TÜSBAD
Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi
Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 8(1), 26-38

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Prediyabet Hastalarında Denge Fonksiyonlarının ve Kendi Bildirdiği İşitme Durumunun Değerlendirilmesi

Banu MÜJDECİ [1], Nurcan DONMA[2], İslam Çağrı BOSNA[3]

ÖZ

Amaç: Amacımız prediyabetik bireylerde denge fonksiyonlarının ve kendi bildirdiği işitsel semptomları değerlendirilmesidir.

Yöntem: Çalışmaya, prediyabet tanısı ile düzenli takip edilmekte olan 20 birey ile kronik herhangi bir hastalığı olmayan ve daha önceki kan glukoz düzeyleri normal olan 30 gönüllü birey dahil edildi. Tüm bireylere Mini Mental Test, Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (mCTSIB), Tinetti Denge ve Yürüme Testi (TDT, TYT), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TADT), Fonksiyonel Öne Uzanma Testi (FUT) ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) uygulandı. Bireylerin tümünden Amsterdam İşitsel Yetersizlik ve Engellilik anketi (AİEYA) ve Baş Dönmesi Engellilik Envanterini (BDEE) doldurmaları istendi.

Bulgular: Prediyabet grubu ve sağlıklı bireylerin yaş ortalaması arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0,897). Her iki grup arasında beden kitle indeksi ortalaması açısından anlamlı fark belirlendi (p=0,013). Gruplar arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark saptanmazken (p=0,137), çalışma durumları ve ilaç kullanım durumları arasında anlamlı fark belirlendi (sırasıyla p=0,043, p=0,002). Prediyabet grubu ve kontrol grubu arasında ZKYT, AİEYA, BDEE skorları ve TDT puan ortalamaları açısından anlamlı bir fark saptandı. (sırasıyla p<0.05). mCTSIB testi, FUT, TADT, TYT puan ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0.05).

Sonuç: Çalışma bulgularımız prediyabetik bireylerde denge performansında azalmanın olduğunu, düşme riskinin bu grupta daha yüksek olduğunu ve bireyin kendi bildirdiği işitsel fonksiyonlarda bozulma olduğunu gösterdi. Diyabetin erken evresi olan prediyabetik evreden itibaren bireylerin işitme ve denge bozuklukları açısından değerlendirilmesi, gerekli koruyucu önlemlerin erken dönemde alınmasını sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Anket; Baş Dönmesi; Denge; Diabetes Mellitus; İşitme

Evaluation of Balance Functions and Self- Reported Hearing Status in Prediabetic Patients

Banu MÜJDECİ [1], Nurcan DONMA[2], İslam Çağrı BOSNA[3]

ABSTRACT

Aim: Our aim was to evaluate balance functions and self-reported auditory symptoms in prediabetic individuals.

Method: Twenty individuals who were being followed up regularly with a diagnosis of prediabetes and 30 volunteers without any chronic disease and with normal previous blood glucose levels were included. In the study, Mini Mental Test, Clinically Adapted Sensory Interaction Test of Balance (mCTSIB), Tinetti Balance and Walking Test (TDT, TYT), Standing on One Leg Test (TADT), Functional Forward Reach Test (FUT) and Timed Up and Go Test (TUGT) were applied to all individuals. All individuals were asked to complete the Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap (AIADH) and the Dizziness Handicap Inventory (DHI).

Results: There was no significant difference between the meanage of the prediabetes group and healthy individuals (p=0.897). There was a significant difference in terms of mean body mass index (p=0.013). While there was no significant difference between the groups in terms of gender (p=0.137), there was a significant difference between the groups in terms of employment status and medication use (p=0.043,p=0.002,respectively). A significant difference was found between the prediabetes group and the control group in terms of TUGT, AIADH, DHI scores and TDT score averages (p<0.05, respectively). mCTSIB test, FUT, TADT, TYT score averages were not significantly different between the groups (p>0.05).

Conclusion: Our study findings showed that there is a decrease in balance performance in individuals with prediabetes, the risk of falling is higher in this group, and there is deterioration in self-reported auditory functions.Evaluation of individuals in terms of hearing and balance disorders from the prediabetic stage, which is the early stage of diabetes, can ensure that necessary preventive measures are taken early.

Keywords: Balance; Diabetes Mellitus; Dizziness; Hearing; Questionnaire,

[1] [1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.
[2] Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Muğla, Türkiye.
[3]Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Ana Bilim Dalı
Sorumlu Yazar: Banu MÜJDECİ
E-posta adresi: banumujdeci@gmail.com **ORCID No:** 0000-0002-3660-3650
Gönderi Tarihi: 06.01.2025 **Kabul Tarihi:** 15.01.2025

Copyright © 2025 by Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi. Bu makale **CC BY-NC** lisans (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr) kapsamında açık erişimli bir makaledir.

GİRİŞ

Plazma glukoz düzeyinin normalden yüksek olduğu, ancak diyabet tanı sınırlarına ulaşmadığı durumlar 'prediyabet' olarak adlandırılır (1,2). Bozulmuş Açlık Glukozu (BAG), Bozulmuş Glukoz Toleransı (BGT) veya bunların birlikteliği (BAG+BGT) diyabete yatkınlıkta önemli faktörlerdir (3). Prediyabetik bireylerde, diyabet gelişme oranının %70 olduğu belirtilir. Ayrıca prediyabetin artan kardiyovasküler risk ve mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (1,2). Bu nedenle, diyabetin erken teşhisi ve diyabete bağlı klinik komplikasyonların önlenmesi, hastalığın klinik önemini artırmaktadır (4).

Amerikan Diyabet Derneği (*American Diabetes Association*-ADA), BAG ve BGT tanımını oluşturmuştur. ADA; 2005'ten itibaren BAG ve BGT için prediyabet terimini kullanmıştır (5). Dünya Sağlık Örgütü (*World Health Organization*-WHO) prediyabet terimini, ılımlı hiperglisemi ile aynı anlamda tanımlamıştır (6). Prediyabet gelişiminde rol oynayan risk etmenleri Tip 2 diyabet ile benzerdir (7). Bunların başında genetik ve çevresel faktörler, insülin salınımındaki defektler ve insülin direnci gelir (8). İnsülin direnci çoğu zaman prediyabeti tanımlamada kullanılsa da farklı bir durumdur. İnsülin direncinin, çoğu zaman patolojik olmadığı unutulmamalıdır (9).

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (*International Diabetes Federation*) 2021'de yayımladığı 10. Diyabet Atlası'na göre, BGT dünya genelinde 541 milyon bireyde %10,6 oranında, BAG ise 319 milyon bireyde %6,2 oranında görülmektedir. Özellikle 2045 yılında, BAG sıklığının tüm yaş gruplarında artacağı tahmin edilirken, BGT'nin genç yetişkin (<45 yaş) ve ileri yaş (>70 yaş) gruplarında artması beklenmektedir (10). Bu veriler, prediyabetin küresel düzeyde giderek daha fazla kişiyi etkileyeceğine ve yaşla birlikte artan riskin, özellikle genç ve ileri yaş gruplarında dikkat çekici olacağına işaret etmektedir (11).

Ülkemizde de prediyabetin yaygınlığı her geçen yıl önemli ölçüde artmakta olup, diyabet riski açısından toplum sağlığını tehdit eden bir tabloyu ortaya koymaktadır (12,13). Yüksek kan şekeri, genellikle zamanla gelişir ve belirtiler fark edilmeden uzun süre devam edebilir. Bu yüzden, teşhis konulduğunda çoğu zaman damarlar, sinirler ve organlar üzerinde hasarlar oluşmuş olabilir. Hipergliseminin kontrolsüz ilerlemesi göz, böbrek,

sinir ve kalp gibi organlarda kalıcı komplikasyonlara neden olurken, ilerleyen prediyabetin son evresi olan Tip 2 DM özellikle kardiyovasküler sistem, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemi üzerinde ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Sinir sistemi üzerinde oluşan nöropatiler özellikle uyuşukluk, ayak ve cilt problemleri, görme sorunları, kas kuvveti kaybı, propriosepsiyonda azalma, denge problemleri ve ciddi düşme sorunlarına neden olur (14,15). Diyabetin neden olduğu nöropati, hem duyusal afferentleri hem de motor efferentleri etkileyerek dengesizliğe, postürde ve yürümede bozulmaya neden olabilir (16,17). Bu araştırmada prediyabetik bireylerde denge fonksiyonlarının ve bireyin kendi bildirdiği işitsel semptomların değerlendirilmesi amaçlandı. Prediyabet insidansında artışın beklendiği göz önünde bulundurulduğunda çalışmamızdan elde edilecek bulguların, olası denge ve işitsel bozukluklara yönelik koruyucu önlemlerin gerekliliği konusunda yol gösterici olacağı düşünüldü.

YÖNTEM

Araştırmamıza Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Kliniği'nde prediyabet tanısı ile düzenli takip edilmekte olan bireyler (Prediyabet Grubu) kronik herhangi bir hastalığı olmayan ve daha önceki kan sonuçlarında glukoz düzeyleri normal olan gönüllü bireyler (Kontrol Grubu) dahil edildi. Çalışmamız gönüllülük esasına uygun olarak yürütüldü. Çalışmamız Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi etik kurulu tarafından 16.03.2023 tarihi 03-92 karar no'su ile onaylandı. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı ve çalışmaya katılım rıza onam formunu imzalamaları istendi. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında G*Power uygulaması (version 3.1.9.3) kullanıldı (18). Literatürde prediyabetlilerde denge fonksiyonlarının ve bireylerin kendi bildirdiği işitme durumunun değerlendirildiği benzer bir çalışma bulunmaması nedeniyle referans bir çalışma alınamadı, COHEN etki büyüklüğü olarak 0.8 ($d = 0.80$), %80 ($1-\beta = 0.80$) güç %5 ($\alpha = 0.05$) hata payı ile her grup için örneklem sayısı 21, toplam katılımcı sayısı 42 olarak hesaplandı. Veri kaybı ihtimali dahilinde prediyabet ve kontrol grubuna 30'ar birey dahil edildi (19). Çalışma grubunda bireylerden 10 kişi çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olmadığından veri

toplama aşamasında araştırma dışında bırakıldı. Araştırma, çalışma grubunda 20, kontrol grubunda 30 katılımcı ile sonlandırıldı.

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri; Amerikan Diyabet Birliğinin tanı kriterlerine göre iç hastalıkları uzmanı tarafından prediyabet tanısı almış olmak, 20-59 yaş aralığında olmak, Mini Mental testten 24 ve üzeri puan almak, baş dönmesi ve vestibüler bozukluk hikayesi olmamak, dengesini bozabilecek herhangi bir kronik hastalığı bulunmamak, fiziksel ve psikolojik bozukluğu bulunmamak, kontrol edilemeyen sistemik hastalığı bulunmamak, nörolojik ve kas iskelet sistemi problemi olmamak, okuma yazma bilmek ve gönüllü olmaktır.

Araştırmaya dahil edilen tüm bireylere Mini Mental Test, Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (mCTSIB), Tinetti Denge ve Yürüme Testi (TDT, TYT), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TADT), Fonksiyonel Öne Uzanma Testi (FUT) ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) uygulandı. Bireylerin tümünden Amsterdam İşitsel Yetersizlik ve Engellilik anketi (AİEYA) ve Baş Dönmesi Engellilik Envanterini (BDEE) doldurmaları istendi.

Mini Mental Test: Bu test; yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesap yapma, anımsama ve dil olmak üzere beş ana başlıktan oluşmakta ve on bir maddeden meydana gelmektedir. Maksimum alınabilecek puan 30 olmakla beraber, 24 ile 30 puan arası normal kabul edilir. Bireylerden elde edilen toplam puanın 24'ün altında olması kognitif bozukluğu gösterir. Çalışmada Standardize Mini Mental Testin Türkçe uyarlaması bireylere uygulandı, 24 ve üzerinde puan alanlar çalışmaya dahil edildi (20,21).

Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Modifiye Etkileşim Testi (mCTSIB): Bu test, bilgisayarlı dinamik postürografi cihazıyla değerlendirilebilen duyu organizasyon testinin basitleştirilmiş bir formudur. Bu test dört aşamada yapıldı. Tüm aşamalarda bireylerden ayakkabı giymeden, ayaklar bitişik çapraz kol pozisyonunda durması istendi. Bireylerin birinci aşamada sert zeminde gözler açık, ikinci aşamada, sert zeminde gözler kapalı üçüncü aşamada, sünger zeminde gözler açık, dördüncü aşamada sünger zeminde gözler kapalı ayakta durmaları istendi. Her aşama için her biri 30 saniyeden oluşan maksimum 3 deneme gerçekleştirildi, denemeler süresince potansiyel

düşme riski değerlendirildi. Her durum için hastanın başlangıç pozisyonunu koruyabileceği süre saniye olarak kaydedilerek (maksimum 30 saniye) toplam skor hesaplandı (22,23).

Tinetti Denge ve Yürüme Testi (TDT, TYT): Özellikle yaşlı bireylerde düşme riskinin belirlenmesinde kullanılan bu test; denge için 13, yürüyüş için 9 maddeden oluşur. Sorular cevaba göre 0-1-2 şeklinde puanlandırıldı. Maksimum 26 puanlık denge skoru, yine 9 puanlık yürüyüş skoru olmak üzere toplam 35 puandan oluşan total skor hesaplandı. Düşük puanlar dengede bozukluk olarak değerlendirildi (24,25).

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TADT): Bu test denge ve statik ayakta durma kabiliyetini değerlendirmek için kullanılır. Test esnasında bireylerden ayakta dururken tek ayaklarını yukarı doğru kaldırması istendi. Bireyin ayağı yere değdiği an süre durduruldu. Eğer birey 30 sn süresince tek ayak üzerinde durabilmişse testin bittiği söylendi ve süre sonlandırıldı. Süre <10 sn ise "denge bozukluğu", <5 sn ise "düşme riski" varlığı yönünde değerlendirildi (26).

*Fonksiyonel Öne Uzanma Testi (FUT):*Testin uygulanması sırasında mezura ve işaretleme yapabilmek için bant kullanıldı. Test esnasında bireylerden duvara doğru yan dönmesi ve kolunu 90 derece fleksiyonda tutması istendi. Bu şekilde dururken duvarda orta parmak hizası işaretlendi. Sonrasında; adım almadan, 90 derece fleksiyondaki kol pozisyonunu koruyarak uzanabildiği kadar aynı hizada öne doğru uzanması istendi ve orta parmak hizası tekrar işaretlendi. İki işaret arasındaki uzaklık ölçüldü. Hastaya bu test üç kere yaptırıldı ve son 2 skorun ortalaması alındı. Değerlendirmede 15 cm ve altı düşme riskinin önemli derecede arttığını, 15cm ile 25 cm arası orta derecede düşme riski olduğunu gösterdi (27,28).

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT): Test esnasında bireyin sandalyeden ayağa kalkması, 3m yürümesi, dönmesi ve geri yürüyerek sandalyeye oturması istendi. Bu hareket esnasında kronometre ile süre tutuldu. Puanlamada; 10 sn ve altı; bireyin bağımsız olarak yürüdüğünü ve düşme riskinin çok düşük olduğunu, 11-19 sn arası; hastanın bağımsız olarak yürüdüğünü, düşük ile orta arası düşme riskine sahip olduğunu, 20-29 sn arası; bireyin zaman zaman yardıma ihtiyaç duyduğunu, orta ile yüksek arası düşme riski olduğunu ve 30 sn'nin üzeri; bireyin zaman zaman yardıma ihtiyacı

olduğunu ve düşme riskinin yüksek olduğunu gösterdi (29).

Amsterdam İşitsel Yetersizlik ve Engellilik Anketi (AİYEA): İşitsel yetersizlik ve engellilik durumlarını değerlendirmek için kullanılan bir öz değerlendirme aracıdır. Beş ana alt grup ve toplam 30 sorudan oluşur. Birincisi sessiz ortamda konuşma anlaşılırlığı (8,11,12,14,20), ikincisi gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılırlığı (1, 7, 13, 19, 25), üçüncüsü seslerin lokalizasyonu (3, 9, 15, 21, 27), dördüncüsü sesi farketme (2, 10, 16, 22, 28), beşincisi sesleri ayırt etme (4, 5, 6, 17, 23, 24, 26, 29) olarak alt kategorilere ayrılır. 18 ve 30. sorular ise müzikle ilgili algı ve farkındalık becerilerini ele alır. Alınan toplam puan, bireyin işitsel yetersizlik derecesini gösterdi. Puan ne kadar yüksekse, işitsel yetersizlik düzeyi o kadar fazla olarak değerlendirildi. Bu anketi kağıt, kalem kullanarak hastanın doldurması istendi (30).

Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BDEE): Baş dönmesi yaşayan bireylerin engellilik düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan bu anket, fiziksel, emosyonel ve fonksiyonel engelliliği değerlendiren üç alt gruba ayrılır (31). Fiziksel engellilik toplam skoru maksimum 28 puan, emosyonel engellilik toplam skoru maksimum 36 puan, fonksiyonel engellilik toplam skoru ise maksimum 36 puan olarak hesaplandı. Puanlamada evet; 4 puan, bazen; 2 puan, hayır; 0 puan olarak hesaplandı. Alınan puan, baş dönmesinin bireyin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ve engellilik düzeyini yansıttı. Puan yüksekliği, bireyin baş dönmesi nedeniyle yaşadığı engellilik düzeyinin fazla olduğunu gösterdi (31). Skorlama sonucu; hafif düzeyde engellilik (0-30 puan), orta düzeyde engellilik (31-60 puan), ileri düzeyde engellilik (61-100 puan) olarak değerlendirildi (32,33).

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS for Windows (Version 24.0, Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogrov Smirnov testi ile değerlendirildi. Araştırmadaki sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma ve minimum, maksimum değerleriyle, kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde ile gösterildi. Tanımlayıcı istatistiklerde gruplara ait özelliklerin karşılaştırılmasında Pearson ki kare testi kullanıldı. Bağımsız grup karşılaştırmalarında normal

dağılıma uygun olan veriler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma uygun olmayan veriler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Veriler %95 güven aralığında, p<0,05 düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo 1'de grupların sosyodemografik özellikleri ve ilaç kullanım durumlarının karşılaştırılmasına yer verildi. Prediyabet grubunun yaş ortalaması 47,05 ± 8,78, kontrol grubunun yaş ortalaması 47,37 ± 8,23 olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0,897, Tablo 1). Prediyabet grubunun BKİ ortalaması 30,19 ± 5,7, kontrol grubunun ise 26,41 ± 3,46 olup gruplar arasında anlamlı fark belirlendi (p=0,013, Tablo 1). Gruplar arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark saptanmazken (p=0,137), çalışma durumları ve ilaç kullanım durumları arasında anlamlı fark belirlendi (p değeri sırasıyla; 0,043, 0,002).

Tablo 1. Sosyodemografik özelliklerinin ve ilaç kullanım durumlarının gruplar arasında karşılaştırılması

	Prediyabet Grubu		**Kontrol Grubu**		**İstatistik**	
Özellikler	**Ort. ± SS**	**Min.-Max.**	**Ort. ± SS**	**Min.-Max.**	**t**	**p**
Yaş	47,05 ± 8,78	29-59	47,37 ± 8,23	29-59	-0,13	0,897
BKI	30,19 ± 5,7	21,33-43,00	26,41 ± 3,46	21,26-33,25	2,656	**0,013**
Özellikler	**n**	**%**	**n**	**%**	**χ2**	**p**
Cinsiyet						
Kadın	16	80,00	18	60,00	2,206	0,137
Erkek	4	20,00	12	40,00		
Çalışma Durumu						
Evet	9	45,00	22	73,30	4,089	**0,043**
Hayır	11	55,00	8	26,70		
İlaç Kullanım Durumu						
Evet	6	30,00	0	0,00	10,227*	**0,002**
Hayır	14	70,00	30	100,00		

p<0,05, t: Bağımsız Örneklem t Testi, χ2: Pearson Ki Kare Testi, *Fisher's Exact Test

Tablo 2 ve 3'de gruplar arasında denge test skorlarının, AİYEA bulgularının ve BDEE bulgularının karşılaştırılması sunuldu. Prediyabet ve kontrol grubu arasında ZKYT, TDT, AİYEA'nın; sessiz ortamda konuşma anlaşılırlığı, gürültülü ortamda konuşma anlaşılırlığı, sesleri ayırt etme, toplam skor, madde 18 skorları açısından anlamlı fark saptandı (p değeri sırasıyla; 0,034, 0.021, 0,046, 0,016, 0,041, 0,016, 0,004). BDEE'nin fiziksel engellilik, fonksiyonel engellilik, toplam puan ortalamaları açısından anlamlı fark saptandı (p değeri sırasıyla; 0,005, 0,024, 0,032, Tablo 2 ve 3). Buna göre, prediyabet grubunun; işitsel yetersizlik düzeyi, baş dönmesine bağlı engellilik düzeyi ile ZKYT, TDT performansının sağlıklı bireylerden kötü olduğu belirlendi. Gruplar arasında AİEYA'nın sesi farketme, işitsel lokalizasyon ve Madde 30 skorları, BDEE Duyusal Engellilik, MCTSIB testi, FUT, TADT, TYT puan ortalamaları açısından anlamlı bir fark saptanmadı (p değeri sırasıyla; 0,136, 0,059, 0,304, 0,749, 0,372, 0,223, 0,129, 0,084, Tablo 2 ve 3).

Tablo 2. Denge parametrelerinin gruplar arasında karşılaştırılması

	Prediyabet Grubu		**Kontrol grubu**		**İstatistik**	
	Ort. ± SS	**Sıra Değer Ort**	**Ort. ± SS**	**Sıra Değer Ort**	**Z**	**p**
ZKYT	9,3 ± 2,2	30,8	7,93 ± 2,08	21,97	-2,125	**0,034**
mCTSIBTesti	111,75 ± 12,03	23,6	115,03 ± 8,57	26,77	-0,893	0,372
FUT	29,9 ± 2,79	22,45	31,37 ± 3,24	27,53	-1,217	0,223
TADT	26 ± 5,53	22,33	28,47 ± 2,83	27,62	-1,519	0,129
TDT	23,7 ± 2,2	19,98	24,93 ± 1,57	29,18	-2,301	**0,021**
TYT	8 ± 1,34	21,73	8,63 ± 0,61	28,02	-1,729	0,084

p<0,05, Z: Mann Whitney U Testi, SS: Standart Sapma, Ort: Ortalama, MCTSIB= Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi, FUT=Fonksiyonel Uzanma Testi, TADT=Tek Ayak Denge Testi, TDT=Tinetti Denge Testi TYT=Tinetti Yürüme Testi

Tablo 3. Anket sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması

Anket		Prediyabet Grubu		Kontrol grubu		İstatistik	
		Ort. ± SS	Sıra Değer Ort	Ort. ± SS	Sıra Değer Ort	Z	p
AİEYA	Sessiz Ortamda Konuşma Anlaşılırlığı	0,95 ± 1,82	29,15	0,13 ± 0,35	23,07	-1,999	**0,046**
	Gürültüde Ortamda Konuşma Anlaşılırlığı	1,9 ± 2,61	30,78	0,4 ± 0,86	21,98	-2,407	**0,016**
	Sesleri Ayırtetme	1,35 ± 1,87	29,9	0,4 ± 0,72	22,57	-2,039	**0,041**
	Sesi Farketme	0,35 ± 0,67	27,9	0,1 ± 0,31	23,9	-1,492	0.136
	İşitsel Lokalizasyon	0,85 ± 1,31	29,18	0,27 ± 0,64	23,05	-1,891	0,059
	Toplam	5,4 ± 7,36	31,35	1,3 ± 1,88	21,6	-2,406	**0,016**
BDEE	Madde 18	2 ± 0,79	19,05	2,6 ± 0,5	29,8	-2,846	**0,004**
	Madde 30	2,55 ± 0,82	27,75	2,5 ± 0,51	24	-1,029	0,304
	Fiziksel	7,4 ± 6,9	32,33	2,07 ± 2,7	20,95	-2,819	**0,005**
	Duyusal	2,6 ± 3,56	26,25	2 ± 2,35	25	-0,321	0,749
	Fonksiyonel	6,1 ± 6,82	30,98	2,06 2,59	21,85	-2,258	**0,024**
	Toplam	16,1 ± 16,42	30,85	6,13 ± 6,68	21,93	-2,143	**0,032**

p<0,05, Z: Mann Whitney U Testi, SS: Standart Sapma, Ort: Ortalama, AİEYA: Amsterdam İşitsel Yetersizlik ve Engellilik Anketi, BDEE: Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

Buna göre, prediyabet grubunun; AİEYA; sessiz ve gürültülü ortamda konuşma anlaşılırlığı, sesleri ayırt etme puanı, toplam puan ve BDEE; fiziksel, fonksiyonel engellilik ve toplam puanı, ZKYT puan ortalaması kontrol grubundan anlamlı şekilde daha yüksek iken, TDT puan ortalaması ve AİEYA Madde 18 puanı kontrol grubundan daha yüksek olarak belirlendi (Tablo 2 ve 3).

Gruplar arasında AİEYA; sesi farketme, işitsel lokalizasyon ve Madde 30, BDEE; duyusal engellilik, mCTSIB, FUT, TADT, TYT puan ortalamaları açısından anlamlı bir fark saptanmadı (p değeri sırasıyla; 0,136, 0,059, 0,304, 0,749, 0,372, 0,223, 0,129, 0,084, Tablo 2 ve 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızda iki grup arasında yaş ortalaması ve cinsiyet açısından anlamlı fark saptanmazken prediyabet grubunun BKİ ortalaması kontrol grubundan anlamlı yüksek bulundu. Bu durum bireylerde kilo alımının diyabete yatkınlığı arttırdığı yönünde yorumlanabilir. Diyabet gelişimi ilk evrede saptanıp gerekli önlemler alındığında diyabetin önlenebileceği bilinmekle birlikte risk faktörlerinin başında kilo artışının olduğu görülmektedir (34). Prediyabetli bireylerde diyabetin önlenmesi için önerilen beslenme düzeni, sağlıklı bir yaşam tarzının temel unsurlarını içerir. Bu öneriler, kan şekeri seviyelerinin kontrol altında tutulmasını, insülin duyarlılığının artırılmasını ve kilo yönetimini destekler (35). Gruplar arasında çalışma durumları ve ilaç kullanım durumları arasında anlamlı fark saptandı. Bireylerde fiziksel aktivitenin azalması özellikle diyabet gelişimine ve diyabete bağlı komplikasyonların artmasına neden olmaktadır (36). Diyabet gelişimini önlemede, kan şekerinin düzenlenmesini sağlamada, kardiyovasküler hastalıkların risk faktörlerini önlemede en önemli etkenlerden biri düzenli fiziksel aktivite olarak bulunmuştur (37). Yaptığımız araştırmada; prediyabetik grup ve kontrol grubu arasında dinamik denge testi (ZKYT) ve TDT açısından prediyabetik bireylerin kontrol grubundan daha düşük performans gösterdiği ve işitsel yetersizlik ve baş dönmesine bağlı engellilik düzeyinin de prediyabetik grupta daha fazla olduğu saptandı. Statik denge test performansı açısından gruplar arasında fark saptanmadı. Bu durum prediyabetli bireylerde denge performansında azalma olduğunu ve düşme riskinin bu grupta daha yüksek olduğunu gösterdi.

Yapılan bir araştırmada diyabetli bireylerin %93'ünde işitme kaybının bulunduğu tespit

edilmiştir (38). Diyabette görülen işitme kaybı, genellikle bilateral, progresif ve özellikle yüksek frekanslarda belirgin olan nöral tipte bir işitme kaybıdır (39). Diyabet ile ilişkili işitme kaybının oluşum mekanizması hala tam olarak anlaşılamamakla birlikte, mikroanjiyopati en yaygın kabul gören açıklamalardan biridir. Bu durum, diyabetin neden olduğu mikrovasküler hasar ve sinirlerdeki dejenerasyondan kaynaklanabilir (40).

Postür ve denge, yürümenin temel taşlarıdır. Sağlıklı fizyolojik postür, iskelet ve kas sisteminin doğru hizalanması ve işlev göstermesiyle mümkündür (41). Dengeyi sağlamak için somatosensöriyel, vizüel ve vestibüler sistemler arasında sürekli bir iş birliği gereklidir. Bu sistemlerden birinin veya birkaçının işlevini yerine getirememesi, denge mekanizmasını ciddi şekilde bozabilir ve sonuç olarak denge kaybı, düşme ve yaralanmalar ortaya çıkabilir (42). Diyabet, kronik metabolik bir hastalık olarak birçok sistemi etkilemekle birlikte aynı zamanda kas, eklem ve kemik sistemlerinde de önemli değişikliklere yol açabilir (43). Diyabetin sebep olduğu hiperglisemi nedeniyle oluşan komplikasyonlar kontrol altına alınamazsa bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle erken dönemde dengenin değerlendirilmesi, diyabet yönetiminde asıl hedeflerden biri olmalıdır.

Diyabetli bireylerde mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar nedeniyle gelişen anatomik, yapısal ve fonksiyonel değişiklikler, aynı zamanda iç kulak ve vestibüler sistemi de olumsuz yönde etkilemektedir (44). Vestibüler sistem disfonksiyonu, diyabetin yaygın komplikasyonları arasında yer almasa da yapılan epidemiyolojik çalışmalar bu durumun göz ardı edilemeyeceğini göstermektedir. Diyabet hastaları ile benzer yaş grubundaki sağlıklı bireylerin karşılaştırıldığı bir araştırma, diyabet nedeniyle vestibüler disfonksiyon riskinin %70 oranında daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (45). Uzun süreli diyabet hastalarında ve glikoz kontrol mekanizması zayıf olan bireylerde vestibüler disfonksiyon prevalansının daha yüksek olduğu görülmektedir (46).

Çalışmamızda iki grup arasında denge performansında ve bireyin kendi bildirdiği işitsel fonksiyonlarda fark tespit edilmiş olması diyabetin erken evresi olan prediyabetik evreden itibaren

bireylerde işitme ve denge bozukluğu olabileceği konusuna dikkat çekebilir. Prediyabet, Tip 2 diyabet gelişiminin ön basamağı olarak görülür (47). Diyabetin denge ve işitme üzerinde olumsuz etkileri olabileceği bilinmektedir (48). Prediyabet saptanan bireylerin işitme ve denge bozuklukları açısından değerlendirilmesi, gerekli koruyucu önlemlerin erken dönemde alınmasını sağlayabilir.

SONUÇ

Bulgularımız; diyabetin ilk evresi olarak görülen prediyabetik dönemde işitmeyi koruyucu önlemlerin ve dengeyi iyileştirecek öneri ve yaklaşımların önemli olabileceğini göstermiştir. Prediyabetik evrede bireylerin yaşam tarzlarına yönelik öneriler ile gerekli düzenlemelerin yapılması ve yaşam tarzı değişikliklerinin sürdürülebilir olması için hastaların düzenli olarak izlenmesi önemli olabilir.

KAYNAKLAR

1. Seshasai SR, Kaptoge S, Thompson A, Angelantonio E, Gao P, Sarwar N, et al. Fortheemerging risk factorscollaboration. Diabetesmellitus, fastingglucose, and risk of cause-specificdeath. N Engl J Med 2011; 364 (9), 829-841. (PMID: 21366474)
2. Balkau B. The DECODE study. Diabetesepidemiology: collaborative analysis of diagnostic criteria in Europe. Diabetes Metab. 2000 Sep; 26 (4): 282-6. (PMID: 11011220)
3. Topuz İ, Gözüm S. Toplumda prediyabet riski ve tanılama yöntemleri: Güncel ölçüm araçlarına ilişkin derleme, Kafkas J MedSci YYYY; V(N):214–224. DOI: 10.5505/kjms.2021.11298
4. American Diabetes Association Screening for type 2 diabetes. Diabetes Care 2004; 27 Suppl 1: 11-14. (PMID: 14693922)
5. American Diabetes Association. Standards of medicalcare in diabetes. Diabetes Care 2005 Jan; 28 (suppl 1): s4-s36. (PMID: 15618112)
6. World Health Organization, International DF. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WHO/IDF consultation. Geneva: World Health Organization; 2006. https://iris.who.int/handle/10665/43588.
7. Lind L, Berne C, Lithell H. Prevalence of insulin resistance in essential hypertension. J Hypertension 1995; 13: 1457-1462. (PMID: 8866908)
8. Kashyap SR, DeFronzo RA. The insulin resistance syndrome: physiological considerations. Diabetes Vasc Dis Res ,2007; 4: 13-19. (PMID: 17469039)
9. Nathan DM, Davidson MB, DeFronzo RA, Heine RJ, Henry RR, Pratley R, Zinman B, American Diabetes Association. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: implications for care. Diab Care 2007; 30 (3): 753. (PMID: 17327355)
10. International Diabetes Federation, diabetes atlas 10th edition, 2021. www.diabetesatlas.org
11. ElSayed N, Aleppo G, Aroda V, et al. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2023. DiabetesCare 2023; 46(Suppl. 1): 41–48. (PMID: 36507633)
12. Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP) Diabetes Care 2002; 25: 1551-1556. (PMID: 12196426)
13. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinçdağ N, et al. TURDEP-II Study Group. Twelve-yeartrends in the prevalenc eand risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. Eur J Epidemiol. 2013; 28 (2): 169-180. DOI:10.1007/s10654-013-9771-5
14. Polat MG, Diyabette Fiziksel Aktivite/Egzersiz, Marmara Üniversitesi, 2012 https://www.researchgate.net/publication/277571782.
15. Doğan D. Tip 2 diyabetli hastalarda eğitim düzeyi ile diyabet başlangıç yaşı, vücut kitle indeksi, HBA1C düzey ve mikroanjiyopatik komplikasyonların karşılaştırılması [Uzmanlık tezi]. Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği; İstanbul, 2008.
16. Boulton AJ, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, et al. Diabetic neuropathies, A statement by the American Diabetes Association, 2005; 28:956-962. (PMID: 15793206)
17. Tunçbay T, Tunçbay E. Nöromusküler hastalıklar, 1. Baskı, Ege Üniversitesi, İzmir. 2000: 357-371.
18. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexiblestatisticalpoweranalysis program forthesocial, behavioral, andbiomedicalsciences. 2007, Behavior research methods, 39(2), 175–191. https://doi.org/10.3758/bf03193146
19. Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Routledge, 1988 https://doi.org/10.4324/9780203771587
20. Folstein MF, Folstein S, Mc Hugh PR. Mini Mental State, A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res, 1975, 12: 189-198. (PMID: 1202204)
21. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. Türk Psikiyatri Dergisi, 2002, 13: 273-281.
22. Kılıç RT, Ergun N. Farklı spor branşlarındaki sporcuların denge performans parametrelerinin tanımlayıcı özelliklerinin belirlenmesi [Doktora Tezi], Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2018, Ankara

23. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. Suggestion from the field, Phys Ther, 1986, 66 (10): 1548-1550. (PMID: 3763708)
24. Tinetti ME. Performance- oriented assesment of mobility problems in elderly patients. Journal of the American geriatrics soceity, Feb;34(2):119-26, 1986. DOI:10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x.
25. Ağırcan D. Tinetti balance and gait assessment' in (tinetti denge ve yürüme değerlendirmesi) Türkçeye uyarlanması geçerlilik ve güvenilirliği [yüksek lisans tezi], Pamukkale Üniversitesi Sağlık bilimleri enstitüsü fizik tedavi ve rehabilitasyon ana bilim dalı, Haziran 2009.
26. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Society, Jun 45(6) :735-8, 1997. DOİ: 10.1111/j.1532-5415.1997.tb01479.x.
27. Hill KD, Bernhardt J, McGann AM, Dana B. A new test of dynamic standing balance fo stroke patients: Reliability, validity and comparison with healthy elderly. Physiother Can, 1996, 257-62. http://dx.doi.org/10.3138/ptc.48.4.257
28. Katz-Leurer M, Fisher I, Neeb M, Schwartz I, Carmeli E. Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. Disabil Rehabil, 2009, 31(3): 243-248. (PMID: 18608433)
29. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up&Go Test, Phys Ther, 2000, 80(9): 896-903. (PMID: 10960937)
30. Mujdeci B, Inal O, Turkyilmaz MD, Kose K. Turkish translation, reliability and validity of the Amsterdam inventory for auditory disability and handicap. Journal of Indian Speech Language &Hearing Association, 2016; 30(2): 40. DOI: 10.4103/jisha.JISHA_1_17
31. Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 1990; 116(4): 424-7. (PMID: 2317323)
32. Vereeck L, Truijen S, Wuyts FL, van de Heyning, kPaul H. (n.d.). The Dizziness Handicap Inventory and Its Relationship With Functional Balance Performance. Otology Neurotology. 2007; 28: 87-93. (PMID: 17195749)
33. Canbal M, Cebeci S, Duyan Çamur G, Kurtaran H, Arslan İ. A study of reliability and validity for the Turkish version of dizziness handicap inventory. Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care, 2016; 10(1): 19-24. DOI:10.5455/tjfmpc.198514.
34. Wild S, Roglic G, Gren A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030, Diabetes Care, 2004; 27(5): 1047-53. (PMID: 15111519)
35. Ryden L, Standl E, Bartnik M, Berghe GV, Betteridge J, Boer MJ, et al. Diyabet, prediyabet ve kardiovasküler hastalıklara ilişkin klavuz: özet. Türk Kardiyoloji Derneği Arşiv ,2008; 36 (Suppl 1): 1-49. DOİ: 10.1093/eurheartj/ehm161
36. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 2004; 27: 5-10. (PMID: 14693921)
37. Tuomilehto J, Lindstrom M, Eriksson JG, Vale TT, Hamalainen H, İlanne-Parika P, et al. Prevention of Type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. The New England Journal of Medicine 2001; 344:1343–50. (PMID: 11333990)
38. Taylor IG, Irwin J. Some audiological aspects of diabetes mellitus. J Laryngol Otol 1978; 92:99-113. (PMID: 627773)
39. Axelsson A, Fagerberg SE. Auditory function in diabetics. Acta Otolaryngol 1968; 66:49-64. (PMID: 5705469)
40. Aladağ İ, Kurt S, Eyibilen A, Güven M, Erkorkmaz Ü. Tip 2 diyabetli hastalarda işitsel fonksiyon bozukluklarının erken dönemde değerlendirilmesi, Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg 2008;18(4):203-210.
41. Hatemi H. Diabetes Mellitus Tarihçesi. Aktüel Tıp Dergisi 1996; 7:497-499.
42. Horak FB. Postura orientationan dequilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age and Ageing, 2006, 35(Supplement 2):7-11. (PMID: 16926210)
43. Burner TW, Rosenthal AK. Diabetes and rheumatic diseases. Curr Opin Rheumatol 2009;21(1):50-4. (PMID: 19077719)
44. Cade WT. Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting, Physical Therapy, 2008, 88(11):1322-1335. DOI: 10.2522/ptj.20080008.
45. Agrawal Y, Carey JP, DellaSantina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2004, Archives of Internal Medicine, 2009, 169(10):938-944. DOİ: 10.1001/archinternmed.2009.66.
46. Agrawal Y, Carey JP, DellaSantina CC, Schubert MC, Minor LB. Diabetes, vestibular dysfunction, and falls: analyses from the National Health and Nutrition Examination Survey, Otology & Neurotology, 2010, 31(9):1445- 1450. DOI: 10.1097/MAO.0b013e3181f2f035.
47. Mauricio D, Orozco LJ, Buchleitner AM, Gimenez-Perez G, Roqué i Figuls M, Richter B. Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus (Review). The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd. 2008: 1-6. (PMID: 18646086)
48. Müjdeci B, Şeker MM. Baş Dönmesi ile Başvuran Tip 2 Diabetes Mellituslu Yetişkinlerde Vestibüler ve İşitsel Değerlendirme: Anket Çalışması. Akdeniz Tıp Dergisi, 2024; 10: 1-11. https://doi.org/10.53394/akd.1064292.