes are seen. The aim of the study was to evaluate the fertility-related hormonal profiles and the clinic implications in men with traumatic spinal cord injury.

**Materials and Methods:** Total of 59 patients with spinal cord injury (complete (Group 1, n = 41) and incomplete (Group 2, n = 18)) and 54 healthy volunteers (Group 3) participated in this study. Blood samples were collected for determination of follicular stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), prolactin (PRL), total testosterone (t-testosterone), free testosterone (f-testosterone), dihydroepiandrosterone (DHEA-S), estradiol levels of all patients and volunteers included in the study. In addition, all patients and volunteers completed IIEF(International Index of Erectile Function) questionnaire. Patients (Group 1 and Group 2) and healthy volunteers (Group 3) were compared with each other.

**Results:** PRL levels of both SCI groups (Group 1 and Group 2), were significantly higher ( $p <0.05$ ) than the control group (Group 3). Additionally, t -testosterone and f-testosterone levels were lower in the patients with complete injuries than the control group ( $p <0.05$ ). IIEF scores were significantly lower ( $p <0.01$ ) in the patient groups (Group 1 and Group 2) than the control group (Group 3).

**Conclusion:** Spinal cord-injured patients, in terms of hormonal changes and sexual dysfunction, should be followed with fertility-related hormone profiles and IIEF scores.

**Keywords:** Spinal cord injury; hormones; sexual dysfunction

**Application:** 17.12.2011 **Accepted:** 14.03.2012

## Giriş

Omurilik yaralanmaları beraberinde getirdiği fiziksel, psikososyal ve ekonomik problemlerle hem bireysel hem de toplumsal etkileri olan önemli bir sorundur. Omurilik yaralanmalarına bağlı gelişen komplikasyonlar önemli morbidite ve mortalite nedenidir. İnsan vücudu tüm adaptasyon yeteneğine rağmen omurilik yaralanması gibi durumlar karşısında yeterli cevap oluşturamaz ve mevcut fonksiyonların ani duraksaması sonucunda otonom sinir sistemi ile birlikte hormonal denge de bozulur.<sup>1,2</sup> Bilindiği gibi hormonlar vücut fonksiyonlarının düzenli bir sistem içerisinde işleyişinden sorumludurlar. Hormonların kan düzeyleri bazı özel durumlar dışında genellikle belirli sınırlar arasındadır.<sup>3,4</sup> İnsan vücudunda özel salgı bezleri tarafından üretilen hormonlar, ulaştıkları hedef dokularda çeşitli fonksiyonların düzenlenmesinde rol oynayan önemli organik maddelerdir. Büyüme, gelişme, üreme gibi fizyolojik fonksiyonların ve bazı metabolik olayların sağlıklı yürüyebilmesi nörohormonal yapının sağlam olmasına bağlıdır. Nörohormonal sistemin ana merkezi hipotalamus ve hipofizdir. Hipotalamustan salgılanan gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH), kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH), dopamin, büyüme hormonu salgılatıcı hormon (GRH), somatostatın ve Tirotropin salgılatıcı hormon (TRH); hipofizden tiroid stimüle edici hormon (TSH), adrenokortikotropik hormon (ACTH), büyüme hormonu (GH), prolaktin (PRL), follikül stimüle edici hormon (FSH) ve lüteinleştirici hormon (LH) salınmasını sağlar. Bu hipofizer hormonlar da sağlam bir spinal kord yapısı aracılığı ile periferik endokrin bezlere etki ederek hedef organların işleyişini düzenlerler. Omurilik yaralanmaları bu nörohormonal düzeni bozarak her iki cinsiyette de erken dönemlerde benzer cevaplar oluşturmasına karşın zaman içerisinde özellikle reproduktif performansı ve fertilitiyi etkileyen hormonlar ve hormon cevaplarında farklı sonuçlar doğurur.<sup>3-9</sup>

Çalışmamızın amacı omurilik yaralanması hikayesi olan erkek hastalarda özellikle erken dönemde genellikle göz ardı edilen fertilitiyeye ilişkin hormonal profillerdeki değişiklikleri incelemek, saptanan değişiklikleri sağlıklı gönüllülerden oluşan kontrol grubuyla karşılaştırmak ve izlenen değişimlerin klinik yansımalarını değerlendirmektir.

## Materyal ve Metod

Prospektif vaka kontrol yöntemi ile yapılan çalışmamıza Kasım 2008 ile Ağustos 2009 tarihleri arasında FTR ve Üroloji kliniklerine başvuran komplet ve inkomplet spinal kord hasarlı 59 hasta ile 54 sağlıklı gönüllü olmak üzere toplam 113 kişi dahil edildi. Etik Kurul onayı alındıktan sonra, çalışmaya dahil edilen kişiler çalışma hakkında bilgilendirilerek onamları alındı. Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak 18-50 yaş aralığında olmak, spinal kord yaralanmasından itibaren ilk altı ay içerisinde olmak, stabil medikal duruma sahip olmak olarak belirlendi. Genital yaralanma öyküsü olan, orşit veya epididimit olan, varikoseli olan, endokrin bozukluk, psikiyatrik bozukluğu olan, alkol kullanan, hepatik fonksiyonlarda bozulmaya neden olabilecek karaciğer hastalığı olan, hiperprolaktinemiye neden olabilecek ilaç kullanımı hikayesi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hasta grubu komplet (Grup 1 n=41) ve inkomplet (Grup 2 n=18) olmak üzere iki gruba ayrılırken üçüncü grup sağlıklı gönüllülerden (Grup 3 n=54) oluşturuldu. Sağlıklı kontrol grubu aynı dışlanma kriterleri uygulanarak gönüllülerden oluşturuldu. Hastaların tüm muayeneleri ve ASIA (American Spinal Injury Association) değerlendirmeleri aynı hekim tarafından yapıldı ve kaydedildi.

Çalışmaya alınması planlanan tüm hastaların ve kontrol grubunun venöz kan örnekleri en az 12 saat olan tam açlıktan sonra, sabah saat 8 ile 9 arası alındı ve santrifüje edilmek üzere laboratuara gönderildi. Alınan kan örneklerinden FSH, LH, PRL, t-testosteron, s-testosteron, DHEA-S, östradiol düzeyleri çalışıldı. Tüm hormonal değerlendirmeler radyoimmünoassay kitleri ile aynı cihazlarda yapıldı. Referans aralığı olarak laboratuvarımız tarafından belirlenen değerler kullanıldı. Bu değerler PRL için <sup>2,64-13</sup>, 12 ng/ml, FSH için <sup>1,27-19</sup>, 26 mIU/ml, LH için <sup>1,24-8</sup>, 62 mIU/ml, t-testosteron için <sup>1,75-7</sup>, 81 ng/ml, s-testosteron için <sup>8,9-42</sup>, 5 pg/ml, östradiol için 11-62 pg/ml, DHEA-S için 20-29 yaş grubu erkekte 85-690, 30-49 yaş grubu için 106-464 mcg/dl idi.

Ayrıca tüm hastaların ereksiyon işlevi uluslararası değer-

lendirme formunun (İİEF) Türkçe validasyonu yapılan hali kullanılarak erektil fonksiyon düzeyleri sınıflandı.

İstatistiksel analiz için SPSS 13.0 for Windows programı kullanıldı. Demografik ve klinik veriler için tanımlayıcı ve frekans analizleri yapıldı. Hasta ve kontrol grupların hormon düzeylerinin istatistiksel karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U Testleri uygulandı. Tüm istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak belirlendi.

### Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 59 hastadan komplet omurilik yaralanması olan (ASIA A) 41 hasta ilk grubu (Grup 1) oluştururken, inkomplet yaralanması olan (ASIA B+C+D) 18 hasta ikinci gruba (Grup 2) dahil edildi. Kontrol grubu (Grup 3) 54 sağlıklı gönüllülerden oluşturuldu. Gruplara göre yaş dağılımı; grup 1 'da  $39,4 \pm 9,6$  yıl (19-60), grup 2'de  $39,6 \pm 14,0$  yıl (23-60), grup 3 'de  $38,5 \pm 9,7$  yıl (20-55) idi. Üç grup arasında yaş açısından istatistiksel olarak fark yoktu ( $p=0,927$ ).

Her 3 grubun birbiriyle karşılaştırılmasında t-testosteron, s-testosteron, PRL ve İİEF skorları açısından gruplar birbirinden farklı olduğu saptandı (sırasıyla  $p=0,034$ ;  $p=0,005$ ;  $p<0,001$ ;  $p<0,001$ ). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığının tespiti için gruplar arasında ikili karşılaştırmalar yapıldı.

Hastalar (Grup 1 ve Grup 2) ile kontrol grubu (Grup 3) karşılaştırıldığında FSH, LH ve östradiol açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yok iken ( $p>0,05$ ); PRL, t-testosteron, s-testosteron, DHEA-S ve İİEF skorlaması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ) *Tablo 1*.

Komplet omurilik yaralanması olan grup (Grup 1) ile inkomplet yaralanması olan grup (Grup 2) karşılaştırıldığında tüm hormonal değerler ile İİEF skorlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptandı ( $p>0,05$ ) *Tablo 2*.

Grup 1 ile Grup 3 karşılaştırıldığında PRL, t- testosteron,

**Tablo 1:** Hasta ve kontrol grubu verilerinin karşılaştırması

	Grup 1 ve Grup 2 (hastalar n=59) ortalama $\pm$ standart deviasyon)	Grup 3 (kontrol n=54)	p
FSH	7,16 $\pm$ 5,23	6,73 $\pm$ 7,00	0,711
LH	5,57 $\pm$ 4,12	4,96 $\pm$ 3,05	0,375
PRL	19,67 $\pm$ 12,10	10,57 $\pm$ 8,51	<0,001
Testosteron	3,95 $\pm$ 1,38	4,71 $\pm$ 1,73	0,012
sTestosteron	10,32 $\pm$ 4,97	14,42 $\pm$ 7,75	0,001
DHEA-S	226,31 $\pm$ 134,79	177,14 $\pm$ 88,84	0,023
Östradiol	38,05 $\pm$ 14,06	33,03 $\pm$ 12,59	0,194
İİEF	8,43 $\pm$ 10,21	25,25 $\pm$ 4,58	<0,001

FSH : Folliküler stimüle edici hormon  
LH : Lüteinizan hormon  
PRL : Prolaktin  
s-Testosteron: Serbest testesteron  
DHEA-S : Dihidroepiandrosteron  
İİEF : Ereksiyon işlevi uluslararası değerlendirme formu

**Tablo 2:** Komplet ve İnkomplet spinal kord yaralanmalı hasta verilerinin karşılaştırması

	Grup 1 ( n=41)	Grup 2 ( kontrol n=18)	p
FSH	7,6 $\pm$ 5,86	6,11 $\pm$ 3,33	0,657
LH	5,7 $\pm$ 4,54	45,12 $\pm$ 3,03	0,818
PRL	21,26 $\pm$ 12,93	16,04 $\pm$ 9,29	0,249
Testosteron	3,8 $\pm$ 1,35	4,13 $\pm$ 1,46	0,542
sTestosteron	10,26 $\pm$ 5,05	10,47 $\pm$ 4,92	0,941
DHEA-S	236,2 $\pm$ 149,21	203,78 $\pm$ 93,97	0,505
Östradiol	40,46 $\pm$ 16,17	33,95 $\pm$ 8,75	0,309
İİEF	7,79 $\pm$ 10,90	10,37 $\pm$ 8,10	0,380

FSH : Folliküler stimüle edici hormon  
LH : Lüteinizan hormon  
PRL : Prolaktin  
s-Testosteron: Serbest testesteron  
DHEA-S : Dihidroepiandrosteron  
İİEF : Ereksiyon işlevi uluslararası değerlendirme formu

s-testosteron, DHEA-S ve İİEF skorlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülür iken ( $p<0,05$ ); FSH, LH ve östradiol değerleri arasında anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ) *Tablo 3*.

Grup 2 ile Grup 3 karşılaştırıldığında ise PRL ve İİEF skor

**Tablo 3:** Komplet spinal kord yaralanmalı hasta ile kontrol grubu verilerinin karşılaştırması

	Grup 1 (ortalama ±standart deviasyon)	Grup 3 (kontrol n=54) (ortalama ±standart deviasyon)	p
FSH	7,6±5,86	6,73±7,00	0,408
LH	5,7±4,54	4,96±3,05	0,738
PRL	21,26±12,93	10,57±8,51	<0,001
Testosteron	3,8±1,35	4,71±1,73	0,018
sTestosteron	10,26±5,05	14,42±7,75	0,014
DHEA-S	236,2±149,21	177,14±88,84	0,024
Östradiol	40,46±16,17	33,03±12,59	0,058
İİEF	7,79±10,90	25,25±4,58	<0,0001

FSH : Folliküler stimüle edici hormon  
LH : Lüteinizan hormon  
PRL : Prolaktin  
s-Testosteron: Serbest testesteron  
DHEA-S : Dihidroepiandrosteron  
İİEF : Ereksiyon işlevi uluslararası değerlendirme formu

lamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanır iken ( $p<0.05$ ), diğer hormonların serum düzeyleri arasında fark bulunamadı ( $p>0,05$ ) *Tablo 4*.

**Tablo 4:** İnkomplet spinal kord yaralanmalı hasta ile kontrol grubu verilerinin karşılaştırması

	Grup 2 (kontrol n=18) (ortalama ±standart deviasyon)	Grup 3 (kontrol n=54) (ortalama ±standart deviasyon)	p
FSH	6,11±3,33	6,73±7,00	0,532
LH	45,12±3,03	4,96±3,05	0,891
PRL	16,04±9,29	10,57±8,51	0,004
Testosteron	4,13±1,46	4,71±1,73	0,280
sTestosteron	10,47±4,92	14,42±7,75	0,072
DHEA-S	203,78±93,97	177,14±88,84	0,304
Östradiol	33,95±8,75	33,03±12,59	0,509
İİEF	10,37±8,10	25,25±4,58	<0,001

FSH : Folliküler stimüle edici hormon  
LH : Lüteinizan hormon  
PRL : Prolaktin  
s-Testosteron: Serbest testesteron  
DHEA-S : Dihidroepiandrosteron  
İİEF : Ereksiyon işlevi uluslararası değerlendirme formu

Özetle gruplar arası hormonal inceleme yapıldığında hastaların tamamında (Grup 1 ve Grup 2) PRL düzeyleri sağlıklı kişilerden (Grup 3) daha yüksek idi. İnkomplet omurilik yaralanması olan hastalarda PRL dışında diğer hormon değerlerinin normal sınırlarda olduğu bulundu. Hormon dışında İİEF skoru da aynı şekilde hastalarda (Grup 1 ve Grup 2) , kontrol grubuna (Grup 3) göre daha düşüktü.

## Tartışma

Hormonlar vücudun belirli bir düzen içerisinde işleyişinden ve fizyolojik fonksiyonların devamlılığından sorumludurlar.<sup>1,2</sup> Bu mevcut düzenin devamlılığı sağlam bir nöro-hormonal yapıyı gerektirir. Omurilik yaralanmaları gibi ani ortaya çıkan olaylar bu sağlıklı akışı bozarak hipotalamus-hipofiz-endokrin profillerinde değişikliklere neden olurlar. Bu değişiklikler de hastalarda kısa ve uzun vadede çok çeşitli morbiditelere yol açarlar.<sup>3,4</sup> Bu konu birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Çalışmamızla da benzer olarak özellikle fertilite ilişkili hormonal profillerin değerlendirildiği çalışmalar yapılmıştır.<sup>5-10</sup>

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz değişkenlerden biri PRL hormonu idi. Bilindiği gibi PRL hormonu dopaminin tonik supresyonu altındadır. Spinal kord hasarı sonrası sempatik sinir sistemi üzerindeki supraspinal kontrol mekanizmasının ortadan kalkması sonucu santral dopaminerjik tonusun azalması ile hiperprolaktinemi ortaya çıkar.<sup>5</sup> Huang ve arkadaşları PRL yükselmesinin santral nörotransmitter bozuklukları nedeniyle olabileceğini belirtmişlerdir.<sup>6</sup> Prolaktin ayrıca immün sistemin de önemli bir düzenleyecisidir. Yapılan bir çalışmada spinal kord hasarlı hastalarda egzersiz sonrası PRL hormonunun artışının sinir sistemi üzerinde ve çevresel faktörlere karşı koruyucu etkisi olduğu belirtilmiştir.<sup>7</sup> Bizim çalışmamızın sonuçları da literatürü destekler mahiyette olup; dopaminerjik tonus kaybının daha ciddi olması nedeniyle PRL yüksekliği en belirgin olarak komplet yaralanmalı hastalarda görülmüştür ( $p<0,05$ ).

Ancak çalışmamızdaki hastalarda inkomplet yaralanması olanlarda PRL hariç diğer hormonların serum düzeylerinin normal bulunması hipotalamo-hipofizer-endokrin aksın kısmen korunduğunu ve bunun da yeterli olduğunu

düşündürmektedir. Bu sonuç Naderi ve Safarinejad 'ın yaptıkları çalışma ile de benzerdi. Fakat bu çalışmada hastalarda PRL yüksekliği ile birlikte FSH ve LH düzeyleri düşük olarak bulunmuşken bizim çalışmamızda FSH ve LH düzeyleri normaldi.<sup>5</sup> Kostovski ve arkadaşları tetraplejik hastalarda uzun dönem kontrollerinde FSH, LH ve testosteron düzeylerinde düşüklük saptadıkları çalışmalarında bu hastaların uzun vadede hipogonadizm açısından risk altında olduklarını belirtmişlerdir.<sup>10</sup> Ayrıca Safarinejad'ın yaptığı bir başka çalışmada da spinal kord travmalı hastalarda FSH, LH, Testosteron düzeyleri düşük olarak saptanmıştır. Gonadal hormonlardaki farklılıkların sebebinin , kronik strese bağlı hipotalamo- hipofizer- gonadal aksın ritmik pulsatil salınımının bozulması olabileceği ve hormonal açıdan bu hastaların takip edilmesi gerektiği belirtilmiştir.<sup>4,8,11</sup> Bizim çalışmamızda ise FSH ve LH düzeyleri normal olarak saptanırken testosteron düzeyleri komplet yaralanmalı hastalarda düşük olarak bulundu. Clark MJ ve Shopp LH'nin yaptıkları çalışmalarda da omurilik yaralanmalı hastalarda belirgin olarak testosteron düzeyleri düşük saptanmıştır.<sup>8,9</sup> Clark MJ ve arkadaşlarının çalışmalarında testosteron düzeyi düşüküğünün travma sonrası özellikle ilk bir yıllık dönemde belirgin olduğu saptanmıştır.<sup>8</sup> Çalışmamızdaki bulguların aksine Perkash ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada FSH, PRL ve östradiol düzeyleri normalken, LH ve testosteron seviyeleri sağlıklı bireylere göre yüksek bulunmuştur.<sup>12</sup> Çelik ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada ise kontrol grubuna göre spinal kord yaralanmalı hastalarda LH düzeyi yüksek bulunmuşken testosteron seviyesi düşük bulunmuştur.<sup>13</sup>

Testosteron sadece fertilite ile ilişkili değil birçok me-

tabolik ve fonksiyonel olaylar için de önemli yere sahip bir hormondur. Testosteronun vücut direncini arttırdığı bilinmektedir ve sekresyonunun azalması kas kayıpları ile ilişkilidir.<sup>14</sup> Aynı zamanda testosteron nöroprotektif ve nörorejeneratif etkiye sahiptir.<sup>15,16</sup> Spinal yaralanma sonrası hem hipotalamo-hipofizer-gonadal aksın bozulması hem de zamanla testiküler atrofinin gelişmesi testosteronun bu koruyucu etkilerini de ortadan kaldırır. Sonuçta hem bağışıklık sisteminde hem de kas eklem sisteminde komplikasyonlara yol açabilir.

Hormonal profillerdeki değişikliklerin klinik yansımalarını değerlendirmek amacıyla çalışmamızda hastalara ve sağlıklı gönüllülere İİEF sorgulama anketi de uyguladık. Bu form spinal kord hasarlı hastaların takip ve tedavisinde sıkça kullanılmaktadır.<sup>17-19</sup> İİEF skorlaması açısından ister komplet ister inkomplet olsun spinal kord hasarlı hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptadık ( $p<0,001$ ). Bu ciddi farkın hem nörohormonal hem de psikososyal etkenlerin rol oynadığı kompleks bir mekanizmaya bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak çalışmamızdaki hem komplet hem de inkomplet spinal kord hasarlı hastalarda ön plandaki hormonal değişiklik PRL hormon yüksekliği olduğu tespit edildi. Komplet yaralanmalı hastalarda ek olarak testosteron, s-testosteron seviyelerinde de düşüklük saptandı. Her iki durumda da İİEF skorlarında kontrol grubuna göre ciddi fark saptanması spinal kord hasarlı hastaların başta PRL olmak üzere fertilite ilişkili hormonal profiller ve İİEF skorlamaları açısından dikkatli takip edilmesinin bu grup hastada gözlenen seksüel disfonksiyon tanı ve tedavisi için oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. White MJ, Rintala DH, Hart KA, Fuhrer MJ. Sexual activities, concerns and interests of women with spinal cord injury living in the community. *Am J Phys Med Rehabil* 1993;72:372-8.
2. Comfort A, Money TO, Cole TM, Chilgren RA. Sexual options for paraplegics and tetraplegics. Little Brown Company, Boston USA 1975
3. Naftchi NE, Viau AT, Sell GH, Lowman EW. Pituitary-testicular axis dysfunction in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1980;61:402-5.
4. Safarinejad MR. Level of injury and hormone profiles in spinal cord-injured men. *Urology* 2001;58:671-6.
5. Naderi AR, Safarinejad MR. Endocrine profiles and semen quality in spinal cord injured men. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2003;58:177-84.
6. Huang TS, Wang YH, Lee SH, Lai JS. Impaired hypothalamus-pituitary-adrenal axis in men with spinal cord injuries. *Am J Phys Med Rehabil* 1998;77:108-12.

7. Rojas Vega S, Abel T, Lindschulten R, Hollmann W, Bloch W, Strüder HK. Impact of exercise on neuroplasticity-related proteins in spinal cord injured humans. *Neuroscience* 2008;153:1064-70.
8. Clark MJ, Schopp LH, Mazurek MO, Zaniletti I, Lammy AB, Martin TA, Thomas FP, Acuff ME. Testosterone levels among men with spinal cord injury: relationship between time since injury and laboratory values *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87:758-67.
9. Schopp LH, Clark M, Mazurek MO, Hagglund KJ, Acuff ME, Sherman AK, Childers MK. Testosterone levels among men with spinal cord injury admitted to inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:678-84.
10. Kostovski E, Iversen PO, Birkeland K, Torjesen PA, Hjeltnes N. Decreased levels of testosterone and gonadotrophins in men with long-standing tetraplegia *Spinal Cord* 2008;46:559-64.
11. Durga A, Sepahpanah F, Regozzi M, Hastings J, Crane DA. Prevalence of testosterone deficiency after spinal cord injury. *PM R* 2011;3:929-32.
12. Perkash I, Martin DE, Warner H, Blank MS, Collins DC. Reproductive biology of paraplegics: results of semen collection, testicular biopsy and serum hormone evaluation. *J Urol* 1985;134:284-8.
13. Celik B, Sahin A, Caglar N, Erhan B, Gunduz B, Gultekin O, Karabulut M. Sex hormone levels and functional outcomes: a controlled study of patients with spinal cord injury compared with healthy subjects. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86:784-90.
14. Herbst KL, Bhasin S. Testosterone action on skeletal muscle. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004;7:271-7.
15. Biątek M, Zaremba P, Borowicz KK, Czuczwar SJ. Neuroprotective role of testosterone in the nervous system. *Pol J Pharmacol* 2004;56:509-18.
16. Tanzer L, Jones KJ. Neurotherapeutic action of testosterone on hamster facial nerve regeneration: temporal window of effects. *Horm Behav* 2004;45:339-44.
17. Giuliano F, Sanchez-Ramos A, Löchner-Ernst D, Del Popolo G, Cruz N, Leriche A, Lombardi G, Reichert S, Dahl P, Elion-Mboussa A, Casariego J. Efficacy and safety of tadalafil in men with erectile dysfunction following spinal cord injury. *Arch Neurol* 2007;64:1584-92.
18. Alexander MS, Brackett NL, Bodner D, Elliott S, Jackson A, Sonksen J; National Institute on Disability and Rehabilitation Research. Measurement of sexual functioning after spinal cord injury: preferred instruments. *J Spinal Cord Med.* 2009;32:226-36.
19. Lombardi G, Macchiarella A, Cecconi F, Del Popolo G. Ten-year follow-up of sildenafil use in spinal cord-injured patients with erectile dysfunction. *J Sex Med* 2009;6:3449-57