Nonproliferatif ve Proliferatif Diabetik Retinopatide
Oftalmik Doppler Hemodinaminin Rolü

Hasan Horoz (*), Semih Aytaçlar (**), Hamiyet Pekel (***)

ÖZET

Amaç: Diabetik nonproliferatif ve proliferatif retinopatili olgularında oftalmik Doppler hemodinamikinde oluşan değişikliklerin etkisi derecelerini saptamak.

Yöntem: Oftalmik, santral retinal ve kısa posterior silyer arterlerde maksimal sistolik, minimal diastolik, ortalama hızlar, pulsatile ve rezistif indeksleri içeren hemodinamik parametreler üç ayrı gruba değerlendirilmiştir. İlk grupda 36 sağlıklı göz, ikinci grupda 14 nonproliferatif diabetik retinopatili göz, üçüncü grupda 10 proliferatif retinopatili göz yer almaktadır. İncelemeye 7,5 MHz prob ile renkli Doppler sonografik yöntemle yapılmış, sonuçlar istatistik olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Santral retinal arterde normal ve retinopatili grup arasında tüm parametrelerde istatistik olarak anlamılı farklılık bulunurken iki retinopatili grubu arasında farklılık izlenmemiştir. Buna karşılık oftalmik arterlerde normal ile retinopatili ve her iki retinopatili grup arasında farklılık izlenmiştir. Posterior silyer arterlerde ise minimal diastolik hızlarda nonproliferatif retinopatili grubu ile normal grub arasında. direnç değerleri açısından retinopatili gruplar arasında farklılık bulunmuştur.

Sonuç: Oftalmik Doppler hemodinamik değerlendirme diabetik retinopatili ve normal grup arasında oftalmik ve santral retinal arter parametrelerinde anlamılı farklılığa işaret etmektedir. Santral retinal arterlerde iki retinopatili grub arasında fark yokken oftalmik arterlerde iki retinopatili grubu arasında anlamılı farklılık oluşmaktadır. Posterior silyer dallarında bazı hemodinamik parametrelerdeki farklılık proliferatif cşrede muhtemelen kompansatris olarak akım parametrelerinin normale yaklaştırığını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Retinopati, Doppler

SUMMARY

The Role of Ophthalmic Doppler Hemodynamics in Patients with Nonproliferative and Proliferative Diabetic Retinopathy

Purpose: We planned that what are the degree of effect on different ocular vascular compartments and differential features in patients with nonproliferative and proliferative diabetic retinopathy.

Methods: A prospective study compared blood flow velocity in ocular vessels (ophthalmic artery, nasal and temporal branches of posterior ciliary arteries, central retinal vessels) of 14
eyes with nonproliferative diabetic retinopathy, 10 eyes with proliferative diabetic retinopathy and 36 matched normal subjects using a colour Doppler imaging unit (Toshiba SSA-270 A with a 7.5 MHz linear array scanning head). We examined the values of systolic, diastolic, mean velocity and resistive and pulsatility index in all patients and normal subjects.

**Results:** There were significant differences in all parameters of central retinal artery. The diabetic patients had lower blood velocities than the volunteers. But no significant correlations were found between nonproliferative and proliferative diabetic retinopathy groups. However, there were significant differences in all parameters of ophthalmic artery between normal and retinopathy groups and both retinopathy groups. Significant differences in posterior ciliary arteries were found between normal and non proliferative retinopathy groups in diastolic velocities and both diabetic retinopathy groups in resistive values.

**Conclusion:** Ocular blood flow velocity and resistive values was different in diabetic patients with nonproliferative and proliferative diabetic retinopathy and normal subjects in different vascular compartments.

**Key Words:** Retinopathy, Doppler.

---

**GİRİŞ**

Diabetik retinopati 20-74 yaşları arasında en sık körük nedenlerinden biridir. Bir yıldaki yeni körük vakaların yaklaşık %12’si diabetik retinopati’ye bağlıdır (1). Diabetik retinopati "kapillerlerde tıkanma ve vasküller geçirgenlikte azma ile kendini gösteren mikroanjiyopati" olarak tanımlanabilir (2). Burada asıl patolojinin azalan kan akımına bağlı olarak gelişen iskemi ve bunun nedeni olan vasküller ve fibröz proliferasyon olduğu düşünülmektedir (3).

Doppler inceleme vasküller hemodinamiyi ve organ direncini oldukça iyi yansıtan, noninvasif bir yöntem olarak diabetik retinopatilerinin sınıflandırılmasında ve tedavinin yönlendirilmesinde uzun zamandır kullanılmaktadır (3-4).

Çalışmamızda, diabetik retinopatide literatürde kullanılan bir diizi direnç parametrelerini de hesaba katarak doppler sonografının rolünü ve etkinliğini araştırdık.

**AMAÇ**

Diabetik retinopatilerde oftalmik hemodinamide anlamalı değişikliklerin olması tanda ve özellikle izlem ve tedavinin etkinliğinin sapтанmasında Doppler sonografının önemi artmaktadır. Bu çalışmada diabetik nonproliferatif ve proliferatif retinopatili oğullararda hastalığın hangi vasküller komponentleri etkilediğini ve bu etkilemenin nonproliferatif ve proliferatif gruplarda farklılıklar belirlemeye çalıştık.

Diabetik nonproliferatif ve proliferatif retinopatili oğullarında oftalmik Doppler hemodinamide oluşan değişikliklerin etki derecelerini saptaması, hastalığın farklı vasküller komponentlerdeki akım hızı ve direnç parametrelerinde nasıl bir değişime yol açtığını belirlemek amaçlandı.

**GEREÇLER ve YÖNTEM**

Oftalmik (OA), santral retinal (SRA) ve kısa süreltiler arterleri (PSA) maksimal sistolik (Vmax), minimal diastolik (Vmin), ortalama hızlar (Vort), pulsatile (PI) ve rezistif indeksleri (RI) içeren hemodinamik parametreler üç ayrı grupta değerlendirilmiştir. İlk grupda 36 sağlıklı göz, ikinci grupda 14 nonproliferatif diabetik retinopatili göz, üçüncü grupda 10 proliferatif retinopatili göz yer almaktadır. İnceleme 7.5 MHz probe ile renkli Doppler sonografik yöntemle yapılmış, sonuçlar istatistik olarak analiz edilmiştir. İncelenen olgu gruplarının seçimi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

1. Kontrol grubu (Normal Grup): Haseki Hastanesi Göz Kliniği polikliniğine 1.11.1996-1.2.1997 tarihleri arasında başvuran düzensiz dereceli refraksiyon problemi dışında herhangi bir sistemik veya oküler patolojisi bulunmayan, ortalama göz için basıncı normal sınırlarında (7-19 mmHg arasında, 14.19±3.27 mmHg), KOVA AP-340 Automatic Visual Field Plotter cihazının santral treshold programı ile yapılan incelemelerde görme alanı normal, açıkkan şekeri normal sınırlarda bulunan, yaşlar 40-65 (ort: 52) arasında olan 10'u kadın, 8'i erkek toplam 18 hastada 36 göz incelemiştir.

2. Nonproliferatif retinopatili diabetik grup: Haseki Hastanesi Göz kliniği Retina birimi'ne başvuran emetrop ya da değerlendirilecek refraksiyon kusurlu, diabet dışında sistemik ya da oküler patolojisi olmayan, 43-52 yaşları arasında (ort: 48) ophthalm 7 yıllık
diabeti, 5'i kadın 2'si erkek toplam 7 hastada 14 göz incelenmiştir.

3. Proliferatif retina patili diabetik grup: Aynı tarihlerde Haseki Hastanesi Göz Kliniği retina birimi'ne başvuran emetrop ya da düşük refraksiyon kusuru, ortalama 12 yıllık diabeti, diabet dışında başka bir sistemik hastalığı ve oküler patolojisi olmayan, 45-66 yaş arasında(ort:51) 3'ü kadın 5 hastada 10 göz incelenmiştir.

İnceleme sırasında elde edilen hemodinamik değerler ve akım parametreleri istatistik olarak Tukey tek yönlü varyans analizi ile (P>0.05:Anlamsız, P<0.01 anlamlı, P<0.001 çok anlamlı olarak) değerlendirildi.

**BULGULAR**

Her üç grupta santral retinal arter, oftalmik arter, kısa posterior siley arter medisal ve kısa posterior siley arter lateral dallarında Doppler akım parametreleri değerlendirilmiştir. Tablo 1'de bu gruplarda santral retinal arter akım ve direnç parametreleri gösterilmektedir.

**Tablo 1. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta santral retinal arter akım parametreleri**

<table>
<thead>
<tr>
<th>SRA</th>
<th>V_max</th>
<th>V_min</th>
<th>V_ort</th>
<th>RI</th>
<th>PI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Normal grup</td>
<td>15.3±3.91</td>
<td>4.27±1.37</td>
<td>7.97±1.82</td>
<td>0.66±0.88</td>
<td>1.15±0.229</td>
</tr>
<tr>
<td>Non Prol DR</td>
<td>10.5±3.52</td>
<td>1.57±1.28</td>
<td>4.93±2.13</td>
<td>0.87±0.11</td>
<td>2.08±0.83</td>
</tr>
<tr>
<td>Prol DR</td>
<td>9.7±2.83</td>
<td>1.7±1.16</td>
<td>4.7±1.49</td>
<td>0.83±0.10</td>
<td>1.7±0.51</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sonuçlar daha çarpıcı olması için ortalama değerler için grafik olarak grafik 1'de özetlenmiştir:

**Grafik 1. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta santral retinal arter akım parametreleri**

Son olarak, elde edilen değerlerin istatistik analizi tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta santral retinal arter akım parametreleri istatistik analizi**

<table>
<thead>
<tr>
<th>SRA</th>
<th>F</th>
<th>p</th>
<th>Tukey HSD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>V_max</td>
<td>6.07</td>
<td>&lt;0.01</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>V_min</td>
<td>29.02</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>V_ort</td>
<td>20.75</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>RI</td>
<td>28.89</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>PI</td>
<td>19.35</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Normal grup ile karşılaştırıldığında her iki diabetik grupta santral retinal arterlerde akım hızlarında azalma ve dirençlerde artma gözlenmektedir (1.grup ile 2.grup ve 1.grup ile 3.grup). Grafik olarak farklılık proliferatif grupa nonproliferatif gruba göre daha belirgin olmakla birlikte istatistik olarak iki grup arasındaki farklılık anlamlı sınırlarda bulunmamıştır. Sistolik hizlardaki farklılık istatistik olarak hatif derecede anlamlı iken diğer hız parametreleri ve dirençlerdeki farklılık diabetik ve nondiabetik grupta belirgin anlamalılık göstermektedir.

Oftalmik arterlerde aynı parametreler tablo 3'de özetlenmektedir. Ortalama değerler genel ve direnç değerleri olarak grafik 3 ve 4'de verilmmektedir:
Tablo 3. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta oftalmik arter akım parametreleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>SRA</th>
<th>V max</th>
<th>V min</th>
<th>V ort</th>
<th>RI</th>
<th>PI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Normal</td>
<td>37.38±5.19</td>
<td>11.08±2.98</td>
<td>20.11±2.95</td>
<td>0.696±0.07</td>
<td>1.326±0.301</td>
</tr>
<tr>
<td>Non Prol DR</td>
<td>45.5±12.7</td>
<td>9.14±3.51</td>
<td>22.43±6.58</td>
<td>0.8±0.06</td>
<td>1.65±0.32</td>
</tr>
<tr>
<td>Prol DR</td>
<td>31±3.92</td>
<td>6.7±1.49</td>
<td>15.2±2.66</td>
<td>0.78±0.06</td>
<td>1.62±0.26</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafik 3. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta oftalmik arter akım parametreleri

Tablo 4. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta oftalmik arter akım parametreleri istatistik analizi

<table>
<thead>
<tr>
<th>OA</th>
<th>V max</th>
<th>F</th>
<th>p</th>
<th>Tukey HSD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>11.56</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>V min</td>
<td>9.32</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>V ort</td>
<td>9.54</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RI</td>
<td>13.33</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PI</td>
<td>7.82</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-3</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

fark anlamına geliken normal grup ile retinopati grupları arasında farkluk dikkati çekmektedir.

Kısa posterior silyer arter nazal dallarındaki akım parametreleri tablo 5’de ortalama değerlerin grafik özet grafik 5 ve 6’da gösterilmektedir:

Tablo 5. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta kısa posterior silyer arter nazal dal akım parametreleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>PSA NAZAL</th>
<th>V max</th>
<th>V min</th>
<th>V ort</th>
<th>RI</th>
<th>PI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Normal</td>
<td>13.05±3.48</td>
<td>5.22±0.98</td>
<td>8.5±1.4</td>
<td>0.599±0.053</td>
<td>0.942±0.198</td>
</tr>
<tr>
<td>Non Prol DR</td>
<td>11.07±3.60</td>
<td>3.64±1.5</td>
<td>6.43±2.62</td>
<td>0.67±0.07</td>
<td>1.192±0.28</td>
</tr>
<tr>
<td>Prol DR</td>
<td>11.81±1.55</td>
<td>4.6±0.47</td>
<td>7.5±1.26</td>
<td>0.66±0.04</td>
<td>1.06±0.11</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grafik 5. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta kısa posterior silyer arter nazal dal akım parametreleri
İstatistik analiz tablo 6'da özetlenmektedir:

### Tablo 6. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta kısa posterior sileyer arter nazal(PSAN) dal akım parametreleri istatistik analizi

<table>
<thead>
<tr>
<th>PSA N</th>
<th>F</th>
<th>p</th>
<th>Tukey HSD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>V max</td>
<td>1.99</td>
<td>&gt;0.05</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>V min</td>
<td>13.27</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>V ort</td>
<td>7.77</td>
<td>&lt;0.01</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>RI</td>
<td>10.48</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>PI</td>
<td>7.29</td>
<td>&lt;0.01</td>
<td>1-2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kısa posterior sileyer arter nazal dallarında maksimal sistolik hizlar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklık dikkati çekmemektedir. Buna karşılık diastolik hizlarda iki diabetik grup arasında fark yokken diabetik gruplar ile normal grup arasında (1-2 ve 1-3) kuvvetli anlamlılık gösteren farklılık dikkati çekmektedir Ortalama hizlar açısından sadece nonproliferatif grupa normale göre hassas anlamlı fark (1-2), RI değerlerinde her iki grup ile diabetik gruplar arasında belirgin anlamlı fark (1-2 ve 1-3) ve PI değerlerinde nonproliferatif grup ile normal grup arasında (1-2) hassas anlamlı fark izlenmektedir.

Kısa posterior sileyer arter temporal dallarındaki akım parametreleri tablo 7'de, grafik özette grafik 7 ve 8'de ve istatistik sonuçlar tablo 8'de gösterilmektedir:

Kısa posterior sileyer arter temporal dallarında sistolik ve ortalama hizlarda her üç grup arasında anlamlı farklılık mevcut değildir. Diabetik nonproliferatif retinopati grup ile normal grup arasında (1-2) diastolik hizlar arasında hassas ve RI değerleri arasında anlamlı farklılık izlenirken PI değerleri açısından iki retinopati grup arasında (2-3) nonproliferatif grupa direnç artışını destekler fark mevcuttur.
Tablo 8. Normal, nonproliferatif ve proliferatif diabetik grupta kısa posterior silyer arter temporal (PSAT) dal akım parametreleri istatistik analizi

<table>
<thead>
<tr>
<th>PSA T</th>
<th>F</th>
<th>p</th>
<th>Tukey HSD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>V max</td>
<td>0.041</td>
<td>&gt;0.05</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>V min</td>
<td>5.08</td>
<td>&lt;0.01</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>V ort</td>
<td>1.37</td>
<td>&gt;0.05</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RI</td>
<td>15.27</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>PI</td>
<td>8.66</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>2-3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Bulguları özetlersek:

1. Santral retinal arterlerde maksimal sistolik hizlar normal kontrol grubuna göre istatistik olarak her iki retinopati grubunda hafif derecede anlamlı azalma göstermektedir. Buna karşılık minimal diyastolik ve ortalam hizlardaki azalma belirgin olarak anlamlıdır. Ancak hız parametrelerinde iki diabetik grup arasındaki farklılık anlamlı değildir. Akım dirençleri yönden her iki grup da kendi arasında anlamlı olamakla birlikte normol kontrol grubuna göre belirgin anlamlı farka de eden direnç artışı göstermektedir.


3. Posterior kısa silyer arter nazal dallarında maksimal sistolik hız açısından üç grup arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir. Buna karşılık minimal diyastolik hizlar açısından normale göre diabetik grup anlamlı farklılık göstermektedir. RI yönünden normal popiliasyonu diabetik grup arasında kendi arasında fark olamakla birlikte anlamlı direnç farkı dikkati çekmektedir. Posterior kısa silyer arter temporal dallarında nonproliferatif grup ile minimal diyastolik hizlar arasında minimal farklılık karşın sistolik ve ortalam hizlar arasında gruplar arası fark görülmemiştir. RI açısından normal ve nonproliferatif, PI açısından ise iki retinopati grubu arasında fark saptanmıştır.

**TARTIŞMA**


Ülkemizde de benzer çalışmalar Toygar ve arkadaşları (8) ve Çeliker ve arkadaşları (9) tarafından gerçekleştirilmiş.

Literatürel olarak proliferatif ve nonproliferatif grupta tüm vasküler komponentleri içeren bir çalışma Goebel ve arkadaşlarının (4) çalışması dışında yapılmamıştır. Ancak çalışmalardaki sınırlı olgu sayısı santral retinal arterlerde bugüne kadar tanımlanmış sonuçları desteklemektedir. Oftalmik arterlerdeki etkilenmenin proliferatif grupta daha belirgin olması oftalmik arterin de ileri evrede etkilendiğini göstermektedir. Etkilenmenin proliferatif evrede nonproliferatif evreye göre bazı parametrelerde istatistik olarak anlamlı olması iki grup arası ayrımıta oftalmik arterlerin değerlendirilmesinin de önem taşıdığını düşündürmektedir. Kisa posterior silyer arterlerdeki etkilenmenin minimal olması beklenen bir bulgudur. Ancak geç evrede akım direncinin erken evrdeğe göre normale yaklaşması oftalmik ve santral retinal arterlerde artan direnç bağlı komansatris bir de-

Goebel ve arkadaşlarından (4) farklı olarak çalış-

mamızda oftalmik arterlerin de daha az oranda olmakla birlikte etkilendiği gözlendi. Bu bulgu Tamaki ve ar-

kadaşlarının verileri ile uyuşmaktadır. Yine Mendivil ve arkadaşları (10) diabetik retinopati olgularında oftalmik arter hemodinamisindeki değişikliklerin çok anlamlı olduğuına dikkat çekmektedir. Kisa posterior silyer arterlerdeki haft etkilenecektir ve bu etkilenmenin beklenenen farklı olarak ileri evrede azalması yeni bir bulgudur. Ancak komansatris olduğu düşünülüne bu yantın daha ge-

Sonuç olarak;

Oftalmik Doppler hemodinamik değerlendirme di-

abetik retinopatili ve normal grup arasında oftalmik ve santral retinal arter parametrelerinde anlamlı farklılığa işaret etmektedir. Santral retinal arterlerde iki retinopati-

nöpati grubu arasında bazı parametrelerde anlamlı fark-

likli olmuştur. Posterior silyer dallarında bazı hemo-

dinamik parametrelerdeki farklılık proliferatif evrede muhtemelen komansatris olarak akım parametrelerinin normale yaklaştırımı düşündürmektedir.

KAYNAKLAR


6. Goebel W, Lieb WE: Veränderungen der orbitalen Ha-
modynamik durch Glyzerintrinitrat und Nifedipin. Eine Studie mit Hilfe der Farb-Duplex-Sonographie: Ophthal-

7. Rassam SM, Patel V, Kohner EM: The effect of acetazo-


10. Mendivil A, Quacero-V, Mendivil MPTI Ocular blood flow velocities in patients with proliferative diabetic reti-