T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TİP 1 DİABETES MELLİTUS TANILI ÇOCUKLARDA ELİN MOTOR VE DUYUSAL FONKSİYONLARININ SAĞLIKLI YAŞITLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERDAL AYDIN

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Sabiha BEZGİN

HATAY – 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TİP 1 DİABETES MELLİTUS TANILI ÇOCUKLARDA ELİN MOTOR VE DUYUSAL FONKSİYONLARININ SAĞLIKLI YAŞITLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERDAL AYDIN

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Sabiha BEZGİN

HATAY - 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TİP 1 DİABETES MELLİTUS TANILI ÇOCUKLARDA ELİN MOTOR VE DUYUSAL FONKSİYONLARININ SAĞLIKLI YAŞITLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Erdal AYDIN

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 09/08/2024 günü online olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri Başkanı: Prof. Dr. Arzu DEMİRGÜÇ ……..

Üye: Dr. Öğr. Üyesi İrem HÜZMELİ …….

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sabiha BEZGİN …….

Bu tez, Enstitümüz Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

…/…/2024
Prof. Dr. İbrahim Halil Çerçi
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimin boyunca desteğini esirgemeyen, akademik ve insani açıdan önemli kazanımlar elde etmemi sağlayan, Tez çalışmam boyunca beni sabırla yönlendiren, her zaman destekleyen, bilgeliği ve deneyimiyle ışık tutan, her adımda desteğini hissettiğim değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sabiha BEZGİN'e,

Tez savunması sırasında değerli zamanlarını ayırarak tezimi değerlendiren ve görüşlerini paylaşan değerli jüri üyeleri hocalarım Prof. Dr. Arzu DEMİRGÜÇ, Dr. Öğr. Üyesi İrem HÜZMELİ, Doç. Dr. Tezel Yıldırım ŞAHAN ve Dr. Öğr. Üyesi Nihan KATAYIFÇI'ya,

Tezin istatistiksel analizini titizlikle gerçekleştiren ve sonuçların doğruluğunu sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Hande Şenol'a,

Tez sürecimde iş birliği içinde çalıştığım Erciyes Üniversitesi Mustafa Eraslan ve Fevzi Mercan Çocuk Hastanesi ile Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne; bu süreçte bana destek olan tüm sağlık personeline; Erciyes Üniversitesi'nden tez için gerekli hastaları sağlayan Doç. Dr. Ülkü Gül Şiraz ve Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nden hasta alımında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Gül Trabzon'a,

Tez sürecimde verilerimi toplamama izin veren ve bu tezin gerçekleşmesinde temel taşı olan tüm katılımcılara ve ailelerine,

Tez çalışmam boyunca destekleriyle yanımda olan, beni cesaretlendiren dönem arkadaşlarım Fzt. Gülsün Ceren Yalçın ve Uzm. Fzt. Yunus Özkaya'ya,

Tez sürecim boyunca bana sonsuz destek olan, bana inanıp her zaman arkamda duran, desteğini hiç esirmeyen sevgili aileme,

Sonsuz Teşekkürlerimi Sunarım…

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
Şekiller Dizini VII
Çizelgeler Dizini VIII
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini IX
ÖZET X
ABSTRACT XI
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Diabetes Mellitus (DM) 3
2.2. Diyabetin Sınıflaması 3
2.3. Tip 1 Diabetes Mellitus 4
2.3.1. Tanımı 4
2.3.2. İnsidansı 4
2.3.3. Risk Faktörleri 5
2.3.4. Etiyoloji ve Patagonez 6
2.3.5. Patofizyoloji 7
2.3.6. T1DM'nin Klinik Belirti ve Bulguları 7
2.3.7. T1DM'nin Tanı Kriterleri 7
2.3.8. T1DM'nin Komplikasyonları 8
2.3.9. Diyabetik El Sendromu 10
2.4. Elin Anatomisi ve Fonksiyonu 11
2.4.1. El Kemikleri 11
2.4.2. Elin Arkları 11
2.4.3. Elin İnnervasyonu 11
2.5. Duyu Testleri 12
2.5.1. Objektif Testler 12
2.5.2. Eşik Testler 12

2.5.3. Fonksiyonel Testler....14
2.6. Elin Fonksiyonel Anatomisi....15
2.6.1. Kaba Kavrama....15
2.6.2. İnce Kavrama....15
2.7. Motor fonksiyonların değerlendirilmesi....16
2.7.1. Manuel kas testi....16
2.7.2. Dinamometre ile kas gücü ölçümü....16
2.7.3. El Beceri ve Koordinasyonun Değerlendirilmesi....17
3. GEREÇ VE YÖNTEM....19
3.1. Katılımcılar....19
3.2. Veri Analizi....21
3.3. Değerlendirme....22
3.3.1. Değerlendirme Formu....22
3.3.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi....22
3.3.3. Fonksiyonel Değerlendirme....24
3.3.4. Duyu Değerlendirmesi....27
4. BULGULAR....30
4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özellikleri....30
4.2. Katılımcıların Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması....31
4.2.1. Katılımcıların Kaba Kavrama Kuvvetine Ait Bulguları....31
4.2.2. Katılımcıların İnce Kavrama Kuvvetine Ait Bulguları....31
4.3. El Becerileri Değerlendirme Bulguları....32
4.3.1. Katılımcıların Fonksiyonel El Becerisi Testine ait Bulguları....32
4.3.2. Katılımcıların Jebsen Taylor El Fonksiyon Testine ait Bulguları....32
4.4. Duyu Değerlendirme Sonuçları....34
4.4.1. Katılımcıların Semmes-Weinstein Monofilament Testine ait Bulguları....34
4.4.2. Katılımcıların Vibrasyon Testine ait Bulguları....34
4.4.3. Katılımcıların İki Nokta Ayrımı Testine ait Bulguları....35
4.4.4. Katılımcıların Sıcak Soğuk Ayrımı Testine ait Bulguları....35
5. TARTIŞMA....36
6. SONUÇ....45
7. KAYNAKLAR....46

EKLER.....55
EK-1 Etik Kurul İzni.....55
EK-2 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş).....56
EK-3 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş).....58
EK-4 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş).....60
EK-5 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş).....62
EK-6 Değerlendirme Formu.....64
ÖZGEÇMİŞ.....66

Şekiller Dizini

Şekil 2.1. UPADD'a göre Diyebet sınıflaması. 3
Şekil 2.2. DM tanı kriterleri. 7
Şekil 2.3. Elin İnnervarsyonu 12
Şekil 2.4. Monoflamentlerin uygulama kuvvetleri, renk kodları ve yorumlama skalası 13
Şekil 2.5. İki Nokta Ayrımı Sınıflama Sistemi 14
Şekil 3.1. Çalışmadaki Grupların Akış Diyagramı 21
Şekil 3.2. JAMAR dijital el dinanometresi 22
Şekil 3.3. Baseline® Pinchmetre 23
Şekil 3.4. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi 24
Şekil 3.5. Fonksiyonel El Becerisi Testi (FEBT) 25
Şekil 3.6. Semmes-Weinstein Monoflament Testi ve SWMT uygulama noktaları 27
Şekil 3.7. Diapozon 28
Şekil 3.8. Mackinnon-Dellon iki nokta diskriminatörü 28
Şekil 3.9. Sıcak – Soğuk Duyu Testi 29

Çizelgeler Dizini

Çizelge 4.1. Yaşın gruplar arası dağılımı 30
Çizelge 4.2. Cinsiyetin gruplar arası dağılımı 30
Çizelge 4.3. Kaba kavrama kuvvetinin gruplar arası kıyaslanması 31
Çizelge 4.4. İnce kavrama kuvvetinin gruplar arası kıyaslanması 31
Çizelge 4.5. JTEFT'nin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması 32
Çizelge 4.6. Fonksiyonel El Becerisi Testi'nin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması ... 33
Çizelge 4.7. Monofilament Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması 34
Çizelge 4.8. Vibrasyon Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması 34
Çizelge 4.9. İki nokta ayrımı testinin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması 35
Çizelge 4.10. Sıcak Soğuk Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanaması 35

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

°:	Derece
%:	Yüzde
ADD:	Amerikan Diyabet Derneği
β:	Beta
cm:	Santimetre
DM:	Diabetes Mellitus
FEBT:	Fonksiyonel El Becerisi Testi
gr:	Gram
JTEFT:	Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi
kg:	Kilogram
ml:	Mililitre
mm:	Milimetre
sn:	Saniye
SS:	Standart Sapma
SWMT:	Semmes-Weinstein Monofilament Testi
SPSS-25:	Statistical Package for Social Sciences-25
T1DM:	Tip 1 Diabetes Mellitus
UPADD:	Uluslararası Pediatrik ve Adolesan Diyabet Derneği
WHO:	Dünya Sağlık Örgütü

ÖZET

TİP 1 DİABETES MELLİTUS TANILI ÇOCUKLARDA ELİN MOTOR VE DUYUSAL FONKSİYONLARININ SAĞLIKLI YAŞITLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Tip 1 Diabetus Mellitus (T1DM), vücudun insülin adı verilen bir hormonu üretememesiyle ortaya çıkan bir hastalıktır. Genellikle çocuklarda ve gençlerde görülse de her yaşta ortaya çıkabilir. T1DM'li çocuklar üzerine yapılan önceki çalışmalarda el bileği kaslarında zayıflama, parmakların hassasiyetinde azalma ve el koordinasyonunda bozulma gibi el fonksiyonlarının etkilenebileceğini göstermektedir. Bu çalışma, T1DM'li çocukların ellerinin motor ve duyu fonksiyonlarını sağlıklı çocuklarla karşılaştırmayı amaçlamıştır. T1DM tanısı almış yaşları 7-18 arasında değişen çocukların bulunduğu T1DM grubu ve sağlıklı yaşıtlarının bulunduğu kontrol grubu olmak üzere iki grup karşılaştırıldı. T1DM grubunda 75 katılımcı, kontrol grubunda 75 katılımcı olmak üzere toplamda 150 katılımcı çalışmaya dahil edildi. Katılımcıların el fonksiyonu; Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) ve Fonksiyonel Beceri Testi (FBT) ile değerlendirildi. Kavrama kuvveti; Jamar Hidrolik El Dinamometresi, Baseline parmak dinanometresi ile değerlendirildi. Duyu değerlendirmesi; Semmes-Weinstein Monofilament testi, Vibrasyon testi, İki nokta ayrımı testi ve Sıcak-soğuk testi olmak üzere dört farklı test ile gerçekleştirildi. Çalışmamızın sonuçlarına göre, T1DM grubunda lateral kavrama dominant taraf haricinde elin ince ve kaba kavrama kuvveti değerlerinde genel olarak azalma gözlemlendi. Ayrıca, el fonksiyonelliğini değerlendiren FEBT ve JTEFT sonuçları, T1DM grubunda azalmış fonksiyon gösterdiğini ortaya koydu. Vibrasyon ve İki nokta ayrımı testi sonuçları birbirini destekler nitelikte T1DM grubunda elin duyusunda azalma gösterdi. Sonuç olarak, T1DM grubundaki çocukların el fonksiyonlarında önemli bir azalma olduğu ve duyusal yeteneklerinde de belirgin bir düşüş olduğu görüldü.

Anahtar Sözcükler: Tip 1 Diabetes Mellitus, Motor Fonksiyon, Duyu Fonksiyonu, El Fonksiyonu, Fizyoterapi,

ABSTRACT

COMPARISON OF MOTOR AND SENSORY FUNCTIONS OF THE HAND IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS AND THEIR HEALTHY PEERS

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is a disease that occurs when the body is unable to produce a hormone called insulin. Although it is typically diagnosed in children and young people, it can occur at any age. The effects of T1DM on hand function, particularly in children, have not yet been sufficiently investigated. However, research suggests that hand functions such as weakening of the wrist muscles, decreased sensitivity of the fingers and impaired hand coordination may be affected in children diagnosed with T1DM. The objective of this study was to compare the motor and sensory functions of the hands of children with T1DM with those of healthy children. Two groups were compared: a T1DM group of children aged 7-18 years with T1DM and a control group of healthy peers. A total of 150 participants, 75 in the T1DM group and 75 in the control group, were included in the study. The hand function of the participants was evaluated using the Jebsen Taylor Hand Function Test (JTEFT) and the Functional Skills Test (FBT). Grip strength was evaluated with the Jamar Hydraulic Hand Dynamometer and the Baseline Finger Dynamometer. Sensory evaluation was performed using four different tests: the Semmes-Weinstein Monofilament test, the vibration test, the two-point discrimination test and the hot-cold test. The results of the study indicated a general decrease in fine and coarse grip strength values of the hand, with the exception of the dominant side of the lateral grip. Furthermore, the results of the FEBT and JTEFT, which evaluate hand functionality, revealed decreased function in the T1DM group. The results of the vibration and two-point discrimination tests demonstrated a decrease in hand sensation in the T1DM group, which provided additional support for the findings. In conclusion, children in the T1DM group exhibited a significant decline in hand function and a significant reduction in sensory abilities.

Keywords: Type 1 Diabetes Mellitus, Motor Function, Sensory Function, Hand Function, Physiotherapy.

1. GİRİŞ

Tip 1 Diabetes Mellitus (T1DM), genellikle beta hücrelerinin tahrip olmasıyla meydana gelen, tam bir insülin yetmezliği ile karakterize, yüksek kan şekeri seviyesi ile belirlenen bir metabolik bozukluktur (Draznin ve ark. 2022). Amerikan Diyabet Derneği (ADD)'ne göre, pankreastaki beta hücrelerinin yıkımından kaynaklanan idiyopatik tip ve otoimmün tip olmak üzere iki tip T1DM vardır. Otoimmün tip genellikle Afrika veya Asya kökenli kişilerde görülürken idiyopatik tipin bilinen bir sebebi yoktur (2013). T1DM çocuklar ve ergenlerde daha yaygın görülmektedir; ayrıca T1DM'li kişilerin yaklaşık olarak %50-60'ı ilk belirtilerini 16-18 yaşında göstermektedir (Daneman 2006). Dünyadaki T1DM insidansı 100.000 kişide 15'tir (Mobasseri ve ark. 2020). Türkiye'deki T1DM prevelansı 100.000 kişide 75'tir. Tanı esnasındaki hastaların ortalama yaşı 10.6 ± 4.6 yıldır (Yeşilkaya ve ark. 2017). T1DM'nin patofizyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte beta hücrelerinin seçici olarak yok edilmesi, genetik duyarlılık ve çevresel faktörler gibi birçok sebebin rol oynayabileceği düşünülmektedir (Atkinson ve ark. 2014). Diyabetli hastalarda, poliüri, uyuşukluk, yorgunluk, polidipsi, polifaji gibi çeşitli semptomlar görülebilmektedir (Daneman ve ark. 2006). T1DM'li kişilerde, diyabetik ketoasidoz, hipoglisemi, hiperglisemi gibi metabolik komplikasyonlar; görme bozukluğu, böbrek hastalığı, nöropati, diyabetik ayak yaraları gibi mikrovasküler komplikasyonlar ve dupuytren sendromu, osteoporoz, osteopeni, adeziv kapsülit, karpal tünel sendromu, sınırlı eklem hareketliliği sendromu gibi kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları görülebilmektedir (Silva ve ark. 2012, Dabelea ve ark. 2014, Dabelea ve ark. 2017, Rewers ve ark. 2002). T1DM'li kişilerin el eklemlerinde sabit fleksiyon kontraktürü oluşması, elin ince motor ve kavrama becerilerinin bozulmasına yol açmaktadır (Gerrits ve ark. 2015). T1DM'li çocukların %20'sinde diyabetik periferik nöropatiyi yansıtan bozulmuş vibrotaktil duyu kaybı ile birlikte elde kavrama gücü kaybı da bulunmuştur (Atay ve ark. 2018, Ising ve ark. 2018). Zayıf glisemik kontrol diyabetik periferik nöropatinin risk faktörüdür ve diyabet süresi, nöropati riski ile ilişkilidir (Callaghan ve ark. 2012, Tesfaye ve ark. 2005, Tesfaye ve ark. 2012).

Vibrasyon testi ve Semmes-Weinstein monofilament testi (SWMT) diyabetik periferik nöropatiyi saptayabilmektedir ayrıca vibrasyon testi, çocuklarda diyabetik periferik nöropatinin tespitinde yüksek özgüllüğe sahiptir (Wang ve ark. 2017, Hirschfeld ve ark. 2014, Perkins ve ark. 2001). ADD, T1DM'li kişilerde düzenli olarak diyabetik periferik nöropati taraması yapılmasını önermektedir. Bu taramalarda bizim çalışmamıza benzer şekilde sıcak-soğuk ayrımına, 128 hertz (Hz) diapozon ile titreşim hissine, ülserasyon ve amputasyon riskini belirlemek amacıyla 10 g monofilament testi ile hafif dokunma algısına bakılmalıdır (2014).

Çalışmamızın amacı Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmanın hipotezleri;

H0: Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları arasında anlamlı fark yoktur.

H1: Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları arasında anlamlı fark vardır.

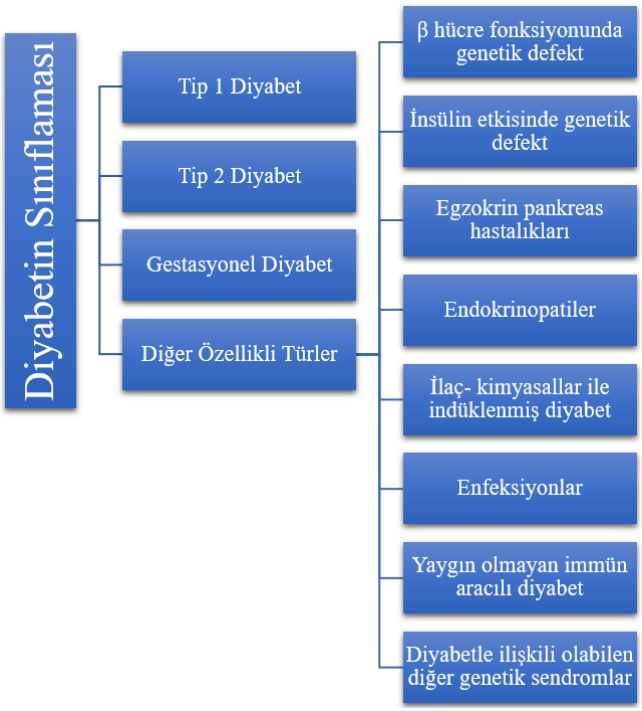
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diabetes Mellitus (DM)

ADD'nın tanımına göre, DM, insülin sekresyonunda, insülin çalışma mekanizmasında ya da hem sekresyonunda hem de çalışma mekanizmasında görülen bir problem sonucu hiperglisemi birlikte görülen bir grup metabolik hastalığın genel adıdır (2013). Diyabetin belirtileri arasında, ağız kuruluğu, iştahsızlık, su ihtiyacının artması (polidipsi), idrar yapma sıklığının artması (poliüri), gece idrar yapma (noktüri), vücutta ağırlık kaybı, görme bozuklukları, ayaklarda uyuşma veya karıncalanma gibi çeşitli bulgular bulunmaktadır (Ulusal Diyabet Konsensus Grubu. 2018).

2.2. Diyabetin Sınıflaması

ADD, diyabet tanısının tek bir tipe dayanmayacağını ileri sürmüştür. Hipergliseminin patogenezinin anlaşılmasının ve etkili bir şekilde tedavi edilmesinin, diyabet tipine göre daha önemli olduğunu vurgulamıştır (2013). Uluslararası Pediatrik ve Adolesan Diyabet Derneği (UPADD), diyabeti dört temel kategoride sınıflandırmaktadır. Bu sınıflama aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. UPADD'a göre Diyebet sınıflaması.

2.3. Tip 1 Diabetes Mellitus

2.3.1. Tanımı

T1DM, çocukluk çağında tipik olarak görülen; tüm diyabet hastalarının 1/5'ini oluşturan; etiyolojisinde, patogenezinde çeşitli etkenler bulunan bir endokrin-metabolik hastalık grubudur (Craig ve ark. 2006, Unger 1998). Çocuk doğduktan sonraki ilk 6 ayda nadiren meydana gelirken, dokuzuncu aydan itibaren sıklığı artmaya başlamaktadır (Karvonen ve ark. 2000). T1DM, herhangi bir yaşta görülebilmesine karşın genellikle çocuklarda ve ergenlerde görülmektedir (Amerikan Diyabet Derneği. 2014). T1DM'li hastaların %50-60'ı, ilk tanılarını <16-18 yaşında aldıkları bildirmiştir (Daneman 2006). T1DM'nin ilk pik yaptığı nokta 5-7 yaş aralığı iken ikinci pik yaptığı nokta 10-14 yaş aralığıdır. İlk zirve okula başlama döneminde virüslerle karşılaşma olasılığının yüksek olduğu dönemi temsil ederken, ikinci zirve ise pubertenin başlangıcı olan dönemde büyüme hormonlarının ve stresin arttığı dönem olduğu düşünülmektedir (Karvonen ve ark. 2000, Arslanian ve ark. 1994)

2.3.2. İnsidansı

T1DM, Avrupa ülkelerinde en yüksek oranda görülürken Asya, Okyanusya, Japonya gibi bölgelerde nisbeten daha düşük insidansa sahiptir. T1DM insidansı, farklı toplumlar ve aynı toplum içindeki farklı bölgeler arasında değişebilmektedir (Lifshitz ve ark. 2003, Rudolph ve ark. 2003). İnsidans, ülkeden ülkeye değişebilmektedir ancak ortalama yılda kişi başına 3.7-20/100.000 oranında olduğu bildirilmektedir (Srikanta ve ark. 1983, Eisenbarh 2005). Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ergenlerde ve çocuklarda T1DM insidansının 100.000 kişide 22,3 olduğu düşünülmektedir (Divers ve ark. 2020). Mobasseri ve ekibinin 2020'de gerçekleştirdiği bir meta-analize göre, T1DM dünya genelinde insidans 100.000 kişide 15'tir (2020). Türkiye'de T1DM görülme sıklığı 100.000 kişide 75'tir ve hastaların tanı anında ortalama yaşı 10.6 ± 4.6 yıldır (Yeşilkaya ve ark. 2017). 2011 yılında Finlandiya'da 14 yaşının altındaki çocuklarda T1DM insidansının, 100.000 kişide 64 olarak tespit edilmiştir (Harjutsalo ve ark. 2013).

2.3.3. Risk Faktörleri

-*Aile Öyküsü*

T1DM gelişiminde genetik yatkınlık gerekli olsa da sadece genetik yatkınlık yeterli değildir (Katsarou ve ark. 2017). T1DM'li kişilerin kardeşlerinde hastalık riskinin %6-7 arasında olduğu bildirilirken, T1DM'li kişilerin çocuklarında diyabet görülme riskinin sırasıyla %1,3 - %4 ve %6 - %9 olduğu bildirilmiştir (Redondo ve ark. 2017). Babanın diyabetli olmasının annenin diyabetli olmasına göre T1DM'ye yakalanma riskini daha fazla arttırmaktadır (Warram ve ark. 1984, Dahlquist ve ark. 1989).

- *Artan Anne Yaşı*

Annenin ilerleyen yaşının, çocuğun T1DM'ye yakalanma riskini arttırmasıyla ilişkilidir (Cardwell ve ark. 2010).

-*Adacık Hücresi Otoantikorları*

Adacık hücresi otoantikorları T1DM ile ilişkili otoimmünite belirtisidir. Bu otoantikorlar genellikle diyabetin semptomlarının ortaya çıkmasından aylar yıllar önce görülmeye başlar (Katsarou ve ark. 2017). T1DM riski; otoantikorları olmayan çocuklarda %0.4, tek otoantikoru olan çocuklarda %12.7, iki otoantikoru olan çocuklarda %61.6, üç otoantikoru olan çocuklarda %79.1 oranındadır (Ziegler ve ark. 2013, Skyler ve ark. 2013).

- *Yüksek Doğum Ağırlığı*

Yüksek doğum ağırlığı T1DM riskini arttırmaktadır ve her 1.000 gramlık artış bu riski %6-7 oranında arttırmaktadır (Harder ve ark. 2009, Cardwell ve ark. 2010).

- *Bebeklerin Erken Beslenmesi*

Otoantikorları olan çocuklarda fazla süt proteini tüketimi T1DM riskinin arttırmaktadır (Lamp ve ark. 2015). Erken çocukluk döneminde gluten içeren gıdaların tüketimi, adacık hücresi otoantikorları olan bebek ve çocuklarda T1DM görülme riskinin arttırmaktadır (Lund-Blix ve ark. 2019).

2.3.4. Etiyoloji ve Patagonez

2.3.4.1. Genetik Yatkınlık

T1DM'nin sadece bir gen tarafından değil, birden fazla gen tarafından kalıtım ile aktarıldığı üzerine çalışmalar bulunmaktadır. T1DM genetik bağlantısı, Human Leukocyte Antigen (HLA) antijenlerinin 6. kromozomdaki varlığıyla ilişkilendirilmiştir (WHO 1990). Genetik yatkınlık temelinde, β-hücrelerin yaygın bir şekilde hasar görmesi ile insülin salınımı azalmaktadır (Lifshitz ve ark. 2003, Devendra ve ark. 2004, Stene ve ark. 2001).

2.3.4.2. Çevresel Faktörler

Diyabetin ortaya çıkmasını etkili çeşitli çevresel faktörler içerisinde kimyasal maddeler, virüsler ve gıdalar bulunmaktadır. Genetik yatkınlık, çevresel faktörlerin etkinliğini arttırmaktadır. Virüsler, β-hücre hasarına yol açabilecek şekilde otoimmün olayları tetikleyebilmektedir. D vitamini ve Çinko eksikliği gibi çeşitli faktörler, enterovirüsler, kabakulak, rubella gibi virüslerle bir araya gelerek T1DM'nin oluşumuna etkili olmaktadır (Jun ve ark. 2003, Fohlman ve ark. 1993, Group ve ark. 2000). Süt çocukluğunda ek D vitamini takviyesi alanların diyabet riskinin D vitamini takviyesi almayanlara kıyasla daha düşüktür (Hypponen ve ark. 2001). Bebeklerin ilk altı ayında inek sütü ile beslenmesinin pankreasın β-hücrelerini etkileyebileceğini ve otoimmün süreçleri tetikleyebileceğini öne sürmektedir (Scott ve ark. 1990). Toprağın içerdiği düşük çinko miktarı T1DM ile ilişkilidir (Haller ve ark. 2005). Psikolojik stres, diyabetin ortaya çıkışında etken bir faktördür. Özellikle genç yaşlarda uyum sorunları, çocukların davranışsal zorlukları ve aile içinde problem yaşaması gibi stres faktörleri, diyabet oluşumunu etkileyebilmektedir (Thernlund ve ark. 1995).

2.3.4.3. Otoimmunite

Otoimmün diyabet; doğal immün toleransın bozulması, antijene duyarlı immün sistem hücrelerinin oluşması, bu hücrelerin pankreas beta hücrelerine saldırması, yenilenmenin engellenmesi ve uyarılmış beta hücrelerinden salgılanan antikorların oluşması sonucunda humoral ve hücresel immüniteyle ortaya çıkmaktadır (Aral ve ark. 1998).

2.3.5. Patofizyoloji

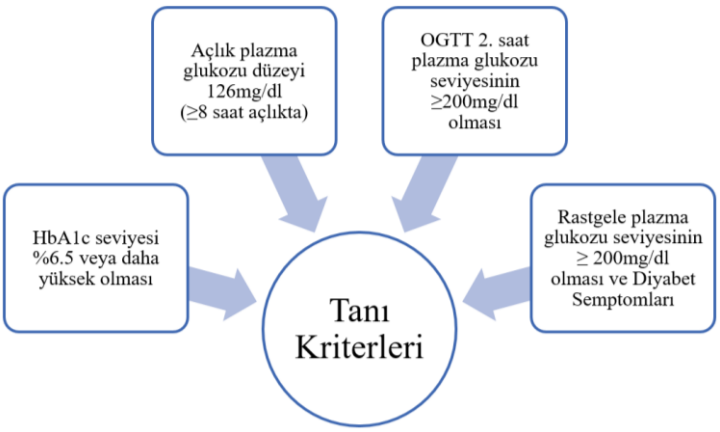
T1DM'nin oluşumunda genetik yatkınlık, otoimmun yıkım, çevresel faktörler gibi faktörlerin bulunduğu düşünülmektedir ancak patofizyolojisi tam olarak anlaşılamamıştır. Beta hücrelerinin seçici olarak yıkılması sonucu oluşan diyabette, kemik iliği, timus gibi organların ve bağışıklık sisteminin fonksiyonel yetersizliği de akıllara gelmektedir (Atkinson ve ark. 2014). T1DM kökeni olarak kabul edilen süreç, pankreasın beta hücrelerinin otoimmün yıkımıyla ilişkilendirilebilmektedir (Wright ve ark. 2018).

2.3.6. T1DM'nin Klinik Belirti ve Bulguları

T1DM'nin poliüri ve noktüri, enürezis, uyuşukluk, yorgunluk, polidipsi, polifaji gibi klasik semptomları bulunmaktadır (Daneman ve ark. 2006). Tanı için başvuran çocuklarda semptom süresi 3-4 hafta, yetişkinlerde ise 7-8 hafta boyunca sürebilmektedir (Daneman ve ark. 2006). Hiperglisemi sonucu oluşan idrar ve su kaybından dolayı, susuzluk, sıkça idrara çıkma, yorgunluk hissiyatı ve kilo kaybı gibi şikâyetler görülebilmektedir. Yeni başlangıçlı T1DM'li çocukların yaklaşık olarak %30'u diyabetik ketoasidoz ile başvurabilmektedir (Dabelea ve ark. 2014). Kketoasidozis durumunda bulantı, karın ağrısı, gerginlik, uykuya meyil, ekstremitelerde kramplar gibi belirtiler görülebilmektedir (Haller ve ark. 2005).

2.3.7. T1DM'nin Tanı Kriterleri

T1DM'li hastalarda β hücrelerindeki otoimmün yıkımın sonucunda görülen otoantikorların tespiti, preklinik dönemde tanı koymada kullanılabilmektedir (Sperling 2008, Hagopian ve ark. 1993). HbA1c; DM tanısı koymada önemli bir parametredir (Alemzadeh ve ark. 2011). DM tanı kriterleri aşağıda verilmiştir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. DM tanı kriterleri

2.3.8. T1DM’nin Komplikasyonları

T1DM, akut metabolik komplikasyonlara, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlara da yol açmaktadır (Watkins ve ark. 2008).

2.3.8.1. Makrovasküler Değişiklikler

Makrovasküler hastalıkların temel patolojik mekanizmasında, ateroskleroz bulunmaktadır. T1DM’li hastaların büyük çoğunluğunun mortalite nedeni ateroskleroz ile ilgili nedenler olduğu düşünülmektedir (Boyle ve ark. 2007).

2.3.8.2. Kardiyovasküler hastalıklar

Hipergliseminin sürekliliği hem mortalitenin hem de morbidite en büyük sebebi olan Kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkilidir (Gerstein 2015). Tansiyonun yüksek seyretmesi, obezite gibi metabolik risk faktörleri, hiperglisemi ile bağlantılıdır (Paneni ve ark. 2013)

2.3.8.3. Periferik arter hastalığı

Periferik arter hastalığı, arterlerin ateroskleroz ve aterotrombotik hastalıklarla ilişkili olması sebebiyle ortaya çıkmaktadır. DM'li kişilerde Periferik arter hastalığı varlığı kalp-damar hastalıkları, serebrovasküler hastalıkları arttırmaktadır (Paneni ve ark. 2013).

2.3.8.4. Mikrovasküler değişiklikler

Mikrovasküler komplikasyonların diyabet süresi ve şiddetiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Hiperglisemiye cevap olarak dokularda meydana gelen değişiklikler kan akımını ve endotel geçirgenliğini etkilemektedir ve organların fonksiyonlarını bozan koagülasyona yol açmaktadır (Rassam ve ark. 1995).

2.3.8.4.1. Diyabetik retinopati

Yetişkinlerde görme kaybının en yaygın sebeplerinden birinin diyabetik retinopatidir. Araştırmalar, diyabetin uzunluğunun, hipergliseminin şiddetinin retinopati oluşumunda en etkili risk faktörleri olduğunu ortaya koymaktadır (Rassam ve ark. 1995).

2.3.8.4.2. Diyabetik nefropati

DM'li kişilerin %30-40'ında diyabetik nefropati görülmektedir. Hiperlipedmi ve hipertansiyon nedeniyle, başlangıçta glomerüler hiperfiltrasyon meydana gelmekte ve böbrek fonksiyon kaybına yol açmaktadır (Ritz ve ark. 1999).

2.3.8.4.3. Diyabetik nöropati

Diyabetik nöropati, diyabetin sonucunda görülen sinir sistemi bozukluğudur. Otonom sinirler ile birlikte somatik motor ve duyu sinirlerini etkilemektedir. ADD, periferik sinir disfonksiyonu semptomlarının varlığını diyabetik nöropati olarak tanımlamaktadır (Yagıhashı ve ark. 2011). T1DM'de primer değişiklikler aksonlarda görülürken Tip 2 diabetes mellitus'ta primer değişiklikler Schwann hücrelerindedir (Özay ve ark. 2010). Diyabetik nöropatinin, yaşla ve diyabet süresiyle birlikte artmaktadır. Diyabet teşhisinden beş yıl sonra, diyabet hastalarının %20'sinde sinir iletim hızı azalırken, on yıl sonra %60'a kadar çıkmaktadır. (Simmons ve ark. 1994, Alemzadeh ve ark. 2011, Günöz ve ark. 2003).

-*Periferik Nöropati*; mononöropati ve simetrik polinöropati olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mononöropati, kas gücünde zayıflama ve duyusal liflerin etkilenmesiyle belirgin hâle gelen bir durumdur. Simetrik polinöropati ise birden fazla sinirin etkilenmesiyle ortaya çıkmaktadır. Mononöropatide, hastalar genellikle tek sinirde hassasiyet, güç kaybı, düşük el ya da düşük ayak karpal tünel sendromu gibi semptomlar yaşamaktadır (Braunwald ve ark. 2004, BASLO 2010). Simetrik periferal polinöropati, üst ve alt ekstremite sinirlerini tutan bir durumdur. Fiziksel inceleme sırasında, hafif temas ve derin tendon reflekslerinde azalma belirlenebilmektedir (Günöz ve ark. 2003, Duby ve ark. 2004, Wood ve ark. 1995). Diabetik poliradikülopati, diyabet nedeniyle sinir köklerinin tutulumundan dolayı ağrı ve güç kaybına sebep olmaktadır (Braunwald ve ark. 2004)

-*Otonom Nöropati:* Sinir lifleri, parasempatik ve sempatik sistemlerin bir parçasıdır. Bu sistemlerin tutulması, birçok semptom oluşturmaktadır (Braunwald ve ark. 2004, BASLO ve ark. 2010).

2.3.9. Diyabetik El Sendromu

Elin 5. parmağının metakarpofalangeal ve interfalangeal eklemlerinde meydana gelen kısıtlı hareket bozukluğudur. Genellikle kutanöz değişimlerle başlamakta ve zamanla diğer parmakları da etkilemektedir (Lebiedz-Odrobina ve ark. 2010). Olgular asemptomatik olabilmekte veya ekstremite kullanımıyla artan ağrı görülebilmektedir (Silva ve ark. 2012). Diyabetik ellerde hareket kısıtlılığı ve kavrama gücü azalması görülebilmektedir (Silva ve ark. 2014). Diyabetik el ve sınırlı eklem hareketi sendromu yalnızca diyabet hastalarında ortaya çıkmakta ve genç diyabetlilerde sıklıkla görülmektedir (Rosenbloom 1989).

2.3.9.1. Sınırlı eklem hareketi sendromu

Eklemlerde ağrısız ve inflamatuvar olmayan bir durum olup, aynı zamanda derinin sert ve mumsu bir görünüme sahip olmasıyla da kendini göstermektedir (Rosenbloom 1989).

2.3.9.2. Dupuytren kontraktürü

Dupuytren kontraktürü, palmar fasya'da kalınlaşma, kısalma, fibrozis ve muayene sırasında hissedilen palmar nodüller ile tanımlanmaktadır. Dupuytren kontraktürü'nde genellikle 4. ve 5. parmaklar etkilerken, diyabetik vakalarda 3. ve 4. parmaklar daha fazla etkilenmektedir. Diyabette el tutulumu genellikle iki taraflıdır ancak daha hafif bir seyir izlemektedir (Kirazlı ve ark. 2011).

2.3.9.3. Fleksör Tenosinovit

Fleksör tenosinovit, tipik olarak parmakların kilitlenmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu rahatsızlık genellikle 1. 3 ve 4. parmakları etkilemekte ve genellikle ağrısız seyretmektedir. DM'li kişilerde, fleksör tenosinovit yaygınlığı %5 ile %36 arasında değişirken, bu oran genel nüfusta yalnızca %2 olarak kaydedilmiştir (Silva ve ark. 2014).

2.3.9.4. Karpal tünel sendromu

Alt transvers karpal ligaman tarafından median sinirin sıkıştırılması sonucu Karpal tünel sendromu oluşur (Kirazlı ve ark. 2011). DM hastalarında, Karpal tünel sendromu görülme oranı %11 ile %25 arasında değişebilmekte ve polinöropatili kişilerde daha yaygın görülmektedir (Silva ve ark. 2014).

2.4. Elin Anatomisi ve Fonksiyonu

2.4.1. El Kemikleri

Metakarpaller, parmaklar gibi radial taraftan başlayarak numaralandırılmaktadır, her bir metakarpal kemik, benzer yapıya sahiptir. Birinci metakarpal kemiğin genellikle kısa ve kalın olduğuna karşın, ikinci metakarpal kemiğin tipik olarak uzun olduğu görülmektedir. Diğer 3 metakarpal kemik ise radialden ulnara doğru giderek boyutları küçülmektedir (Neumann 2011). Karpometakarpal eklemler, metakarpal kemiklerin üst kısmıyla karpal kemiklerin alt kısmını birleştirir. Metakarpallerin alt kısmı ve proksimal falankslar arasında da metakarpofalangeal eklemler bulunur. Başparmak hariç tüm parmaklar; iki interfalangeal eklemle bağlanmaktadır. Başparmakta ise, başparmağa ait iki falanks bulunduğu için yalnızca bir interfalangeal eklem bulunmaktadır (Özkan 2017).

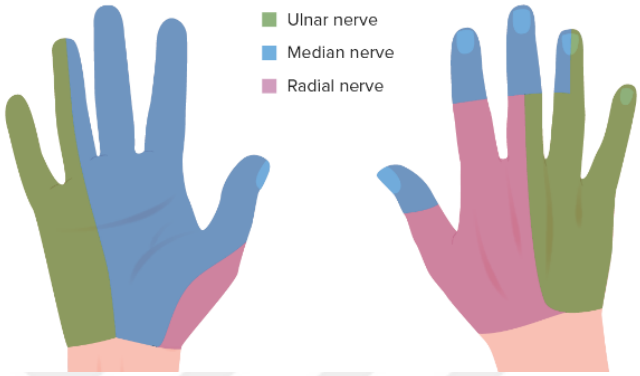
2.4.2. Elin Arkları

Elin şekli, üç bağlantılı bir ark sistemi tarafından desteklenmektedir. Bir longitudinal ark ve iki transvers arktan oluşmaktadır (Neumann 2011). Proksimal transvers ark, karpal tüneli'ni meydana getiren statik ve sabit bir yapıdır. Eldeki distal transvers ark, metakarpofalangeal eklemler boyunca yayılmaktadır. Proksimal arkın sertliğine karşın, distal ark daha hareketlidir (Neumann 2011, Şener ve ark. 2016, Soubeyrand ve ark. 2017).

2.4.3. Elin İnnervasyonu

Duyular, Sherrington'ın duyu sınıflandırması dışında dört farklı şekilde de sınıflandırılabilmektedir. Yüzeyel duyular, hafif temas, acı, sıcaklık ve yüzeysel basınç algılayan duyulardır. Derin duyular ise propriosepsiyon (beden konumunu algılama), kinestezi (hareketin farkındalığı), eklem pozisyon hissi, derin basınç ve derin ağrı duyularını içerir. Mix duyular ise stereognozi (nesneleri dokunarak tanıma), grafiestezi (çizim veya yazıyı dokunarak algılama), iki nokta ayırt etme, titreşim, parmak tanıma, duyusal konumlandırma, barognozi (basınç değişikliklerini algılama), açlık, bulantı gibi duyuları içermektedir. Visseral duyular ise iç organlardan yayılan ağrı, açlık, bulantı gibi duyulardır (Campbell 2008, Pınar 2015, Widmaier ve ark. 2010).

El hareketi ve duyusal algılamalar median, ulnar ve radial sinirler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Median sinir elin iç kaslarının bir kısmını inerve ederken el tabanının yan yüzünde ilk üç parmağın duyusunu sağlamaktadır. Ulnar sinir de elin iç kaslarının bir kısmını inerve ederken el tabanının medial kısmındaki V. parmağın duyusunu sağlamaktadır. Elin dorsal yüzünün bir bölümünün duyusunu, radial sinir sağlamaktadır (Sancak ve ark. 2007, Gürcan 2008) (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Elin İnnervarsyonu

2.5. Duyu Testleri

2.5.1. Objektif Testler

Hastanın pasif katılımını gerektiren ve hastanın sözel yorumuna ihtiyaç duymayan testlerdir. Örnek olarak, Ninhidrin terleme testi ve O'Riain kırışıklık testi objektif olarak duyu değerlendirmesini sağlamaktadır (Dellon ve ark. 2016, Skirven ve ark. 2011).

2.5.2. Eşik Testler

Testler, duyu bozukluğunun tespit edilmesi amacıyla kullanılır. Bu testler, hastanın algılayabildiği en düşük uyarıyı tespit etmek için yapılmaktadır. Eşik testleri ağrı ve ısı, dokunma, vibrasyon duyularını içermektedir (Öksüz ve ark. 2016).

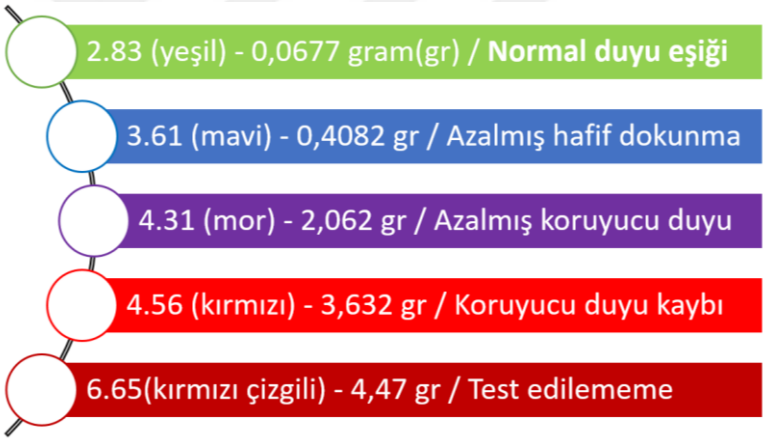
Ağrı ve Isı (Sıcak - Soğuk)

Ağrı, koruyucu bir duyu olduğu için uygun durumlarda test edilmesi önemlidir. İğne testi, ağrının değerlendirilmesi için kullanılan en yaygın testtir. Isı duyusu; sıcak veya soğuk sıvı dolu deney tüpleriyle değerlendirilmektedir (Dellon ve ark. 2016, Spicher 2003).

Hafif Dokunma ve Basınç

Hafif temas ve basınç algısı, savunucu duyunun bir türüdür. Hafif temas/basınç algısını ölçmek için en güvenilir ve objektif test Semmes-Weinstein Monofilament testidir (Jerosch-Herold ve ark. 2005, MacDemid 2005). SWMT, 1895 yılında Von Frey tarafından ilk olarak kullanılmıştır ve 1960 yılında geliştirilerek bugünkü haliyle kullanılan bir testtir. SWMT, diğer test yöntemlerine kıyasla uygulama kuvveti daha az değişken olan bir test aracı olduğu için dokunma duyusunun ölçümünde en objektif testlerden biridir. Uygulama kuvveti, naylon monofilamentin çapı ve uzunluğuna bağlı olarak belirlenmektedir.

Uçlar, 1.65'den başlayarak 6.65'e kadar numaralandırılmıştır. Monoflamentlerin uygulama kuvvetleri, renk kodları ve yorumlama skalası aşağıda verilmiştir (Şekil 2.4.)



Şekil 2.4. Monoflamentlerin uygulama kuvvetleri, renk kodları ve yorumlama skalası

Monofilament, deriye dik bir şekilde yerleştirilir ve monofilamentte bükülme görülene kadar kuvvet uygulanır. Monofilament 1,5 saniye boyunca test edilen bölgeye bastırılırken 1,5 saniye boyunca kişiye temas ettirmeden havada tutularak işlem tekrar edilir. Hasta, uyarıyı hissettiğinde belirtmesi istenir. Test, 2.83 monofilament ile başlar. Hasta monofilamenti hissettiği anda test sonlandırılır. Hasta monofilamenti hissetmezse monofilamenti hissedene kadar diğer monofilamentler denenir (Massy-Westropp ve ark. 2002, Melchior ve ark. 2007).

Vibrasyon

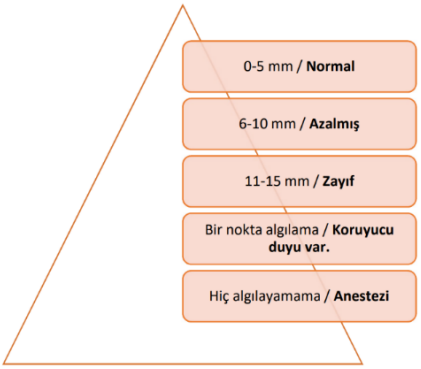
Vibrasyon değerlendirmesi ile demiyelinizasyon seviyesi, periferik sinir sistemi hasarı tespit edilebilmektedir (Hansen ve ark. 2002, Snell 2010). Vibrasyon değerlendirmesinde diapozon veya vibrometre kullanılmaktadır. Vibrasyon duyusunun ölçümü için Meissner korpüskülleri test etmek amacıyla 30 devir/sn, Pacinian cisimciklerini test etmek için ise 128 devir/sn'lik frekans kullanılmaktadır. Diapozon, test edilecek yüzeye uygulanmadan önce elin hipotenar bölgesine ya da masasının kenarına vurularak titreşim sağlanmaktadır. Hasta vibrasyonu hissettiği süreyi bildirmelidir (Öksüz ve ark. 2015).

2.5.3. Fonksiyonel Testler

Fonksiyonel testler, kişinin iki farklı duyuyu ayırt etme yeteneğini ve dokunma duyusunun kalitesini ölçmek için kullanılır. Bu testler, duyu işlemleme becerilerini değerlendirmek için tasarlanmıştır ve kişinin duyusal fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılmaktadır (Skirven ve ark. 2011, Melchior ve ark. 2007).

İki Nokta Ayırımı Testi

Dellon-Mackinnon diskriminatör ve Estesiometre, iki nokta ayırımının değerlendirilmesi amacıyla sıklıkla kullanılan araçlardır (Dellon ve ark. 1987) Bu araç, iki nokta arasındaki ciltteki mesafeyi ölçmek için kullanılmaktadır (Skirven ve ark. 2011). Ölçülen mesafe 2-15mm arasında değişebilmektedir. İki küt uç, parmak uçlarına paralel olarak uygulanmaktadır ve normal ölçüm 4-7mm arasıdır ancak literatürde farklı sınıflamalar kullanılmaktadır (MacDermid 2005, Rosen 2000). Amerikan El Cerrahları Derneği'nin tanımladığı sınıflama sistemi aşağıda verilmiştir (Stone 1992) (Şekil 2.5.).



Şekil 2.5. İki Nokta Ayrımı Sınıflama Sistemi

Lokalizasyon Testi

Hasta'nın dokunma duyusunun algısı, eline kalemle dokunularak ve gözleri açık bir şekilde dokunulan noktayı göstermesi yoluyla değerlendirilmektedir. Dokunulan yer ile hastanın gösterdiği yer arasındaki mesafe ölçülmektedir (Skirven ve ark. 2011).

2.6. Elin Fonksiyonel Anatomisi

2.6.1. Kaba Kavrama

Kaba kavrama 3 farklı tipten oluşmaktadır (Benbow 1995, Chase 2002). Kaba kavrama tipleri:

- Silindirik kavrama: Parmaklar, fleksiyon durumundayken, başparmak işaret ve orta parmağın önünde bükülmüş halde bulunur (Örn: bardak tutma).
- Sferik kavrama: Silindirik kavramaya benzemektedir. Ancak, parmaklar birbirinden daha açık bir şekildedir (Örn: tenis topunu tutma).
- Çengel kavrama: Başparmak abduksiyonda, diğer parmaklar da proksimal interfalangeal eklemlerden itibaren fleksiyon pozisyonundadır (Örn: çanta taşıma).

2.6.2. İnce Kavrama

İnce kavrama 3 farklı tipten oluşmaktadır (Benbow 1995, Chase 2002). İnce kavrama tipleri:

- Palmar (üç nokta) tutma: Başparmak pulpasının, işaret parmağın ve orta parmağın pulpasına karşı konumlanır (Örn: kalem tutma)
- Parmak ucu tutma: Bu tutma tipi daha zorlu motor koordinasyonu gerektiren faaliyetlerde kullanılır (Örn: çivi tutma).
- Lateral (anahtar) tutma: Başparmak, ekstansiyon ve adduksiyon ile işaret parmağının radial tarafına doğru opozisyon yapmaktadır (Örn: anahtar, iskambil kâğıdı tutma).

2.7. Motor fonksiyonların değerlendirilmesi

Motor becerilerin değerlendirilmesinde, manuel kas testleri ve güç ölçümleri için dinamometreler kullanılmaktadır. Bu testler, kavrama ve çimdikleme gibi aktivitelerdeki kas kuvvetini ölçmek amacıyla gerçekleştirilir.

2.7.1. Manuel kas testi

Manuel kas testi, bir kişinin kas kasılma düzeyini değerlendirmek amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Bu test, yerçekimi karşıtı bir güç uygulayan kişi tarafından gerçekleştirilir. Değerlendiren kişi, kasların dirençle karşılaştığı bir durumda, kişinin kas aktivitesini algılar ve bu temelde kas gücü seviyesini belirler. Bu süreçte, kasın ne kadar dirence karşı koyduğu ve ne kadar güçlü kasıldığı gözlemlenir. Manuel kas testi, bir kişinin belirli kas gruplarının gücünü değerlendirirken kullanılan hassas bir tekniktir. Bu test, kas zayıflığı, dengesizlik veya kas fonksiyonlarındaki diğer potansiyel sorunları belirlemek için klinik ve rehabilitasyon ortamlarında yaygın olarak kullanılır (Simmonds ve ark. 1997).

2.7.2. Dinamometre ile kas gücü ölçümü

Kavrama gücünün değerlendirmesinde yıllardır kullanılan temel yöntemlerden biri dinamometredir. 1956 yılında California Tıp Birliği Jamar® dinamometresini hidrolik sistemi ile yapılan ölçümler için en uygun dinamometre olarak görülmüştür. 1981 yılında Amerikan El Terapistleri Derneği, ölçüm standartları kabul etmiştir. Ölçüm sırasında, dirsek 90 derece bükülü, ön kol doğal durumdadır el bileği ise 0-30 derece uzanmış konumdadır. Hastanın eli dinamometrenin 2. tutma pozisyonuna yerleştirilir ve güçlü bir kavrama yapması istenir. Bu pozisyonda, iç kaslar daha fazla güce katılmaktadırlar. Her el için ayrı ayrı üçer ölçüm yapılmakta birlikte ortalaması kilogram ya da pound olarak kaydedilmektedir (Fess 1992).

2.7.3. El Beceri ve Koordinasyonun Değerlendirilmesi

Standardize testler, el beceri ve koordinasyonunun doğru bir şekilde değerlendirilmesinde zorluklar oluştuğu için geliştirilmiştir. Bu testlerin kullanılması sırasında, standart metotlar ve ekipmanın kullanılması gereklidir. El becerisi etkili bir şekilde ölçmek için, amaç odaklı testlerin kullanılması gerekir (Fess 1992).

Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT)

Skorlaması ve yönetimi oldukça kolay bir testtir. Başlangıçta, nondominant ekstremite kullanılarak değerlendirilir. Cinsiyete göre normlar oluşturulmuştur (Skirven ve ark. 2011). JTEFT'nin alt testleri, bir test tahtası üzerinde gerçekleştirilmektedir. Bu alt testler:

1. Alt Test: Üzerinde 24 harflik bir cümle olan bir kâğıt hazırlanır. Cümlelerin yazılı olduğu kâğıt rastgele olarak seçilir ve ters çevrilir katılımcıdan cümleyi yazması istenir.

2. Alt Test: Masaya beş kart yerleştirilir. Katılımcıdan bu kartları çevirmesini istenir

3. Alt Test: Katılımcıdan, kutunun yanındaki 2 şer adet madeni para, ataç ve şişe kapağını kutunun içine atması istenir.

4. Alt Test: Katılımcıdan, kuru fasulyeleri, boş bir konserve kutusuna ataması istenir.

5. Alt Test: Katılımcının önüne 4 adet tavla pulu konulur. Katılımcıdan, tavla pullarını üst üste koyması istenir.

6. Alt Test: Katılımcıdan, 5 adet boş konserve kutusunu hızlı bir şekilde test tahtasına yerleştirmesi istenir.

7. Alt Test: Altıncı alt test ile bire bir aynıdır ancak konserve kutuları dolu ve 450 gr ağırlığındadır (Cederlund 1995, Hackel ve ark. 1992, Jebsen ve ark. 1969).

Purdue Pegboard Testi: Çiviler, küçük parçalar, pul ve halkalar kullanılarak test gerçekleştirilmektedir. Testler arasında motor koordinasyonunun en iyi değerlendirildiği kategoriler halinde sınıflandırılmaktadır (Magee 2008, Wilson ve ark. 1982, Reddon ve ark. 1988).

Minnesota Manipülasyon Hız Testi: Tek taraflı yerleştirme, döndürme, çıkarma, yerinden oynatma ve çift taraflı döndürme yerleştirme gibi beş aktiviteyi içeren, kaba koordinasyon ve beceri seviyesini ölçen bir testtir (Fess 1992, Magee 2008).

Dokuz Delikli Peg Testi: Bu set dokuz adet çivi ve bir test tahtası içermektedir. Ölçülen parametreler arasında sağ elin takma süresi, sağ elin çıkarma süresi, sol elin takma süresi ve sol elin çıkarma süresi yer almaktadır (Radomski ve ark. 2008).

Crawford Küçük Parça Beceri Testi: Amacı, oymacılık ve saat yapımı gibi beceri gerektiren etkinlikleri değerlendirmektir. Cımbız ve makas gibi araçların kullanımını içeren bir testtir (Fess 1992, Magee 2008, Schneider ve ark. 2005).

Moberg'in Pickup (toplama) Testi: Bu testte mandal, fındık, vida, para, kalem, ataç ve anahtar bulunmaktadır. Katılımcıdan nesneleri kutuya alıp koyması istenir, gözler kapalı iken de tekrar edilir (Magee 2008).

Grooved Pegboard Testi: Görsel motor koordinasyonun değerlendirilmesiyle ince motor koordinasyon ve becerinin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Test, katılımcının dominant elini kullanarak 25 çiviyi yerleştirme ve çıkarma sürelerini hesaplayarak sonuçları değerlendirmektedir (Bryden ve ark. 2005).

Kutu Blok Testi: Bu test, 150 adet blok kullanılarak oluşturulur. Testte, bölünmüş olan bir kutunun bir tarafından diğerine blokları bir dakikada geçirmesi beklenir. Geçirilen blok sayısı kaydedilir (Magee 2008).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Şubat 2023 - Mayıs 2023 tarihleri arasında iki merkezde gerçekleştirildi. Tez çalışmasına öncelikle Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Çocuk Endokrinoloji Polikliniği'nde başlandı, 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen deprem sebebi ile tez çalışmasına Kayseri Erciyes Üniversitesi, Mustafa Eraslan ve Fevzi Mercan Çocuk Hastanesi, Çocu Endokrinoloji Polikliniği'nde devam edildi.

Araştırmanın bütçesi araştırmacı tarafından karşılandı. Çalışma için Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından 09.01.2023 tarihli ve 4 karar nolu yazı ile gerekli izinler alındı (EK-1). Araştırma, "Helsinki Bildirgesi" ne uygun olarak gerçekleştirildi ve katılan tüm çocuklara ile ailelerine, değerlendirme öncesinde araştırmanın amacı, süresi, yapılacak değerlendirmeler ve karşılaşabilecek potansiyel sorunlar hakkında bilgilendirme yapıldı. Çocuğun T1DM ya da kontrol grubunda olmasına göre ve yaş aralıklarına göre hazırlanmış "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile çalışmaya katılan tüm çocuklardan ve ailelerinden onam alındı (EK-2, EK-3, EK-4, EK-5)

Araştırmaya başlamadan önce ClinicalTrials.gov üzerinden klinik araştırma numarası başvurusu yapılarak Clinical Trial numarası (NCT06206317) alındı.

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya alınan çocuklar T1DM tanısı almış olanların dâhil edildiği "T1DM grubu" (Grup I) ve herhangi sağlık problemi olmayan "kontrol grubu" (Grup II) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. T1DM grubuna çocuk endokrinoloji polikliniğine başvuran, 7-18 yaş aralığındaki T1DM tanısı almış çocuklar dâhil edildi. Kontrol grubuna ise hastaneye kontrol amaçlı gelmiş çocuklar ve ailelerine refakatçi olarak gelen herhangi sağlık problemi olmayan sağlıklı çocuklar dâhil edildi. Çalışmaya, T1DM tanılı 75 çocuk ile sağlıklı 75 çocuk olacak şekilde 150 çocuk dâhil edildi. Kontrol grubu, çalışma grubundaki kişilerle yaşları ile eşleşecek şekilde seçildi.

T1DM grubunun çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Çalışmaya dahil olmayı kabul etmek
- Türkçe konuşabilmek ve anlayabilmek
- T1DM tanısı almış olmak
- Çalışma için ailenin rızası alınmış ve onam belgesinin imzalatılmış olması
- 7-18 yaş aralığında olmak
- Değerlendirmeler sırasında koopere olmak
- Değerlendirmeye engel ortopedik ve nörolojik problemi olmamak

Kontrol grubunun çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Çalışmaya dahil olmayı kabul etmek
- Türkçe konuşabilmek ve anlayabilmek
- Sağlıklı olmak, tanısı konmuş bir hastalığa sahip olmamak
- Çalışma için ailenin rızası alınmış olması
- 7-18 yaş aralığında olmak
- Değerlendirmeler sırasında koopere olmak
- Değerlendirmeye engel ortopedik ve nörolojik problemi olmamak

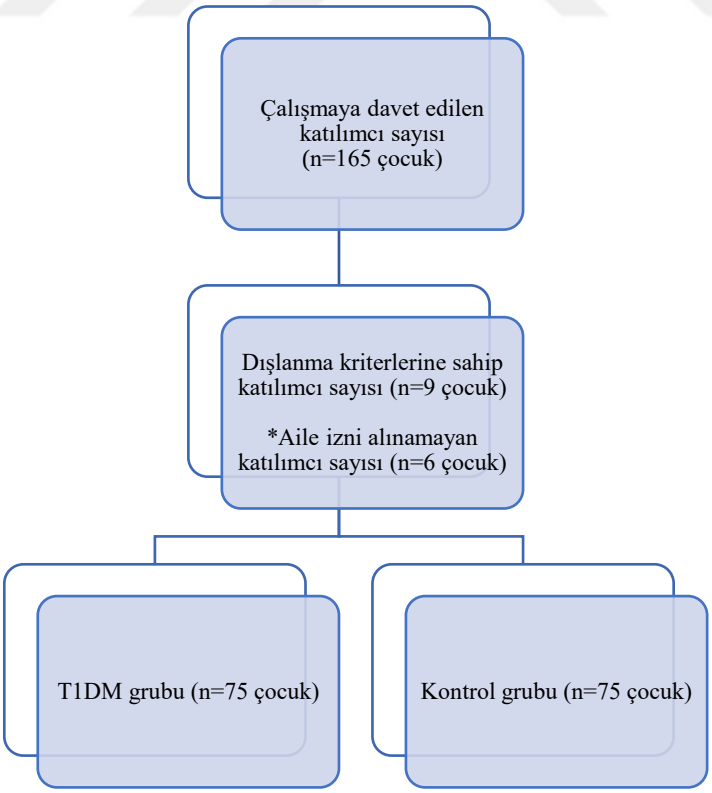
Kontrol ve T1DM grubunun çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Çalışmaya dahil olmayı reddetmek
- Değerlendirmeyi engelleyecek ortopedik veya nörolojik problemlerin varlığı.
- Ek hastalığa sahip olmak (çölyak, otoimmün hastalık vs.)
- Değerlendirilme sırasında araştırmacının komutlarına uyum sağlayamamak

3.2. Veri Analizi

Referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu (d=0.49) görülmüştür (Kılıçöz ve ark. 2022). Bu düzeyde bir etki büyüklüğü elde edilebileceği düşünülerek yapılan güç analizi sonucunda, çalışmaya en az 146 kişi (her grup için en az 73 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %90 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Çalışmamıza 150 kişi (her grup için 75 kişi) dahil edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulardan yapmış olduğumuz güç analizi sonucunda, etki büyüklüğümüzün d=1.795 olduğu ve bu etki büyüklüğü için 75'er kişi ile tamamladığımız çalışmamızın %95 güven düzeyinde %100 güce ulaştığı hesaplanmıştır.

Çalışma kriterlerine uygun olarak çocuklar belirlendi. T1DM grubu için 81 çocuğun ailesi ile görüşüldü ve 6 çocuğun ailesi çalışmaya katılmayı reddetti. Ayrıca kontrol grubu için hastaneye kontrol amaçlı gelmiş veya ailelerine refakat eden kişilere çalışmaya katılmak isteyip istemedikleri soruldu. Kontrol grubu için 84 kişi çalışmaya katılmayı kabul etti ancak 9 kişi dahil edilme kriterlerini uygun olmadığı için çalışmaya alınamadı. Sonuç olarak 75 T1DM grubu (Grup I), 75 kontrol grubu (Grup II) olmak üzere 150 çocuk ile çalışma tamamlandı (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Çalışmadaki Grupların Akış Diyagramı

3.3. Değerlendirme

Çalışmada dominant taraf ve nondominant taraf ayrı ayrı değerlendirildi. Tüm değerlendirmeler bilateral olarak gerçekleştirildi. Çalışmada katılımcıların dominant tarafının belirlenmesi için standart bir sorgulama yöntemi kullanıldı. Katılımcılara hangi eli günlük aktivitelerde (örneğin, yazı yazma, yemek yeme, top atma gibi) daha sık kullandıkları soruldu. Bu tür görevlerde düzenli olarak kullanılan el, dominant taraf olarak kabul edildi. Bilateral değerlendirme, her iki elin motor ve duyusal fonksiyonlarının karşılaştırılmasına olanak sağlamak amacıyla yapıldı.

3.3.1. Değerlendirme Formu

Dâhil edilme kriterlerine uygun çocukların kişisel bilgileri (ad soyad, cinsiyet ve yaş); ailenin kişisel bilgileri (cep telefonu, adı soyadı, yaşı); çocukların klinik durumları (boy, kilo, dominant taraf, T1DM süresi, insülin kullanma süresi) kaydedilmek üzere "Değerlendirme Formu" hazırlandı. Duyusal, fonksiyonel ve kas gücü bakımından değerlendirmeler gerçekleştirilerek form üzerine kaydedildi (EK-6).

3.3.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi

Kas gücü testleri, kişinin kuvvetini değerlendirmek için gerçekleştirilen deneylerdir. Dinamometre, kas kuvvetini ölçmede kullanılan yöntemlerden biridir (Otman ve ark. 2003). "Hand-held" dinamometreler, izokinetik cihazlara göre kolay kullanımları, uygun maliyetleri ve küçük boyutları nedeniyle kas kuvvetinin objektif bir şekilde değerlendirilmesi için klinikte sıklıkla tercih edilen bir araçtır (Stark ve ark. 2011)

3.3.2.1. Kaba Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda JA Preston Co, Michigan, USA firması tarafından üretilen JAMAR adlı dijital el dinamometresi kullanıldı (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2 JAMAR dijital el dinanometresi

Amerikan El Terapistleri Birliği'nin belirlediği pozisyonda ölçümler gerçekleştirildi. Bu pozisyonda çocuklar, sırt desteksiz bir şekilde oturma pozisyonunda omuzlar içeri doğru getirilmiş, gövdeye bitişik şekilde durdular. Ayrıca, dirseklerini 90 derece bükerek önkollarını ve el bileklerini nötral bir pozisyonda tuttular (Fess E. ve ark. 1981). Testten önce, çocuklar ısınma yapmaları için teşvik edildi. Isınma sırasında, çocuklardan tüm gücünü kullanmadan cihazı sıkmaları istendi. Ardından, ana teste geçildi. Bu aşamada, çocuğun kavrama pozisyonunda dinamometreyi en yüksek güçle sıkabilmesi için teşvik edildi. Maksimum kuvvetle sıkması için çocuğa sözlü talimatlar verildi. Her ölçüm sonrasında gevşemesi istendi. Üç kez ölçüm yapıldı ve ardından 15 saniye dinlenme süresi verildi. Ölçülen el dinlendirilirken, diğer el değerlendirildi ve sonuçlar kilogram cinsinden kaydedildi. İstatistik analizde ortalamalar kullanıldı (Bohannon ve ark. 1986, Fess ve ark. 1987, Shechtman 2005).

.

3.3.2.2. İnce Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

"Pinchmetre" Baseline® (Mekanik Pinch Gauge, NexGen Ergonomics, Inc., Montreal, Kanada) cihazı ile ince kavrama kuvveti değerlendirildi (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Baseline® Pinchmetre

Ölçümler, Amerikan El Terapistleri Birliği'nin belirlediği pozisyonda gerçekleştirildi. Bu pozisyonda, çocuklar sırt desteksiz bir şekilde oturma pozisyonunda, omuzlar içeri doğru getirilmiş, gövdeye bitişik, dirsekleri 90° açıyla fleksiyonda tutarken, önkollar ve el bilekleri doğal bir pozisyonda yer alıyordu (Fess E. ve ark. 1981). Lateral kavramda, başparmağın distal orta noktası, işaret parmağının radial yüzünde orta kısıma doğru yerleştirildi. Palmar (üç nokta) kavramda, başparmağın distal palmar bölümü ikinci

ve üçüncü parmakların distal palmar bölgelerine yerleştirildi. Parmak ucu (uç uca) kavramında, başparmağın distal ara eklemi ve işaret parmağının proksimal ara eklemleri ve distal ara eklemleri fleksiyondayken, 1. ve 2. parmakların distal uçları karşılıklı olarak bir araya getirildi. Her kavrama pozisyonunda test öncesinde ısınma yapıldı. Isınma sürecinde çocuklardan, istenilen kavrama şeklini kullanarak maksimum güç uygulamadan bir kez sıkma yapmaları istendi. Ardından ana teste geçildi. Asıl deneyde, çocuğun tutma pozisyonunda dinamometreyi mümkün olan en yüksek kuvvetle sıkması istendi. Maksimum kuvvet için, çocuğa sözlü teşviklerde bulunuldu. Her ölçümden sonra gevşemesi istendi. Her tutma pozisyonu için üçer kez ölçüm tekrarlandıktan sonra, 15 saniyelik bir dinlenme süresi verildi. Ölçümün yapıldığı el dinlendiği sırada, test edilmeyen diğer el değerlendirildi. Değerlendirmenin sonucunda elde edilen sonuçlar kilogram olarak kaydedildi. İstatistiksel analizlerde de ortalamalar kullanıldı.

3.3.3. Fonksiyonel Değerlendirme

3.3.3.1. Fonksiyonel El Becerisi Testi (FEBT)

FEBT, uygulanması minimum zaman alan bir el becerisi ölçüsü olarak geliştirilmiştir. Çocukların parmakları ile başparmağı arasında 3 parmak tripod tutuş gerektiren günlük işler için elini kullanma yeteneği hakkında bilgi sağlamaktadır. Ayrıca çocukların ince motor becerilerinin değerlendirilmesi hakkında bilgi sağlamaktadır (Aaron ve ark. 2003). FEBT ’nin çocuklarda geçerlilik ve güvenirlilik çalışması Tissue ve ark. tarafından yapılmıştır (Tissue ve ark. 2017). Gogola ve ark. tarafından FEBT’nin yaşları 3-17 arasında olan çocuklar için normatif değerler belirlenmiştir (Gogola ve ark. 2013).



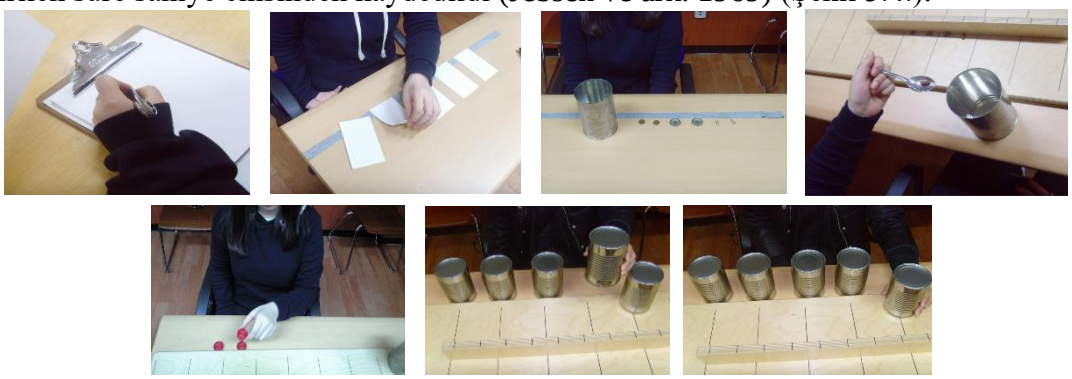
Şekil 3.4. Fonksiyonel El Becerisi Testi (FEBT)

Test, Aaron ve Jansen talimatlarına uygun gerçekleştirildi. Pegboard (bir kenarı 20,6 cm olan üzerinde 16 adet delik bulunan kare tahta parçası) masanın kenarından 3,9” (10 cm) uzağa yerleştirdi. Çocuğa her mandalı (4,3 cm yüksekliğinde 2,2 cm çapında silindir şeklinde tahta parçası) ters çevirmesi talimatı verildi. Test edilen elden en uzaktaki mandaldan başlanarak ve zikzak şeklinde ilerlenerek mandalları ters çevirmesi ardından da pegboard üzerindeki yerine koyması istendi. Sol el test edilirken, sağ üstteki mandaldan başlaması; üst sıradaki her mandalı sağdan sola çevirmesi istendi. Sol alttaki mandala ulaşana kadar zikzak şeklinde devam etmesi istedi. Sağ eli test etmek için yön tersine çevrildi. Teste başlamadan önce, başlangıç mandalını gösterildi ve çocuğa anlatmak için uygun sırayla iki satır çevrildi. Bir kronometre yardımıyla çocuğun tüm mandalları çevirmek için geçen süre ve saniye cinsinden kaydedildi (Şekil 3.5.).

3.3.3.2. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT)

El işlevlerini değerlendirmek için kullanılan, 7 ayrı alt test içeren objektif ve standart bir el fonksiyon testidir (Jebsen ve ark. 1969). Testin güvenilirliği ve geçerliliği oldukça yüksektir. Farklı cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre oluşturulmuş referans değerleri bulunmaktadır (Lynch ve ark. 1989, Stern ve ark. 1982, Hackel ve ark. 1992). Çocuğun her alt testi tamamlamak için harcadığı süre kaydedilir. Ne kadar kısa sürede test tamamlarsa, sonuçlar o kadar iyidir.

Test malzemeleri arasında standart düzeni sağlamak için ölçekli bir tahta ve zamanı ölçmek için bir kronometre bulunur. Çocukların test sırasında kullanacakları sandalye ve masa, onların boyutlarına uygun olmalıdır. Test öncesinde, çocuklara nasıl yapacaklarını anlatarak gösterildi. Çocuklar, "başla" komutuyla aktiviteye başladı ve tamamladıklarında kronometre durduruldu. Her aktivite için, dominant ve nondominant tarafta test esnasında geçirilen süre saniye cinsinden kaydedildi (Jebsen ve ark. 1969) (Şekil 3.4.).



Şekil 3.5. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

Alt testler sırası ile:

1. Alt Test: Yazı Yazma: Katılımcıya, düz çizgisiz bir A4 kâğıdı ve bir siyah tükenmez kalem verildi. 13x20 cm boyutlarındaki bir başka kâğıda, 24 harften oluşan "Hava Bulutlu Yağmur Yağacak" ifadesi yazıldı ve önüne yerleştirildi. "Başla" komutuyla birlikte katılımcıya, gördüğü ifadeyi yazması istendi. Katılımcı, cümlenin sonuna ulaştığında kalemi kâğıttan kaldırdı ve Elini kâğıttan kaldırıldığı anda kronometre durduruldu.

*2. Alt Test: Kart Çevirme: K*atılımcıya, ölçüleri 8×13 cm olan beş kart verildi. Bu kartların yüzlerinden biri çizgiliyken diğer düz düz olarak tasarlanmıştı. Kartlar; beşer santimetre aralıklarla, kısa kenarları hastanın önünde olacak şekilde değerlendirme yapılan tahtanın üzerine yerleştirildi. Katılımcıya kartları istediği gibi çevirebileceği söylendi. Katılımcıdan, değerlendirme yapılmayacak elini sabit bir şekilde tahtanın üzerine koyması ve kartları ters çevirmesi istendi. Son kart çevrildiğinde kronometre durduruldu.

3. Alt Test: Küçük Cisimleri Toplama: Değerlendirme tahtasının ön kenarına 12,5 cm uzağa, katılımcının önüne boş bir konserve kutusu yerleştirildi. Aynı aralıkla, değerlendirme tahtasına 2 madeni para 2 ataç ve 2 şişe kapağı yerleştirildi. Katılımcıya, bu nesneleri hızlıca kutunun içine atması istendi. Son nesne kutuya atıldıktan sonra kronometre durduruldu.

4. Alt Test: Yemek Yeme: Değerlendirme tahtasının üzerine kuru fasulye tanesi (5 adet), 5 cm aralıklarla yerleştirildi. Katılımcıdan, bir kaşık kullanarak fasulye taneciklerini değerlendirme tahtasının üzerinden alıp, masada bulunan boş konserve kutusuna kaşık yardımıyla koyması istendi. Fasulyeleri toplarken, katılımcıya fasulyeleri değerlendirme tahtasının ortasındaki çıkıntıya sıkıştırarak alabileceği belirtildi. Son fasulye tanesi konserve kutusuna bırakıldığında, kronometre durduruldu.

5. Alt Test: Tavla taşlarını üst-üste dizme: İki tanesi sağa, diğer ikisi sola olacak şekilde dört adet tavla pulu değerlendirme tahtasına yerleştirildi. Test yapan kişiden tavla taşlarını düz olacak bir şekilde üst üste dizmesi istendi.

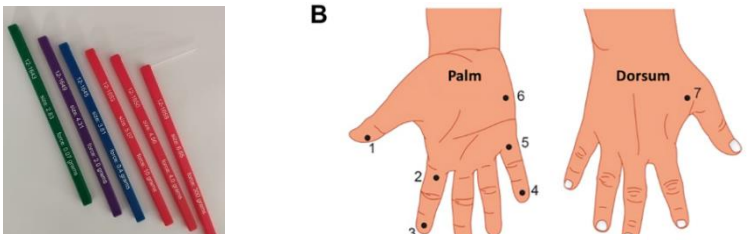
6. Alt Test: Boş Kutuları Hareket Ettirme: Değerlendirme tahtasının ön kenarına, 5'er cm aralıklarla toplamda 5 adet boş konserve kutusu koyuldu. Katılımcıdan, boş kutuları maksimum hızda tek tek değerlendirme tahtasının diğer tarafına geçirerek yerleştirmesi istendi. Son kutu değerlendirme tahtasına yerleştirildiğinde, kronometre durduruldu.

7. Alt Test: Dolu Kutuları Hareket Ettirme: 450 gram ağırlığındaki 5 dolu konserve kutusu, test tahtasının ön kenarına paralel bir şekilde yerleştirildi. Katılımcıya, hızlı bir şekilde tek tek dolu kutuları test tahtasının karşısına geçirmesi ve yerleştirmesi istendi. Kronometre, son kutu test tahtasına yerleştirildikten sonra durduruldu.

3.3.4. Duyu Değerlendirmesi

3.3.4.1. Semmes-Weinstein Monoflament Testi (SWMT)

SWMT, katılımcıların hafif dokunma duyusunu değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. 1960 yılında Semmes ve Weinstein tarafından elin duyu kaybını değerlendirmek için farklı kalınlıklardaki misinaya benzer plastik ip benzeri bir dizi naylon monofilament geliştirilmiştir (Semmes ve ark. 1960). Bu test, hafif temas ve basınç değerlendirmesi için sıkça kullanılan, güvenilir, invaziv olmayan bir testtir (Moberg ve ark. 1958, Öksüz ve ark. 2016) (Şekil 3.6.). Değerlendirme, çocukların gözleri kapalıyken gerçekleştirildi. Rosen skoru ve radial, ulnar, median sinirlerin dermatom alanları referans alınarak, palmar yönde 1. parmak ucundan başlayarak, 2. parmağın proksimal falanksi üzerine, 2. parmak ucuna, 5. parmağın proksimal falanksi üzerine, 5. parmak ucuna ve hipotenar bölgenin proksimal noktasına; dorsal yönde ise 1. Parmağın proksimal falanksı üzerine olmak üzere toplamda 7 farklı noktaya uygulandı (Rosen ve ark. 2000) (Şekil 3.7.).



Şekil 3.6. Semmes-Weinstein Monoflament Testi ve SWMT uygulama noktaları

Teste, ince bir monofilament (2.83) kullanılarak başlandı ve hastanın hissettiği en kalın monofilament kadar test devam ettirildi. Test için 2.83 ila 6.65 arasında monofilamentler kullanıldı. Her monofilament, deriye dik olarak tutuldu ve monofilament ucu, deriye uygulanan basınçla birlikte bombeleşene kadar bastırıldı. Hastaya "Dokunmayı hissettin mi?" veya "Şu an dokunuyor muyum?" gibi farklı sorular ile monofilamenti hissedip hissetmediği test edildi. Doğruluğu kontrol etmek için, parmak uçlarına monofilamentler dokundurulmadan aynı sorular tekrardan soruldu ve test edilen katılımcının yanıtlarının yanıltıcı olup olmadığı belirlendi. Katılımcının hissettiği en ince monofilamentin seviyesi kaydedildi.

3.3.4.2. Vibrasyon Değerlendirmesi

128 Hz frekansındaki U şeklinde küçük bir araç olan bir diapozon kullanılarak titreşim değerlendirmesi yapıldı. Vibrasyonun diapozonla değerlendirmesi invaziv olmayan, güvenilir bir yöntemdir (Khoury ve ark. 2015, Deshpande ve ark. 2010) (Şekil 3.8.).

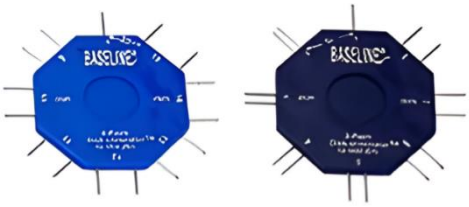
Şekil 3.7. Diapozon



Omuz adduksiyonda, önkol nötral pozisyonda ve hastanın gözleri kapalı iken ölçüm yapıldı. Yapılan çalışmalar ve sinirlerin duyu alanları referans alınarak; ikinci metakarpal başı, beşinci metakarpal başı ile işaret parmağın pulpa kısmından değerlendirme yapıldı (Martina ve ark. 1998, Alanazy ve ark. 2018, Marcuzzi ve ark. 2019). Diapozon muayene masasının kenarına hafifçe vurarak titreşmesi sağlandı ve test edilen bölgeye yerleştirildi. Hastadan gözleri kapalı haldeyken, titreşimin sona erdiği anı belirtmesi istendi.

3.3.4.3. Sabit iki nokta diskriminasyonu testi

İki nokta ayrımı testi, elin hassas motor becerilerinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir testtir (Dellon ve ark. 2016, Dellon ve ark. 1987). Mackinnon-Dellon iki nokta diskriminatörü, Dellon tarafından tanımlanmıştır ve çiftli metal çubukların aralarında 1-15 mm boşluk olacak şekilde yerleştirildiği plastik disklerden oluşur (Dellon ve ark. 1997). (Şekil 3.9.). Yapılan çalışmalar ve sinirlerin duyu alanları referans alınarak, çocukların gözleri kapalı durumdayken hem dominant hem de nondominant ekstremitenin 2. parmak ve 5. parmak uçları test edildi (Dellon ve ark. 1987). Test, 2 mm'lik bir mesafeyle başladı ve bir veya iki nokta rastgele olarak parmak ucuna hafif bir şekilde uzunlamasına uygulandı. Test sırasında diskriminatör deriye temas ettiğinde beyazlaşma olmayacak kadar hafif bir basınç uygulandı. Katılımcıdan, verilen uyarının bir ya da iki nokta uyarı olduğunu ayırt etmesi istendi. Katılımcının hissettiği en dar nokta, iki nokta mesafesi olarak not edildi.



Şekil 3.8. Mackinnon-Dellon iki nokta diskriminatörü

3.3.4.4. Sıcak – Soğuk Duyu Testi

Sıcaklık ve soğukluk algısını değerlendirmek için, metal silindirler veya test tüpleri gibi içinde sıcak veya soğuk sıvı bulunan nesneler kullanılmaktadır (Dellon ve ark. 2016, Spicher ve ark. 2003). Katılımcıların ısı duyusunu değerlendirmek için, 10°C'lik soğuk su ve 40-45°C'lik sıcak suyla dolu deney tüpleri kullanıldı (Şekil 3.10.).



Şekil 3.9. Sıcak – Soğuk Duyu Testi

Deneyde, katılımcılar gözleri kapalı ve el sırtlarını destekleyerek oturdu. Dominant ve nondominant ekstremiteler ayrı ayrı değerlendirildi. Median, ulnar ve radial sinir bölgelerine üç saniye boyunca dokunularak, sıcak veya soğuk olduğunu ayırt etmeleri istendi. Katılımcının on denemeden sekizinde doğru yanıt vermesi durumunda ısı duyusu 'normal' olarak kabul edildi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Corp.)) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma, ortanca (25. - 75. yüzdelikler), en küçük - en büyük değerler ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. Bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında, parametrik test varsayımları sağlandığında Bağımsız gruplarda t testi, parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki kare analizi ile incelenmiştir. $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özellikleri

Katılımcıların yaşları 7-18 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş T1DM grubunda 12.41±2.79 kontrol grubunda ise 12.40±2.78'tü. Grupların ortalama yaşları, boy uzunluğu vücut ağırlığı vücut kitle indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05) (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Yaşın gruplar arası dağılımı

	T1DM Grubu	**Kontrol Grubu**	
Değişkenler	**Ort± SS (Min.-Max.)**	**Ort± SS (Min.-Max.)**	**p**
Yaş (yıl)	12.41±2.79 (7-18)	12.41±2.79 (7-18)	0.974
Boy Uzunluğu (cm)	145.68 ± 16.07 (130-162)	147.12 ± 12.17 (132-160)	0.84
Vücut Ağırlığı (kg)	42.03 ± 13.95 (28-57)	41.18 ± 12.64 (28-55)	0.89
Vücut Kitle İndeksi	17.67 ± 3.24 (15.2-21.1)	18.47 ± 3.25 (14.7-21)	0.69
Diyabet Süresi (yıl)	4.22 ± 3.05 (1-8)	-	-

Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, İstatistiksel anlamlılık p<0.05.

Çalışmaya katılan 150 katılımcının, 77'si kız (%51.3), 73'ü erkek (%48.7) olup T1DM grubunda 39 kız (%52.0), 36 erkek (%48.0); kontrol grubunda 38 kız (%50.7), 37 erkek (%49.3) katılımcı vardı. Grupların cinsiyet dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05) (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Cinsiyetin gruplar arası dağılımı

		T1DM Grubu	Kontrol Grubu	
Değişkenler		**n (%)**	**n (%)**	**p**
Cinsiyet	**Kız**	39 (%52.0)	38 (%50.7)	0.870
	Erkek	36 (%48.0)	37 (%49.3)	

n: Kişi sayısı, %: Yüzde p: Ki-Kare testi, İstatistiksel anlamlılık p<0.05.

4.2. Katılımcıların Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

Elin kaba kavrama ve ince kavrama kuvvetinin karşılaştırılması sırasıyla Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4. de gösterilmektedir.

4.2.1. Katılımcıların Kaba Kavrama Kuvvetine Ait Bulguları

T1DM grubunun kaba kavrama kuvveti hem dominant tarafta hem nondominant tarafta kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0.05$).

Çizelge 4.3. Kaba kavrama kuvvetinin gruplar arası kıyaslanması

		T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
Değişkenler		**Ort± SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort± SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**P**
Kaba Kavrama (kg)	**Dominant Taraf**	21.39±8.85 (10-41)	18 (15-27)	26.29±9.84 (12.5-49)	24.1 (18.9-32.9)	**0.001* (z= -3.301)**
	Nondominant Taraf	18.67±7.88 (7-40)	16 (12.54-24)	23,45±8,75 (11.4-43)	21,2 (16.7-29.4)	**<0.001* (z= -3.484)**

kg. Kilogram, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, *İstatistiksel anlamlılık p<0.05.

4.2.2. Katılımcıların İnce Kavrama Kuvvetine Ait Bulguları

Elin ince kavrama kuvveti; lateral kavrama, üçlü kavrama ve ikili kavrama olmak üzere 3 başlıkta incelendi. Lateral kavrama dominant taraf ($p>0.05$) haricinde tüm değerlendirmelerde T1DM grubunun ince kavrama kuvveti değeri hem dominant tarafta hem nondominant tarafta kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0.05$).

Çizelge 4.4. İnce kavrama kuvvetinin gruplar arası kıyaslanması

		T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
Değişkenler		**Ort± SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort± SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**p**
Lateral Kavrama (kg)	**Dominant Taraf**	6.66±1.72 (3.5-10.5)	6.5 (5.5-7.5)	7.07±1.55 (3.5-10.5)	6.9 (6-7.9)	0.130 (t= 1.552)
	Nondominant Taraf	5.99±1.61 (3-10)	6 (4.5-7)	6.64±1.48 (3.6-10)	6.70 (5.5-7.5)	**0.008* (z= -2.654)**
Üçlü Kavrama (kg)	**Dominant Taraf**	5.43±1.45 (3-9)	5 (4.5-6.5)	6.32±1.50 (3-9.6)	6 (5.4-7.5)	**<0.001* (z= -3.639)**
	Nondominant Taraf	4.89±1.29 (2,5-7,7)	4,5 (4-5.85)	5.87±1.41 (2.7-9)	5.8 (4.8-6.9)	**<0.001* (z= -4.238)**
İkili Kavrama (kg)	**Dominant Taraf**	4±1.11 (2-6.5)	4 (3-4.5)	4.75±1.18 (2.3-7)	4.6 (3.9-5.5)	**<0.001* (z= -3.962)**
	Nondominant Taraf	3.54±1.08 (2-6)	3.5 (2.5-4)	4.42±1.13 (2-7)	4.4 (3.54-5.1)	**<0.001* (z= -4.645)**

kg. Kilogram, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, Normal dağılım gösteren veriler için t: Bağımsız Gruplarda t Testi, *: İstatistiksel anlamlılık p<0.05.

4.3. El Becerileri Değerlendirme Bulguları

4.3.1. Katılımcıların Fonksiyonel El Becerisi Testine ait Bulguları

Katılımcıların el becerileri Fonksiyonel El Becerisi Testi (FEBT) değerlendirildi. T1DM grubu ile kontrol grubunun FEBT sonuçları Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir. T1DM grubunun testi tamamlama süresi kontrol grubuna göre istatiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun bulundu ($p<0.05$) (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. Fonksiyonel El Becerisi Testi'nin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

	T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
Değişkenler	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**P**
Tamamlama Süresi (s)	23.56±2.37 (18.90-27.50)	23.8 (21.6-25.6)	22.48±2.99 (16.90-29.40)	22 (20-25)	**0.015* (z= -2.420)**
s: saniye, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, *İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$.					

4.3.2. Katılımcıların Jebsen Taylor El Fonksiyon Testine ait Bulguları

Katılımcıların el fonksiyonları JTEFT'nin 7 alt testiyle değerlendirildi. Her alt testin gerçekleştirildiği esnada geçirilen süre saniye cinsinden kaydedildi.

Yazı yazma alt testini tamamlama süresi T1DM grubunda dominant tarafta 20.20±4.68 sn, kontrol grubunda dominant tarafta 18.41±4.14 sn olarak bulundu. JFEFT uygulanırken dominant ele ve nondominant ele ayrı ayrı uygulanır ancak çalışmamızın pediatrik grup üzerinde olması dolayısı ile birçok katılımcı nondominant elde yazı yazma parametresini maximum süre içerisinde tamamlayamadı bundan dolayı değerlendirmeye nondominant elde yaz yazma parametresi eklenmedi. T1DM grubunda "yazı yazma" alt testini tamamlama süresi dominant tarafta, kontrol grubunun dominant tarafta testi tamamlama süresine göre istatiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun bulundu ($p<0.05$).

Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, tavla-dama pulları ($p=0.092$), beslenme simülasyonu ($p=0.057$) ve geniş hafif objeler ($p=0.091$) alt testlerinin dominant tarafta tamamlanma süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

Tavla dama pulları, beslenme simülasyonu ve geniş objeler alt testlerinin dominant tarafta tamamlanma süresi hariç diğer tüm alt testlerin tamamlanma süresi T1DM grubunda hem dominant tarafta hem de nondominant tarafta kontrol grubunun testi tamamlama süresine göre istatiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun bulundu ($p<0.05$).

Grupların Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi bulguları Çizelge 4.5.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. JTEFT'nin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

		T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
Alt testler		**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**p**
1.Yazı yazma(s)	Domimant	20.20±4.68 (12.20-29.97)	19.62 (16.9-22.6)	18.41±4.14 (11 – 26.25)	18 (16-20.22)	**0.014* (t= -2.477)**
	Nondominant	Değerlendirilmedi				
2. Kart Çevirme(s)	Domimant	4.30±0.37 (3.64-5.18)	4.26 (4.06-4.53)	3.90±0.32 (3.30-4.64)	3.88 (3.71-4.09)	**<0.001* (t= -7.210)**
	Nondominant	4.62±0.44 (3.80-5.47)	4,55 (4.31-4.89)	4.19±0.38 (3.51-5.12)	4.11 (3.91-4.44)	**<0.001* (z= -5.686)**
3.Küçük Objeler (s)	Domimant	6.74±0.38 (5.98-7.55)	6.73 (6.47-7.01)	6.12±0.31 (5.41-6.73)	6.17 (5.87-6.38)	**<0.001* (t= -10.895)**
	Nondominant	7.34±0.46 (6.35-8.39)	7.35 (7.09-7.62)	6.64±0.38 (5.74-7.46)	6.71 (6.36-6.86)	**<0.001* (z= -7.924)**
4. Tavla Dama Pulları (s)	Domimant	9±0.62 (7.38-10.35)	9 (8.61-9.54)	8.85±0.50 (7.48-9.77)	8.78 (8.54-9.28)	0.092 (t= -1.695)
	Nondominant	10.97±0.33 (10.13-11.78)	10.89 (10.75-11.18)	9.99±0.24 (9.59-10.68)	9.97 (9.8-10.17)	**<0.001* (z= -10.401)**
5. Beslenme Simülasyonu (s)	Domimant	3.77±0.38 (2.94-4.50)	3.78 (3.54-3.98)	3.66±0.32 (2.94-4.33)	3.66 (3.46-3.84)	0.057 (t= -1.915)
	Nondominant	4.55±0.54 (3.48-5.34)	4.64 (4.26-4.98)	4.13±0.50 (3.08-4.95)	4.24 (3.7-4.53)	**<0.001* (z= -4.710)**
6. Geniş Hafif Objeler (s)	Domimant	3.29±0.22 (2.84-3.75)	3.32 (3.13-3.48)	3.23±0.20 (2.75-3.69)	3.24 (3.11-3.37)	0.091 (t= -1.701)
	Nondominant	3.56±0.26 (3.01-4.04)	3.58 (3.43-3.76)	3.22±0.23 (2.74-3.73)	3.21 (3.09-3.42)	**<0.001* (t= -8.370)**
7. Geniş Ağır Objeler (s)	Domimant	3.54±0.23 (2.98-3.95)	3.54 (3.4-3.71)	3.18±0.23 (2.69-3.82)	3.21 (3.02-3.36)	**<0.001* (t= -9.479)**
	Nondominant	3.75±0,20 (3.33-4.16)	3.75 (3.6-3.95)	3.39±0.20 (2.94-3.87)	3.36 (3.25-3.56)	**<0.001* (t= - 10.876)**

s: saniye, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, Normal dağılım gösteren veriler için t: Bağımsız Grupların t Testi, *İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$.

4.4. Duyu Değerlendirme Sonuçları

Duyu değerlendirmesi Semmes-Weinstein Monofilament testi, Vibrasyon testi, İki nokta ayrımı testi ve Sıcak-soğuk testi olmak üzere 4 farklı test ile gerçekleştirildi.

4.4.1. Katılımcıların Semmes-Weinstein Monofilament Testine ait Bulguları

Semmes-Weinstein Monofilament testinde T1DM grubunda 2.83 monoflamentini 72 kişi hissederken, 3.61 monoflamentini 3 kişi hissetti. Kontrol grubunda ise tüm katılımcılar (75 kişi) 2.83 monoflamentini hissetti. Yapılan analiz sonucunda gruplar arası istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p>0.05) (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Monofilament Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

	Tip 1 DM Grubu	Kontrol Grubu	
Semmes-Weinstein Monofilament Testi	**n (%)**	**n (%)**	**p**
2.83	72 (%96)	75 (%100)	0.245
3.61	3 (%4)	0 (%0)	
n: Kişi sayısı, %: Yüzde, p: Ki-Kare Testi, İstatistiksel anlamlılık p<0.05.			

4.4.2. Katılımcıların Vibrasyon Testine ait Bulguları

Vibrasyon testinde T1DM grubunda bulunan katılımcıların vibrasyonu ortalama hissetme süresi 8.22±0.73 saniye olmakla birlikte kontrol grubundaki katılımcıların vibrasyonu ortalama hissetme süresi 8.67±0.83 saniye olduğu bulundu. T1DM grubunun vibrasyonu hissetme süresi Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde kısa bulundu (p<0.05). Yapılan analizin sonuçları Çizelge 4.8.'de görülmektedir.

Çizelge 4.8. Vibrasyon Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

	T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
Vibrasyon Testi	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**p**
Süre (s)	8.22±0.73 (6.40-9.60)	8.2 (7.75-8.8)	8.67±0.83 (6.75-10.75)	8.65 (8.05-9.2)	**0.001* (t= 3.452)**
s: saniye, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım gösteren veriler için t: Bağımsız Grupların t Testi, *İstatistiksel anlamlılık p<0.05.					

4.4.3. Katılımcıların İki Nokta Ayrımı Testine ait Bulguları

İki nokta ayrımı testinde grupların iki nokta ayrımı yapabildiği minimum mesafe T1DM grubunda 13 kişide 2mm, 37 kişide 3mm, 21 kişide 4mm, 4 kişide 5mm olmakla birlikte kontrol grubunda ise minimum mesafe 33 kişide 2mm, 37 kişide 3mm, 5 kişide 4mm olarak ölçüldü.

İki nokta ayrımı testinde T1DM grubunun iki nokta ayrımı yapabildiği minimum mesafe, kontrol grubuna göre istatiksel olarak anlamlı bir şekilde daha büyük olduğu bulundu ($p<0.05$). Yapılan analizin sonuçları Çizelge 4.9.'da görülmektedir.

Çizelge 4.9. İki nokta ayrımı testinin sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

	T1DM Grubu		Kontrol Grubu		
İki Nokta Ayrımı Testi	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**Ort±SS (Min.-Max.)**	**Med (IQR)**	**p**
Mesafe (mm)	3.21±0.79 (2-5)	3 (3-4)	2.62±0.61 (2-4)	3 (2-3)	**0.001* (z= -4.618)**

mm: milimetre, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min.: Minimum, Max.: Maksimum, Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Yüzdelikler), Normal dağılım göstermeyen veriler için z: Mann Whitney U Testi, *İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$.

4.4.4. Katılımcıların Sıcak Soğuk Ayrımı Testine ait Bulguları

Sıcak-soğuk ayrımı testi katılımcıların verdiği cevapların doğruluğuna göre değerlendirildi ve analiz edildi. Yapılan analizin sonuçları Çizelge 4.10. da görülmektedir. Katılımcı her 10 cevabın 8'ine doğru cevap verdiyse cevap doğru kabul edildi ancak 8'den daha az doğru cevap verdiyse cevap yanlış olarak kabul edildi.

T1DM grubundaki katılımcıların 73'ü doğru 2'si yanlış cevap verirken kontrol grubundaki katılımcıların tamamı (75 kişi) doğru cevap verdi. Yapılan analiz sonucunda gruplar arası istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$) (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Sıcak Soğuk Testi sonuçlarının gruplar arası kıyaslanması

		T1DM Grubu	Kontrol Grubu	
Sıcak Soğuk		**n (%)**	**n (%)**	**p**
Cevaplar	Doğru	73 (%97.3)	75 (%100)	0.245
	Yanlış	2 (%2.7)	0 (%0)	

n: Kişi sayısı, %: Yüzde p: Ki-Kare Testi, İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$.

5. TARTIŞMA

T1DM tanılı 7-18 yaş aralığındaki çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarını karşılaştırmak üzere yürütülen kontrollü çalışmamızın sonuçlarına göre, lateral kavrama dominant tarafı haricinde elin ince ve kaba kavrama kuvveti değerlerinde genel olarak azalma gözlemlendi. Ayrıca, el fonksiyonelliğini değerlendiren FEBT ve JTEFT sonuçları, T1DM grubunda azalmış fonksiyon gösterdiğini ortaya koydu. Vibrasyon ve İki nokta ayrımı testi sonuçları birbirini destekler nitelikte T1DM grubunda elin duyusunda azalma gösterdi. Bu bulgular, T1DM grubundaki çocuklarda el fonksiyonlarında önemli bir azalma olduğunu ve duyusal yeteneklerinde de belirgin bir düşüş olduğunu işaret etmektedir.

Çalışmamızda kaba ve ince kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirildi. 1986 yılında Mathiowetz ve ark. 6-19 yaş aralığındaki çocuklar için kaba kavrama ve ince kavrama normatif değerlerini oluşturmuştur (Mathiowetz ve ark. 1986). T1DM'li 251 çocuk ve herhangi gibi bir problemi olmayan 250 çocuk üzerine yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre T1DM'li çocukların kavrama gücü kontrol grubuna göre daha az olduğu bulunmuştur (Dongare- Bhor ve ark. 2020). T1DM'li 150 çocuk üzerinde yapılan başka bir çalışmanın sonuçlarına göre T1DM'li çocuklarda el kavrama kuvveti glisemik kontrolün derecesinden etkilendiği bulunmuştur (Al-Qahtani ve ark. 2023). Katılımcılarının yetişkinlerden oluştuğu başka bir çalışmanın sonuçlarına göre T1DM'li grubun kaba kavrama gücü kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Vilaca ve ark. 2021). Çalışmamız ile Vilaca ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları doğrultusunda T1DM'li katılımcılardaki kavrama kuvvetindeki azalma çocukluk döneminden itibaren başladığı sonucuna ulaşabiliriz. Çocukların yaş dağılımı 12-17 yaş aralığında olan başka bir çalışmada T1DM grubunun kaba kavrama kuvveti kontrol grubuna göre daha az olduğu bulunmuştur (Hagag ve ark. 2017). DM'li çocukların el kavarama kuvvetinin kıyaslandığı bir başka çalışmaya sonucunda T1DM grubunun kavrama kuvvetinin kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az olduğu bulunmuştur (Okumus ve ark. 2006). Bu çalışma kavrama kuvvetindeki azalmanın sadece T1DM'li çocuklarda değil tüm DM'li çocuklarda görülebileceğini göstermiştir. 8-12 yaş aralığında çocukların bulunduğu çalışmada gruplar arasında dominant elde anlamlı fark bulunmazken nondominant elde T1DM grubunun kaba kavrama kuvvetinin kontrol grubuna göre daha az olduğu bulunmuştur (Atay ve ark. 2018). Dominant tarafta anlamlı fark

görülmemesinin sebebini T1DM'li katılımcıların ortalama yaşının daha düşük olması ve bundan dolayı T1DM'nin etkilerinin daha az kendini gösterdiğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kaba kavrama kuvveti konusunda literatür incelendiğinde Nguyen ve ark. yaptığı çalışma haricinde genel olarak T1DM'li hastalarda kaba kavrama kuvvetinin azaldığı görülmektedir ancak 7-18 gibi geniş yaş aralığında hem kaba kavrama hem de ince kavrama kuvvetini ölçen çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz kaba kavrama kuvveti sonuçları genel olarak literatürü destekler nitelikte T1DM grubunda kaba kavrama kuvvetinin hem dominant hem de nondominant tarafta azaldığı bulundu. Diyabetin neden olduğu iltihaplanma ve oksidatif stresin de sinir ve kas hücrelerine zarar vererek kas gücünde azalmaya yol açabileceği kanısındayız.

İnce kavrama kuvveti konusunda literatür incelendiğinde bu konuda yeterince çalışmaya rastlanmadı. Atay ve ark. gerçekleştirdiği çalışma, bizim tezimize en benzer çalışmaydı ve sonuçlarına göre T1DM grubunun ince kavrama kuvveti kontrol grubuna göre daha az bulunmuştur ancak bu aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (Atay ve ark. 2018). T1DM grubunun 8-12 yaş aralığını kapsaması ve daha kısıtlı bir kitle üzerinde çalışması sebebiyle istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunamadığını düşünüyoruz. Bu yüzden çalışmamızı daha geniş yaş aralığında (7-18) ve daha geniş kitleye üzerinde gerçekleştirdik. Çalışmamızın sonucunda lateral kavrama dominant taraf haricinde tüm değerlendirmelerde T1DM grubunun ince kavrama kuvveti kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük bulundu.

T1DM'li çocuklarda kavrama kuvvetindeki kayıp, periferik nöropatiye bağlı olarak el kaslarını kontrol eden sinirlerin hasar görmesi olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nörofizyolojik bozukluklar, T1DM'li çocukların ellerinde kavrama kuvvetinde azalma ile sonuçlanabilmektedir.

JTEFT, el işlevlerini değerlendirmek için kullanılan, 7 ayrı alt test içeren objektif ve standart bir el fonksiyon testidir (Jebsen ve ark. 1969). Testin güvenilirliği ve geçerliliği oldukça yüksektir. Farklı yaş gruplarına ve farklı cinsiyetlere göre oluşturulmuş referans değerleri bulunmaktadır (Stern ve ark. 1982, Hackel ve ark. 1992, Lynch ve ark. 1989). Literatürde T1DM'li çocukların el fonksiyonlarını JTEFT ile inceleyen yalnızca 2 çalışmaya rastlanılmıştır. Yapılan bu 2 çalışma daha dar yaş aralığını (8-12) kapsamaktadır ve daha az katılımcı üzerinde gerçekleştirilmiştir (Atay ve ark. 2018, Kılıçöz ve ark. 2022).

Çalışmamız; pediatrik yaş grubunda (özellikle 7-18 gibi geniş yaş aralığında) yapılmış, T1DM'nin el fonksiyonları üzerine etkisinin incelendiği JTEFT ve FEBT'nin birlikte kullanıldığı ilk çalışmadır. Tissue ve ark. yaptığı çalışmada FEBT ile JTEFT arasında korelasyon bulunduğu bildirilmiştir (Tissue ve ark. 2017). JTEFT sonuçlarının güvenirliğini arttırmak ve daha objektif sonuçlar elde etmek amacıyla çalışmamızda FEBT ve JTEFT testleri ayrı ayrı kullanıldı. Literatürdeki çoğu çalışma, sadece JTEFT üzerinden bilgi sunarken, çalışmamız FEBT kullanarak JTEFT sonuçlarını desteklemektedir. Atay ve ark. tarafından yapılan çalışmada JTEFT testinde, T1DM grubunun dominant tarafında küçük objeleri toplama alt testi ile yazı yazma alt testini tamamlanma süresi kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde uzun bulunmuştur. T1DM grubunun nondominant tarafında büyük hafif objeleri hareket ettirme, tavla taşı dizme ve yazı yazma alt testlerini tamamlama süresi kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde uzun bulunmuştur. Diğer parametrelerde anlamlı farklılık saptanmamıştır (Atay ve ark. 2018). Kılıçöz ve ark. tarafından yapılan çalışmada T1DM grubunda "yazı yazma" alt testini tamamlama süresi dominant tarafta kontrol grubuna göre anlamlı olacak bir şekilde daha uzun bulunmuştur. T1DM grubunda "kart çevirme" süresi hem dominant hem de nondominant tarafta kontrol grubuna göre anlamlı olacak bir şekilde daha uzun bulunmuştur. T1DM grubunda "küçük objeler, tavla-dama pulları, beslenme simülasyonu ve geniş ağır objeleri hareket ettirme, geniş hafif objeleri hareket ettirme" alt testlerini tamamlama süreleri nondominant tarafta kontrol grubuna kıyasla anlamlı olacak bir şekilde daha uzun bulunmuştur (Kılıçöz ve ark. 2022). Bizim çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak daha geniş yaş grubunda değerlendirme yapıldı. Tissue ve ark. tarafından yapılan çalışmayı destekler şekilde T1DM grubunda kontrol grubuna göre FEBT ve JTEFT testleri ile el fonksiyonunda benzer şekilde azalma bulduk. Çalışmamızın sonucunda tavla dama pulları, beslenme simülasyonu ve geniş objeler alt testlerinin dominant tarafta tamamlanma süresi hariç diğer tüm alt testlerin tamamlanma süresi T1DM grubunda hem dominant tarafta hem de nondominant tarafta kontrol grubunun testi tamamlama süresine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun bulundu ($p<0.05$). Bu sonuçlar literatür ile benzer şekilde el fonksiyonunda azalma gösterdi. Diğer çalışmalarla benzer sonuçlar bulsak da özellikle bazı alt testlerde literatürden farklı olarak anlamlı sonuçlar bulduk. Bu farkın katılımcıların ortalama yaşı, katılımcı sayısı gibi faktörlerden etkilendiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızın literatürdeki diğer çalışmalara göre avantajı, daha geniş yaş aralığında ve daha geniş bir kitleyle gerçekleştirilmesidir. Ayrıca

çalışmamızın sonucunda istatistiksel olarak anlamsız çıkan sonuçların dominant elde olduğu görülmüştür. Bu sonuç T1DM'li çocuklarda düzenli el kullanımının normal sağlıklı yaşıtlarına göre el fonksiyonunda fark oluşmasını engellediği sonucunu çıkarabiliriz. Bu sonuçlar doğrultusunda JTEFT alt testlerine yönelik egzersiz çalışması ve günlük yaşam aktivite önerileri ile T1DM'li çocuklarda bulunan el fonksiyon kaybının azaltılması üzerine ileri çalışmalar yapılabilir. Sonuç olarak, bu çalışma, literatürdeki mevcut bilgileri genişleterek, T1DM'li çocuklarda el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde hem JTEFT hem de FEBT'nin kullanılmasının önemini vurgulamaktadır. Yaptığımız çalışma T1DM'nin el fonksiyonları üzerindeki etkilerini anlamak, daha kapsamlı bir yaklaşım benimsemek, klinik uygulamalara yönelik daha etkili müdahale stratejileri geliştirmek için önemlidir.

El fonksiyonelliğindeki kayıplar, T1DM'li çocuklarda motor ve duysal sinirlerde meydana gelen hasar nedeniyle ortaya çıkabileceğini düşünmekteyiz. Motor sinir iletim hızının azalması, kas atrofisi, ve duyusal sinir hasarı, elin kas gücünü ve hassas motor becerilerini olumsuz etkileyerek koordinasyon eksikliğine yol açabilmektedir. Ayrıca, propriosepsiyon bozuklukları elin konum duyusunu zayıflatabilir, bu da elin çevresel uyaranlara olan tepki hızını ve doğruluğunu düşürerek el fonksiyonlarını bozabilir.

ADD, periferik sinir disfonksiyonu semptomlarının varlığını diyabetik nöropati olarak tanımlamaktadır. Diyabetik nöropati, diyabetin sonucunda görülen sinir sistemi bozukluğudur. Diyabet; otonom sinirler ile birlikte somatik motor ve duyu sinirlerini etkilemektedir (Yagıhashı ve ark. 2011). T1DM'li hastalarda genellikle nöropati görüldüğü için ADD, düzenli olarak diyabetik periferik nöropati taraması yapılmasını önermektedir. ADD, T1DM'li hastaların T1DM tanısından sonraki 5 yıl içinden başlayarak en az yılda bir kez sıcak-soğuk ayrımına, 128 hertz (Hz) diapozon kullanılarak titreşim hissine, ülserasyon ve amputasyon riskini belirlemek için 10 g monofilament testi ile hafif dokunma algısının değerlendirilmesi ile diyabetik periferik nöropati açısından taranmasının önermektedir (2014). T1DM'de diyabet süresi, artan nöropati riski ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Tesfaye ve ark. 2005). Diyabetli hastalarda zayıf glisemik kontrolün diyabetik periferik nöropatinin risk faktörü olduğu belirtilmiştir (Callaghan ve ark. 2012, Tesfaye ve ark. 2012). Diyabetik nöropatinin, yaşla ve diyabet süresiyle birlikte arttığı görülmektedir (Simmons ve ark. 1994, Alemzadeh ve ark. 2011, Günöz ve ark. 2003).

SWMT, diyabetik periferik nöropatiyi saptamaya yardımcı olabilmektedir (Wang ve ark. 2017, Perkins ve ark. 2001). Literatür incelendiğinde T1DM'li katılımcılarda daha çok ayak üzerine yapılan çalışmalar bulunsa da el üzerine yapılan çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır (Babayiğid 2017, Vágvölgyi ve ark. 2021, Wang ve ark. 2017). 62 T1DM'li çocuk üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda çocukların %8.1'inde azalmış hafif-dokunma duyusu bulunmuştur (Hajas ve ark. 2016). Çalışmamızda T1DM grubundaki katılımcıların %4'inde azalmış hafif-dokunma duyusu bulunmasına karşın yöntemsel farklılıklar, değerlendirilen bölgenin farklı olması, değerlendirilen grubun yaş ortalamasının daha yüksek olması gibi çeşitli etkenlerden dolayı Hajas ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada T1DM'li çocukların %8.1'inde azalmış hafif-dokunma duyusu bulunmuştur. T1DM grubundaki hafif dokunma duyusu iki çalışmada benzerlik gösterirken Hajas ve ark. tarafından gerçekleştirilirken çalışma sadece T1DM grubu ile gerçekleştirildiği için T1DM grubunun kontrol grubu ile ilişkisini bizim çalışmamızla tam olarak kıyaslayamıyoruz. T1DM grubu ile kontrol grubunun monofilament testi ile karşılaştırıldığı çalışmada ise gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır (Vágvölgyi ve ark. 2021). Vágvölgyi ve ark. tarafından yapılan çalışma çocuklar ve el üzerine odaklanmamış olmasına karşın çalışmamızı destekler bir şekilde ileri yaşlarda da hafif dokunma duyusunun da bozulma olmadığı ve gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmadığını göstermiştir. Ancak bu sonuçların katılımcıların yaş aralığına, T1DM süresine, tanı alma yaşına ve birçok faktöre bağlı olduğu unutulmamalıdır. Çalışmamızın önemi, T1DM'li çocuklarda el üzerindeki hafif dokunma duyusunun da değerlendirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu, bu popülasyon için daha spesifik ve bireysel bir bakım planı oluşturulması açısından önemli bir bilgi sunabilir. Ancak, yöntemsel farklılıkların etkisi göz önüne alındığında, benzer çalışmaların sayısının artırılması ve daha geniş bir katılımcı grubuyla benzer testlerin uygulanması, sonuçların daha güvenilir hale gelmesine yardımcı olabilir.

Vibrasyon testi, diyabetik periferik nöropatiyi saptayabilmektedir (Perkins ve ark. 2001, Hansen ve ark. 2002, Snell 2010). Vibrasyon testinin, çocuklarda ve ergenlerde diyabetik periferik nöropatinin tespiti için yüksek özgüllüğe sahip olduğu bulunmuştur (Hirschfeld ve ark. 2014). Hirschfeld ve ark. tarafından 2015 yılında 88 T1DM'li çocuk üzerinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise diyapazonun T1DM'li çocuklarda %98 özgüllük sağladığı bulunmuştur (Hirschfeld ve ark. 2015). Çalışmamızda el üzerindeki çalışma eksikliğine vurgu yaparak, literatürde benzer bir odaklanma eksikliğine işaret etmek

istiyoruz. Mevcut literatürde T1DM'li çocuklarda el bölgesinde yapılan yeterli sayıda çalışma olmaması, çalışmamızın önemini ve bu alanda yeni bilgilerin elde edilmesi gerekliliğini ortaya koyuyor. Çalışmamızda kontrol grubunun vibrasyon hissetme süresi T1DM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde uzun bulundu. 62 T1DM'li çocuk üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada çocukların %11.3'ünde bozulmuş vibrasyon duyusu bulunmuştur (Hajas ve ark. 2016). 146 T1DM'li çocuk üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, 135 (%92.5) katılımcının vibrasyon sonuçları normalken 11 (%7.5) katılımcının vibrasyon duyusunda bozulmalar bulunmuştur (Hasani ve ark. 2013). Çalışmamızın sonucunda, yapılan çalışmalara benzer şekilde vibrasyon duyusunda bozulma olduğu belirlendi. Bizim çalışmamızın kontrol grubu ile gerçekleştirilmesi ve el üzerine olması çalışmamızı daha spesifik ve daha güvenilir yaptığını düşünmekteyiz. T1DM'li 72 katılımcının elinin iki bölgesi ve ayağının iki bölgesi vibrasyon açısından değerlendirildiği çalışmada toplam 72 katılımcıdan 13'ünde (%18) diyabetik periferik nöropatiyi yansıtan bozulmuş vibrotaktil duyu bulunmuştur (Ising ve ark. 2018). Özellikle T1DM'li çocukların elinin vibrasyonu üzerine gerçekleştirilmesi ve vibrasyon duyusunda bozulma bulmasıyla çalışmamıza oldukça benzerlik göstermekte ve çalışmamızı desteklemektedir. 29 T1DM'li katılımcının olduğu çalışma grubu ile 30 gönüllü katılımcının bulunduğu kontrol grubunun karşılaştırıldığı bir çalışmada kontrol grubuna göre T1DM grubunda her iki taraftaki radius üzerindeki titreşim algılamasında önemli düzeyde bozulma bulunmuştur (Vágvölgyi ve ark. 2021). T1DM'li katılımcılar üzerinde gerçekleştirilen nispeten daha az kalıtımcının olduğu kontrollü bir çalışma olmasına karşın çalışmamızı destekler nitelikte kontrol grubuna göre T1DM grubunda vibrasyon duyusunda bozulma bulunmuştur. 6-18 yaş arası 339 T1DM'li katılımcının incelendiği çalışmada, çalışılan popülasyonun %62,5'inde vibrasyon duyusunda bozulma görülmüştür (Karavanaki ve ark. 1999). Literatürde yapılan diğer çalışmalar T1DM'li çocuklarda yaklaşık %7 ile %18 aralığında vibrasyon duyusunda bozulma görülürken Karavanaki ve ark. tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada bu oranın %62.5 olduğu görülmüştür. Literatür ile arasındaki bu farkın diyabetin süresi, değerlendirilen ekstremitenin ve tanı alma yaşının farklı olması gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. İleri çalışmalarda vibrasyon duyusundaki bu bozulmanın daha ayrıntılı şekilde incelenmesi gerekmektedir ve diğer faktörlerin vibrasyon duyusunun bozulması üzerindeki etkisine bakılmalıdır. Son olarak, çalışmamızda kontrol grubunun vibrasyon hissetme süresinin T1DM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı

derecede uzun bulunduğunu gözlemledik. Bu, T1DM'li çocuklarda vibrasyon duyusunda belirgin bir azalma olduğunu desteklemektedir ve bu durumun diyabetik periferik nöropati riskini artırabileceği hipotezini güçlendirmektedir. Tüm bu bulgular, T1DM'li çocuklarda vibrasyon duyusundaki değişikliklerin önemli bir konu olduğunu ve bu alandaki araştırmalara daha fazla odaklanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu bulguların klinik pratikte nasıl uygulanabileceğini ve potansiyel tedavi stratejilerini belirlemeye yönelik daha fazla aydınlatıcı bilgi sağlayabilir.

İki nokta ayrımı testi, elin hassas motor becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan bir testtir (Dellon ve ark. 2016, Dellon ve ark. 1987). Literatür incelendiğinde özellikle T1DM'li çocukların ellerinin iki nokta ayrımı testi ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanmadı ancak bulunan diğer çalışmalar incelendiğinde daha geniş yaş aralığında ve daha yaşlı diyabetli katılımcılar değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda çalışmamıza benzer şekilde diyabetli grupların iki nokta ayrımını hissettiği en düşük mesafenin istatistiksel olarak anlamlı bir olacak bir şekilde arttığı görülmüştür (Jin-seop ve ark. 2013, Fatima ve ark. 2023, Hammad Ahmed Siddiqui ve ark. 2013). Jin-seop ve ark. tarafından yürütülen bir çalışma, diyabetli felçli hastalarda iki nokta ayrımını hissettiği en düşük mesafenin, etkilenen taraftaki beş parmağın hepsinde DM olmayan grupla karşılaştırıldığında anlamlı derecede arttığını göstermiştir. Ancak, bu çalışma etkilenmeyen tarafta herhangi bir fark göstermemiştir (2013). Çalışmada gruplar arası karşılaştırılma yapılması DM'nin iki nokta ayrımı üzerindeki etkinliğini anlamak için oldukça önemlidir ancak felç gibi bir komplikasyonun olması ve etkilenen taraf ile etkilenmeyen tarafta farklı sonuçların görülmesi çalışmanın genel popülasyonu temsili etmesini zorlaştırmaktadır. 385 diyabet hastası dahil edildiği çalışmada, her iki elde iki nokta ayrımı değerlendirilmiştir. Katılımcıların iki noktayı hissettiği en düşük mesafeyi 243 (%63,1) katılımcı <6 mm, 123 (%31,9) katılımcı 6-10 mm ve 19 (%4,94) katılımcı 10-11 mm hissetmiştir (Fatima ve ark. 2023). Bu çalışma, katılımcıların iki noktayı hissettiği minimum mesafede belirgin farklılıklar saptamıştır. Ancak, bu çalışma genel olarak yetişkin bir popülasyonu incelediği ve sağlıklı bir grupla karşılaştırılmadığı için T1DM'li çocuklardan elde edilen verilerle kıyaslamak zordur. 30 diabet hastasının bulunduğu çalışma grubu ile benzer yaştaki sağlık sorunları bulunmayan 30 katılımcının bulunduğu kontrol grubunun iki nokta ayırımı ve kavrama gücünün incelendiği çalışmada kavrama gücünde ve duyuda azalma görülmüştür (Hammad Ahmed Siddiqui ve ark. 2013). Bu çalışmada gruplar arası kıyaslama yapılmış

olması, kavramanın ve iki nokta ayrımının değerlendirilmesi çalışmamıza benzerlik göstermektedir; çalışmamızdan en önemli farkı çalışmanın yetişkin grup üzerinde gerçekleştirilmiş olmasıdır. Çalışmanın küçük bir örneklemle yapılmış olması ve yetişkin bir kitle üzerinde gerçekleştirilmiş olmasına karşın bizim çalışmamıza benzer şekilde kavrama kuvvetinde azalma ve iki nokta ayrımını hissettiği minimum mesafede artış görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda iki nokta ayrımında ve kavrama kuvvetindeki etkilenme çocukluk döneminde ortaya çıktığı ve yetişkinlik döneminde de devam ettiği sonucunu çıkarabiliriz. Çalışmamız, özellikle T1DM'li çocukların ellerindeki iki nokta ayrımını inceleyen sınırlı sayıdaki çalışmalardan biridir. Diğer çalışmalar genellikle yetişkin popülasyonlarını veya genel diyabetli popülasyonları içermektedir. Elde edilen sonuçlar, T1DM'li çocuklarda iki nokta ayrımının minimum mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, çocukluk dönemindeki T1DM'nin el becerileri üzerindeki potansiyel etkilerini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Bu bağlamda, gelecekteki araştırmalarda daha geniş örneklem grupları ve farklı yaş gruplarındaki T1DM'li çocuklar üzerinde yapılan çalışmalar, el becerilerindeki değişikliklerin daha detaylı bir şekilde anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Sıcaklık ve soğukluk duyusu sıcak/soğuk sıvı dolu metal silindirler veya deney tüpleri aracılığıyla değerlendirilmektedir (Dellon ve ark. 2016, Spicher 2003). Literatür incelendiğinde özellikle T1DM'li çocukların ellerinin sıcak soğuk duyusu üzerine yapılan çalışmaya rastlanmadı ancak yapılan diğer çalışmalar çalışmamıza benzer sonuçlar göstermiştir (Hasani ve ark. 2013, Ziegler ve ark. 1988, Hajas ve ark. 2016). 62 T1DM'li çocuk üzerinde gerçekleştirilen çalışmada çocukların %9.7'sinde bozulmuş sıcak soğuk duyusu bulunmuştur (Hajas ve ark. 2016). 146 T1DM'li katılımcı üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, 144 (%98.6) katılımcıda normal sıcak soğuk ayrımı görülürken 2 (%1.4) katılımcı da anormal sıcak-soğuk ayrımı görülmüştür (Hasani ve ark. 2013). 40 T1DM'li katılımcının ve aynı yaştaki 48 katılımcının bulunduğu kontrol grubunun değerlendirdiği çalışmada eldeki termal ayırımında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Ziegler ve ark. 1988). Çalışmamızın sonucunda 2013 yılında Hasani ve ark. tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde T1DM'li çocukların sıcak-soğuk duyusunda anlamlı bir duyu kaybı saptanmadı, ancak T1DM grubunda %2.7'lik bir oranda yanlış cevap veren katılımcılar bulundu. Literatürdeki diğer çalışmalarla birlikte çalışmamızın sonucunu değerlendirdiğimizde, T1DM'nin sıcak-soğuk duyusunu

etkileyebileceği ancak bu etkinin hafif olduğu ve klinik olarak anlamlı olmadığı sonucuna varabiliriz. T1DM'li çocuklarda sıcak-soğuk duyusundaki bu hafif duyu kaybının klinik önemi ve günlük yaşam aktivitelerine etkisi konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. 10°C ile 40°C aralığındaki fark, geniş bir sıcaklık aralığını temsil ettiğinden, katılımcıların bu testte başarılı olduklarını düşünmekteyiz. Bu sebeple, T1DM'li çocuklarda daha küçük sıcaklık farklılıklarının değerlendirildiği ileri çalışmaların yapılması gerekmektedir.

El dokunma duyusundaki kayıplar, T1DM'li bireylerde diyabetik periferik nöropatiye bağlı olarak ortaya çıkabilir. Bu durum, özellikle uzun süren yüksek kan şekeri seviyeleri nedeniyle periferal sinirlerin hasar görmesiyle ilişkilidir. Nöropati, hafif dokunma duyusu dahil olmak üzere, çeşitli duyusal fonksiyonların bozulmasına yol açabilir. Duyusal sinirlerin miyelin kılıflarındaki hasar, sinir iletim hızını azaltarak hafif dokunma gibi duyusal algıların zayıflamasına neden olabilir. Ayrıca, T1DM'li bireylerde sinir uçlarındaki dejenerasyon, hafif dokunma duyusunun azalmasına sebep olabilir.

Literatürde T1DM'li çocukların el fonksiyonlarını inceleyen sınırlı sayıdaki çalışmadan biri olması bakımından çalışmamız sonucunda elde edilen sonuçların literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızın temel sınırlılıklarından biri değerlendirilen grupların aynı fizyoterapist tarafından değerlendirilmesidir ve bu nedenle çalışmanın kör olarak planlanamamış olmasıdır.

6. SONUÇ

T1DM tanılı 7-18 yaş aralığındaki çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarını karşılaştırmak üzere yürütülen kontrollü çalışmamızın sonuçlarına göre,

- Lateral kavrama dominant tarafı haricinde elin ince ve kaba kavrama kuvveti değerlerinde genel olarak azalma gözlemlendi.
- El fonksiyonelliğini değerlendiren FEBT ve JTEFT sonuçları, T1DM grubunda azalmış fonksiyon gösterdiğini ortaya koydu.
- Vibrasyon ve İki nokta ayrımı testi sonuçları birbirini destekler nitelikte T1DM grubunda elin duyusunda azalma gösterdi.

Bu bulgular, T1DM grubundaki çocuklarda el fonksiyonlarında önemli bir azalma olduğunu ve duyusal yeteneklerinde de belirgin bir düşüş olduğunu işaret etmektedir.

Çalışmanın sonuçları doğrultusunda,

- Uzman bir fizyoterapist rehberliğinde, T1DM'li çocuklar için özelleştirilmiş el rehabilitasyon programları oluşturulmalıdır. Bu programlar, el kavrama gücünü artırmaya yönelik egzersizler içermeli, duyusal yeteneklerin iyileştirilmesine odaklanmalı ve günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel becerileri desteklemelidir.
- T1DM’li çocuklara ve ailelerine, diyabetin el sağlığı üzerindeki etkileri anlatılmalı, duyu ve kavrama gücü kaybını önlemeye yönelik bilinçlendirme eğitimleri verilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. **A System of Orthopaedic Medicine**. Applied anatomy of the wrist, thumb and hand. p103-111. 3th Ed. Elsevier, **2013**.
2. **Aaron DH, Jansen CW.** Development of the Functional Dexterity Test (FDT): construction, validity, reliability, and normative data. J Hand Ther. **2003** Jan-Mar;16(1):12-21. doi: 10.1016/s0894-1130(03)80019-4. PMID: 12611441.
3. **Abbas Z G, Lutale J, Gill G V, Archibald L K.** Tropical diabetic hand syndrome: risk factors in an adult diabetes population International journal of infectious diseases **2002**; 5(1): 19- 23.
4. **Adolfsson, P., Riddell, M., Taplin, C., Davis, E., Fournier, P., Annan, F., & ve ark.** ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in children and adolescents with diabetes. **2018** Pediatr Diabetes.
5. **Alanazy, M. H., Alfurayh, N. A., Almweisheer, S. N., Aljafen, B. N., & Muayqil, T.** The conventional tuning fork as a quantitative tool for vibration threshold. Muscle & nerve. **2018** 57(1), 49–53. https://doi.org/10.1002/mus.25680
6. **Alemzadeh R, Ali O, Kliegman R, Stanton B, Geme JS, Schor N, et al.** Nelson textbook of pediatrics. **2011**.
7. **Al-Qahtani, M. H., El-Basatiny, H. M., AlQahtani, F. A., AlHazzaa, S. A., Hashem, M. H., Al Balwi, R. A., ... & Alfayez, F. M.** Correlation Between Hand Grip Strength and Glycemic Control Among Saudi Children with Chronic Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). **2023** The Review of Diabetic Studies: RDS, 19(2), 86.
8. **American Diabetes Association.** Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. **2013.**
9. **American Diabetes Association.** Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes care, **2014.** 37 Suppl 1, S81–S90. https://doi.org/10.2337/dc14-S081
10. **Aral Y.** Diyabet ve Gebelik, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıklarında Temel Tedavi Kitabı, Bilimsel Tıp Yayınevi 1. Baskı; **1998.**
11. **Arslanian S, Drash AL.** Insulin-dependent diabetes mellitus in children and adolescents. Current therapy in endocrinology and metabolism. **1994.** ;5:380-4
12. **Association AD.** Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes care. **2014**;37(Supplement 1):S81-S90.
13. **Atay, C., Kaya Mutlu, E., Taskiran, H., & Ozgen, I. T.** Comparison of Hand Function Between Children With Type 1 Diabetes Mellitus and Children Without Type 1 Diabetes Mellitus. Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association, **2018.** 30(1), 58–65. https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000465
14. **Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W.** Type 1 diabetes. Lancet (London, England), 383(9911), **2014.** 69–82. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7
15. **Babayid, G.** Tip 1 Diyabetli Bireylerde Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi (Master's thesis, Eastern Mediterranean University (EMU)-Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ)). **2017.**
16. **BASLO MB.** Diyabetik Nöropati. Turkiye Klinikleri Journal of General Surgery Special Topics. **2010**;3(1):21-6.
17. **Bell Krotoski JA, Fess EE, Figarola JH, Hiltz D.** Threshold Detection and Semmes-Weinstein Monofilaments. J Hand Ther. 8(2): 155-162, **1995**.
18. **Bell-Krotoski** J "Sensibility Testing" Eds. Saunders R, Astifidis R, Burke S L, CHT M, Higgins J, McClinton M A Hand and upper extremity rehabilitation: a practical guide Elsevier Health Sciences, **2015**. s. 68-70.
19. **Benbow M.** Principles and practices of teaching handwriting. Hand function in the child. **1995**:255-81.
20. **Bohannon RW.** Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. Physical therapy. **1986**;66(2):206-9.
21. **Borchers S, Hauser T, Himmelbach M.** Bilateral hand represantations in human primary proprioceptive areas. Neuropsyhologia. 49:3383-3391, **2011**.

22. **Boulton AJ, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, Malik RA, Maser RE, Sosenko JM, Ziegler D.** Diabetic neuropathies: a statement by the American Diabetes Association Diabetes Care **2005**; 28: 956–962.
23. **Boyle P J.** Diabetes mellitus and macrovascular disease: mechanisms and mediators Am J Med **2007**; 120: S12–S17.
24. **Braunwald E, Faucı A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson J.** Harrison İç Hastalıkları Prensipleri Çev ed: Sağlıker Y. Nobel Tıp Kitabevleri. **2004**;5:1551-66.
25. **Bryden PJ, Roy EA.** A new method of administering the Grooved Pegboard Test: performance as a function of handedness and sex. Brain and cognition. **2005**;58(3):258-68.
26. **Buchman AS, Wilson RS, Leurgans S and Bennett DA.** Vibratory thresholds and mobility in older persons. Muscle Nerve, **2009.** 39: 754-760.
27. **Büyüköztürk, Ş.** Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi. Sayfa 42. **2011.**
28. **Callaghan, B. C., Cheng, H. T., Stables, C. L., Smith, A. L., & Feldman, E. L.** Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. The Lancet. Neurology, **2012.**11(6), 521–534. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70065-0
29. **Campbell WW.** Dejong's The Neurologic Examination. p. 429-465. 6th ed. Güneş Tıp Kitabevleri, **2008**.
30. **Cardwell, C. R., Stene, L. C., Joner, G., Davis, E. A., Cinek, O., Rosenbauer, J., Ludvigsson, J., Castell, C., Svensson, J., Goldacre, M. J., Waldhoer, T., Polanska, J., Gimeno, S. G., Chuang, L. M., Parslow, R. C., Wadsworth, E. J., Chetwynd, A., Pozzilli, P., Brigis, G., Urbonaite, B., … Patterson, C. C.** Birthweight and the risk of childhood-onset type 1 diabetes: a meta-analysis of observational studies using individual patient data. Diabetologia, **2010.** 53(4), 641–651. https://doi.org/10.1007/s00125-009-1648-5
31. **Case-Smith J.** Grasp, release, and bimanual skills in the first two years of life. Hand function in the child: foundations for remediation St Louis: Mosby. **1995**:113-35.
32. Cederlund R. The use of dexterity tests in hand rehabilitation. Scand J Occup Ther. 2(4):99-104, **1995**.
33. **Chase R.** Anatomy and kinesiology of the hand. Rehabilitation of the hand and upper extremity, 5th ed Mosby, St Louis**. 2002**:60-76.
34. **Collina DD, Villarroel MF, Tierra-Criollo CJ.** Thermal record of the test tubes method used for small fibers assessment. Arquivos de neuro-psiquiatria. **2011**;69(6):932-7.
35. **Craig ME, Hattersley A, Donaghue K.** ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2006-2007. Definition, epidemiology and classification. Pediatric diabetes. **2006**;7(6):343-51.
36. **Çiğdem Öksüz BSA.** Somatik Duyular. In: A. Ayşe Karaduman ÖTY, editor. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 1 Genel Fizyoterapi. Ankara: Hipokrat Kitabevi & Pelikan Kitabevi; **2016**. p. 299-312.
37. **Dabelea, D., Rewers, A., Stafford, J. M., Standiford, D. A., Lawrence, J. M., Saydah, S., Imperatore, G., D'Agostino, R. B., Jr, Mayer-Davis, E. J., Pihoker, C., & SEARCH for Diabetes in Youth Study Group.** Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for diabetes in youth study. Pediatrics, **2014.**133(4), e938–e945. https://doi.org/10.1542/peds.2013-2795
38. **Dabelea, D., Stafford, J. M., Mayer-Davis, E. J., D'Agostino, R., Jr, Dolan, L., Imperatore, G., Linder, B., Lawrence, J. M., Marcovina, S. M., Mottl, A. K., Black, M. H., Pop-Busui, R., Saydah, S., Hamman, R. F., Pihoker, C., & SEARCH for Diabetes in Youth Research Group.** Association of Type 1 Diabetes vs Type 2 Diabetes Diagnosed During Childhood and Adolescence With Complications During Teenage Years and Young Adulthood. JAMA, **2017.** 317(8), 825–835. https://doi.org/10.1001/jama.2017.0686
39. **Dahlquist G, Blom L, Tuvemo T, Nystrom L, Sandstrom A, Wall S.** The Swedish childhood diabetes study--results from a nine year case register and a one year case-referent study indicating that type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus is associated with both type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus and autoimmune disorders. Diabetologia. **1989**;32(1):2-6.
40. **Daneman D.** Type 1 diabetes. Lancet (London, England), **2006.** 367(9513), 847–858. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68341-4
41. **Dellon A. L.** Somatosensory Testing & Rehabilitation. p. 86-158. 2nd printingon line-edition. American Occupational Therapy Association, **2016.**
42. **Dellon AL, Mackinnon SE, Crosby PM.** Reliability of two-point discrimination measurements. J Hand Surg Am. 12(5): 693-696, **1987.**

43. **Dellon, A. L.** Somatosensory testing & rehabilitation, (First edition), Baltimore: Amer Occupational Therapy Association, **1997.** 5-48.)
44. **Dellon, A. L.** The moving two-point discrimination test: clinical evaluation of the quickly adapting fiber/receptor system. The Journal of hand surgery. **1978.** 3, 474-481
45. **Deshpande N, Metter EJ, Ferrucci L.** Validity of clinically derived cumulative somatosensory impairment index. Archives of physical medicine and rehabilitation. **2010**;91(2):226-32.
46. **Devendra D, Liu E, Eisenbarth GS.** Type 1 diabetes: recent developments. BMJ (Clinical research ed). **2004**;328(7442):750-4.
47. **Divers, J., Mayer-Davis, E. J., Lawrence, J. M., Isom, S., Dabelea, D., Dolan, L., Imperatore, G., Marcovina, S., Pettitt, D. J., Pihoker, C., Hamman, R. F., Saydah, S., & Wagenknecht, L. E.** Trends in Incidence of Type 1 and Type 2 Diabetes Among Youths - Selected Counties and Indian Reservations, United States, 2002-2015. MMWR. Morbidity and mortality weekly report, **2020.** 69(6), 161–165. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6906a3
48. **Dongare-Bhor, S., Lohiya, N., Maheshwari, A., Ekbote, V., Chiplonkar, S., Padidela, R., ... & Khadilkar, A.** Muscle and bone parameters in underprivileged Indian children and adolescents with T1DM. Bone, **2020**.130, 115074.
49. **Draznin, B., Aroda, V. R., Bakris, G., Benson, G., Brown, F. M., Freeman, R., ... & American Diabetes Association Professional Practice Committee.** 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. Diabetes Care, 45. **2022**
50. **Duby JJ, Campbell RK, Setter SM, White JR, Rasmussen KA.** Diabetic neuropathy: an intensive review. American journal of health-system pharmacy : AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists. **2004**;61(2):160- 73; quiz 75-6.
51. **Eisenbarth GS.** Type 1 diabetes mellitus. Joslin's diabetes mellitus. **2005**;14:399-424.
52. **Erdoğan G.** Diabetes Mellitusun tedavisi 1. Baskı, Bilimsel Tıp Yayınevi Ankara. **1997**.
53. **Fatima, Zainab, Kalsoom., Sadia, Iftikhar., Farooq, Islam., Asim, Raza., Raheela, Kousar., Muhammad, Aamir, Bhatti.** Sensation Assessment with Two-Point Discrimination and Graphesthesia in Diabetic Patients. The Healer Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences, **2023.** 3(1):322-328. doi: 10.55735/hjprs.v3i1.113
54. **Federation ID.** IDF diabetes atlas: International Diabetes Federation, Executive Office; **2011**.
55. **Feng, Y., Schlösser, F. J., & Sumpio, B. E.** The Semmes Weinstein monofilament examination is a significant predictor of the risk of foot ulceration and amputation in patients with diabetes mellitus. Journal of vascular surgery, **2011.** 53(1), 220–226.e2265. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.06.100
56. **Fess E.** Clinical assessment recommendations. American society of hand therapists **1981**:6-8.
57. **Fess EE.** A method for checking Jamar dynamometer calibration. Journal of Hand Therapy. **1987**;1(1):28-32
58. **Fess, E.E.** Grip Strength, in Clinical Assesment Recommendations, American Society of Hand Therapists, Chicago, **1992.** s41-45.
59. **Fırat T, Ayhan Ç, Kırdı N, Leblebicioğlu AG.** Median, Ulnar ve Radial Sinirin İnervasyon Paternlerinin Belirlenmesi. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 22(1):11- 16, **2011**
60. **Fohlman J, Friman G.** Is juvenile diabetes a viral disease? Annals of medicine. **1993**;25(6):569-74
61. **Fowler M J.** Microvascular and macrovascular complications of diabetes Clinical Diabetes, **2011**; 29 (3): 116-122.
62. **Gerrits, E. G., Landman, G. W., Nijenhuis-Rosien, L., & Bilo, H. J.** Limited joint mobility syndrome in diabetes mellitus: A minireview. World journal of diabetes, **2015.** 6(9), 1108–1112. https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i9.1108
63. **Gerstein HC.** Diabetes: Dysglycaemia as a cause of cardiovascular outcomes Nat Rev Endocrinol **2015**; 11(9): 508–510.
64. **Gogola GR, Velleman PF, Xu S, Morse AM, Lacy B, Aaron D.** Hand dexterity in children: administration and normative values of the functional dexterity test. J Hand Surg Am. 2013 Dec;38(12):2426-31. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.08.123. Epub **2013** Nov 1. PMID: 24183507.
65. **Group EAS.** Variation and trends in incidence of childhood diabetes in Europe. The Lancet. **2000**;355(9207):873-6.
66. **Güdemez E, Ataker Y, Cömert Ece S. El ve El Bileği Muayenesi, Kayıt Tutma, Fotoğraflama. s. 19-41. İçinde: Çerezci Ö, Ataker Y, Canbulat N, Güdemez E, editörler.** El Rehabilitasyonu. İstanbul, Amerikan Hastanesi Yayınları, **2013**.
67. **Günöz H, Öcal G, Yordam N, Kurtoğlu S.** Pediatrik endokrinoloji. Birinci Basım İstanbul Pediatrik Endokrinoloji ve Oksoloji Derneği Yayınları. **2003**:747-79.

68. **Gürcan S, Adıyaman S.** Elin Anatomisi ve Kineziyolojisi. Turkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics. **2008**;1(1):1-9.
69. **Hackel ME, Wolfe GA, Bang SM, Canfield JS.** Changes in hand function in the aging adult as determined by the Jebsen Test of Hand Function. Physical therapy. **1992**;72(5):373-7
70. **Hagag, A. A., Seyam, M. K., Zaky, N. A., & Salem, E. Y.** Evaluation of physical fitness in children with type 1 diabetes. Int. J. Physiother. Res, **2017.** 5, 2332-2336.
71. **Hagopian WA, Michelsen B, Karlsen AE, Larsen F, Moody A, Grubin CE, et al.** Autoantibodies in IDDM primarily recognize the 65,000-M(r) rather than the 67,000-M(r) isoform of glutamic acid decarboxylase. Diabetes. **1993**;42(4):631-6.
72. **Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L.** Multivariate Data Analysis: Pearson Education Limited. **2013.**
73. **Hajas, G., Kissova, V., & Tirpakova, A.** A 10-yr follow-up study for the detection of peripheral neuropathy in young patients with type 1 diabetes. Pediatric diabetes, **2016.** 17(8), 632–641. https://doi.org/10.1111/pedi.12382
74. **Haller MJ, Atkinson MA, Schatz D.** Type 1 diabetes mellitus: etiology, presentation, and management. Pediatric clinics of North America. **2005**;52(6):1553-78.
75. **Hammad Ahmed Siddiqui, D. N. H. P., & Khan, A. A.** Difference in Measure between Two Point Discrimination and Grip Strength among Diabetic and Non Diabetic. **2013.**
76. **Hansen JT, Koeppen BM.** Atlas of Neuroanatomy and Neurophysiology. p. 74-82. Special Edition. Icon Custom Communications, **2002.**
77. **Harder, T., Roepke, K., Diller, N., Stechling, Y., Dudenhausen, J. W., & Plagemann, A.** Birth weight, early weight gain, and subsequent risk of type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. American journal of epidemiology, **2009.** 169(12), 1428–1436. https://doi.org/10.1093/aje/kwp065
78. **Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, Shaw JE, Gregg EW.** Global trends in diabetes complications: a review of current evidence Diabetologia **2019**; 62 (1): 3–16.
79. **Harjutsalo, V., Sund, R., Knip, M., & Groop, P. H.** Incidence of type 1 diabetes in Finland. JAMA, **2013.** 310(4), 427–428. https://doi.org/10.1001/jama.2013.8399
80. **Hasani, N., Khosrawi, S., Hashemipour, M., Haghighatiyan, M., Javdan, Z., Taheri, M. H., Kelishadi, R., Amini, M., & Barekatein, R.** Prevalence and related risk-factors of peripheral neuropathy in children with insulin-dependent diabetes mellitus. Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences, **2013.** 18(2), 132–136.
81. **Hirschfeld, G., von Glischinski, M., Blankenburg, M., & Zernikow, B.** Screening for peripheral neuropathies in children with diabetes: a systematic review. Pediatrics, **2014.** 133(5), e1324–e1330. https://doi.org/10.1542/peds.2013-3645
82. **Hirschfeld, G., von Glischinski, M., Knop, C., Wiesel, T., Reinehr, T., Aksu, F., Blankenburg, M., Hirsch, J., & Zernikow, B.** Difficulties in screening for peripheral neuropathies in children with diabetes. Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association, **2015.** 32(6), 786–789. https://doi.org/10.1111/dme.12684
83. **Hypponen E, Laara E, Reunanen A, Jarvelin MR, Virtanen SM.** Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. Lancet (London, England). **2001**;358(9292):1500-3.
84. **Ising, E., Dahlin, L. B., & Elding Larsson, H.** Impaired vibrotactile sense in children and adolescents with type 1 diabetes - Signs of peripheral neuropathy. PloS one, **2018.** 13(4), e0196243. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196243
85. **İŞ GHO, Güven P.** National working group for child and adolescent diabetics. Diabetes Nutr Metab. **1999**;12(3).
86. **Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA.** An objective and standardized test of hand function. Archives of physical medicine and rehabilitation. **1969**;50(6):311-9.
87. **Jerosch-Herold C.** Assessment of Sensibility After Nerve Injury and Repair: A systematic Review of Evidence for Validity, Reliability and Responsiveness of Tests. J Hand Surg. (European Volume). 30B:252-264, **2005**.
88. **Jin-seop, Kim., Seung-Ju, Yi.** Comparison of Two-point Discrimination Perception in Stroke Patients with and without Diabetes Mellitus.. Journal of Physical Therapy Science, **2013.** 25(8):1007-1009. doi: 10.1589/JPTS.25.1007
89. **Jun HS, Yoon JW.** A new look at viruses in type 1 diabetes. Diabetes/metabolism research and reviews. **2003**;19(1):8-31.

90. **Kandemir N, Acikgoz E, Yordam N.** The epidemiology of juvenile-onset insulin-dependent diabetes mellitus in Turkish children. A retrospective analysis of 477 cases. The Turkish journal of pediatrics. **1994**;36(3):191-5.
91. **Karavanaki K, Baum JD.** Prevalence of microvascular and neurologic abnormalities in a population of diabetic children. J Pediatr Endocrinol Metab **1999**;12:411–22
92. **Karvonen M, Viik-Kajander M, Moltchanova E, Libman I, LaPorte R, Tuomilehto J.** Incidence of childhood type 1 diabetes worldwide. Diabetes Mondiale (DiaMond) Project Group. Diabetes care. **2000**;23(10):1516-26.
93. **Katsarou, A., Gudbjörnsdottir, S., Rawshani, A., Dabelea, D., Bonifacio, E., Anderson, B. J., Jacobsen, L. M., Schatz, D. A., & Lernmark, Å.** Type 1 diabetes mellitus. Nature reviews. Disease primers, **2017.** 3, 17016. https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.16
94. **Khoury EDT, da Silva Souza G, da Costa CA, de Araújo AAK, de Oliveira CSB, de Lima Silveira LC,** et al. Somatosensory psychophysical losses in inhabitants of riverside communities of the Tapajós River Basin, Amazon, Brazil: exposure to methylmercury is possibly involved. PloS one. **2015**;10(12).
95. **Kılıçöz M, Kutlutürk Yıkılmaz S, Yüksel A, Kaya Kara Ö.** Comparisons of Children with and without Type I Diabetes on Hand and Visual Motor Integration Skills and on Participation in Daily Activities. Percept Mot Skills **2022**;129:1226-1244. Epub 20220523
96. **Kirazlı, Y.** Diyabetik El Rehabilitasyonu Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi **2011**: 14.
97. **Krzewska, A., & Ben-Skowronek, I.** Effect of Associated Autoimmune Diseases on Type 1 Diabetes Mellitus Incidence and Metabolic Control in Children and Adolescents. BioMed research international, **2016**, 6219730. https://doi.org/10.1155/2016/6219730
98. **Lamb, M. M., Miller, M., Seifert, J. A., Frederiksen, B., Kroehl, M., Rewers, M., & Norris, J. M.** The effect of childhood cow's milk intake and HLA-DR genotype on risk of islet autoimmunity and type 1 diabetes: the Diabetes Autoimmunity Study in the Young. Pediatric diabetes, **2015.** 16(1), 31–38. https://doi.org/10.1111/pedi.12115
99. **LaPorte R. WHO** multinational project for childhood diabetes. Diabetes care. **1990**;13(10):1062-8.
100. **Lebiedz-Odrobina D, Kay J.** Rheumatic manifestations of diabetes mellitus Rheumatic Disease Clinics **2010**; 36 (4): 681-699.
101. **Li, S., Zhang, R., Pan, G., Zheng, L., & Li, C.** Handgrip strength is associated with insulin resistance and glucose metabolism in adolescents: Evidence from National Health and Nutrition Examination Survey 2011 to 2014. Pediatric diabetes, **2018.** 19(3), 375–380. https://doi.org/10.1111/pedi.12596
102. **Lifshitz F, Botero D.** Worrisome growth. Pediatric endocrinology. **2003**;2:1-46+
103. **Lund-Blix, N. A., Dong, F., Mårild, K., Seifert, J., Barón, A. E., Waugh, K. C., Joner, G., Størdal, K., Tapia, G., Stene, L. C., Johnson, R. K., Rewers, M. J., & Norris, J. M.** Gluten Intake and Risk of Islet Autoimmunity and Progression to Type 1 Diabetes in Children at Increased Risk of the Disease: The Diabetes Autoimmunity Study in the Young (DAISY). Diabetes care, **2019.** 42(5), 789–796. https://doi.org/10.2337/dc18-2315
104. **Lynch KB, Bridle MJ.** Validity of the Jebsen-Taylor Hand Function Test in predicting activities of daily living. OTJR. **1989**;9(5):316.
105. **MacDermid JC.** Measurement of Health Outcomes Following Tendon and Nerve Repair. J Hand Ther. 18(2): 297-312, **2005**.
106. **Magee DJ.** Forearm, wrist and hand. Orthopedic physical assessment, 5th edition St Louis, MO: Saunders Elsevier. **2008**:396-470.
107. **Marcuzzi, A., Wainwright, A. C., Costa, D. S. J., & Wrigley, P. J.** Vibration testing: Optimizing methods to improve reliability. Muscle & nerve, **2019.** 59(2), 229–235. https://doi.org/10.1002/mus.26373
108. **Martina, I. S., van Koningsveld, R., Schmitz, P. I., van der Meché, F. G., & van Doorn, P. A.** Measuring vibration threshold with a graduated tuning fork in normal aging and in patients with polyneuropathy. European Inflammatory Neuropathy Cause and Treatment (INCAT) group. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry, **1998.** 65(5), 743–747. https://doi.org/10.1136/jnnp.65.5.743
109. **Massy-Westropp N.** The effects of normal human variability and hand activity on sensory testing with the full Semmes-Weinstein monofilaments kit. J Hand Ther. 15(1): 48-52, **2002.**
110. **Mathiowetz, V., Wiemer, D. M., & Federman, S. M.** Grip and pinch strength: norms for 6-to 19-year-olds. The American journal of occupational therapy, **1986.** 40(10), 705-711.

111. **Melchior H, Vatine JJ, Weiss PL.** Is there a relationship between light touchpressure sensation and functional hand ability? Disabil Rehabil. 29(7): 567-575, **2007**.
112. **Mobasseri, M., Shirmohammadi, M., Amiri, T., Vahed, N., Hosseini Fard, H., & Ghojazadeh, M.** Prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world: a systematic review and meta-analysis. Health promotion perspectives, **2020.** 10(2), 98–115. https://doi.org/10.34172/hpp.2020.18
113. **Moberg E.** Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. The Journal of bone and joint surgery British volume. **1958**;40(3):454-76.
114. **Moberg E.** Two-point discrimination test. A valuable part of hand surgical rehabilitation, eg in tetraplegia. Scandinavian journal of rehabilitation medicine. **1990**;22(3):127-34.
115. **Narin S, Demirbüken İ, Özyürek S, Eraslan U.** Dominant El Kavrama ve Parmak Kavrama Kuvvetinin Önkol Antropometrik Ölçümlerle Đlişkisi. **2009.**
116. **Neumann DA.** Kinesiology of the Musculoskeletal System. p172-242, 2nd Ed. Mosby, **2011**.
117. **Nguyen, T., Obeid, J., Walker, R. G., Krause, M. P., Hawke, T. J., McAssey, K., ... & Timmons, B. W.** Fitness and physical activity in youth with type 1 diabetes mellitus in good or poor glycemic control. Pediatric Diabetes, **2015.** 16(1), 48-57.
118. **Nolan MF.** Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. Physical therapy. **1982**;62(7):965-9.
119. **O'Dell M W, Lin C D, Panagos A, Fug N Q.** "The Physiatric History and Physical Examination" Eds. Braddom R. L. Physical Medicine & Rehabilitation. Volume 1, 3rd ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, **2007**. s. 3-35.
120. **Okumus, M., Okumus, N., Gokoglu, F., Yorgancioglu, Z. R., Tasar, M. A., & Dallar, Y.** The relationship between hand grip strength and hand bone mineral density in children with insulin dependent diabetes mellitus. Journal of Musculoskeletal Research, **2006.** 10(02), 83-88.
121. **Olgun N, Yalın H, Demir UHHG,** Hemşiresi YÜHDS. Diyabetle Mücadelede Diyabet Risklerinin Belirlenmesi ve Tanılama. Family Physician. **2011**;2(2):36-44.
122. **Otman AS DH, Sade A.** Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları **2003**. 86
123. **Otsuka A, Azuma K, Lesaki T.** Temporary hyperglycaemia provokes monocyte adhesion to endothelial cells in rat thoracic aorta Diabetologia **2005**; 48: 2667–2674.
124. **Öksüz Ç, Akel BS.** Somatik Duyular. s. 299-312. İçinde: Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö, editörler. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 1. 1. Edisyon. Ankara. Hipokrat Kitabevi, **2016**. **Özay Z.** Tip 2 Diabetes Mellitus'lu Periferik Nöropatisi Olan Hastalarda Denge Eğitiminin postural Stabiliteye Etkisi, Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, **2010**, s. 89
125. **Özkan S.** El ve El Bileği Biyomekaniği. s.109-136. İçinde: Akalan NE, Temelli Y, editörler. Temel Kinezyo-Mekanik Klinik Örnekli Anlatım. İstanbul. İstanbul Tıp Kitabevleri, **2017**.
126. **Panchal-Kildare S, Malone K.** Hand Clinics. Skeletal Anatomy of the Hand. Hand Clinics. 29(4): 459-471, **2013**.
127. **Paneni F, Beckman JA, Creager MA, Cosentino F.** Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part I. Eur Heart J. **2013**; 34 (31): 2436–2443.
128. **Perkins, B. A., Olaleye, D., Zinman, B., & Bril, V.** Simple screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic. Diabetes care, **2001.** 24(2), 250–256. https://doi.org/10.2337/diacare.24.2.250
129. **Pınar L.** Sinir ve Kas Fizyolojisi Temel Bilgiler. s. 151-226. 3. Edisyon. Akademisyen Tıp Kitabevi, **2015**.
130. **Radomski MV, Latham CAT.** Occupational therapy for physical dysfunction: Lippincott Williams & Wilkins; **2008**.
131. **Rassam S, Patel V, Kohner EM.** The effect of experimental hypertension on retinal vascular autoregulation in humans: a mechanism for the progression of diabetic retinopathy Exp Physiol **1995**; 80: 53- 68.
132. **Raveendran S, Naik D, Pallapati S C R, Prakash J J, Thomas B P, Thomas N.** The clinical and microbiological profile of the diabetic hand: a retrospective study from South India Indian journal of endocrinology and metabolism **2016**; 20 (5): 619.
133. **Reddon JR, Gill DM, Gauk SE, Maerz MD.** Purdue Pegboard: test-retest estimates. Perceptual and motor skills. **1988**;66(2):503-6.
134. **Redondo, M. J., Oram, R. A., & Steck, A. K.** Genetic Risk Scores for Type 1 Diabetes Prediction and Diagnosis. Current diabetes reports, **2017.** 17(12), 129. https://doi.org/10.1007/s11892-017-0961-5

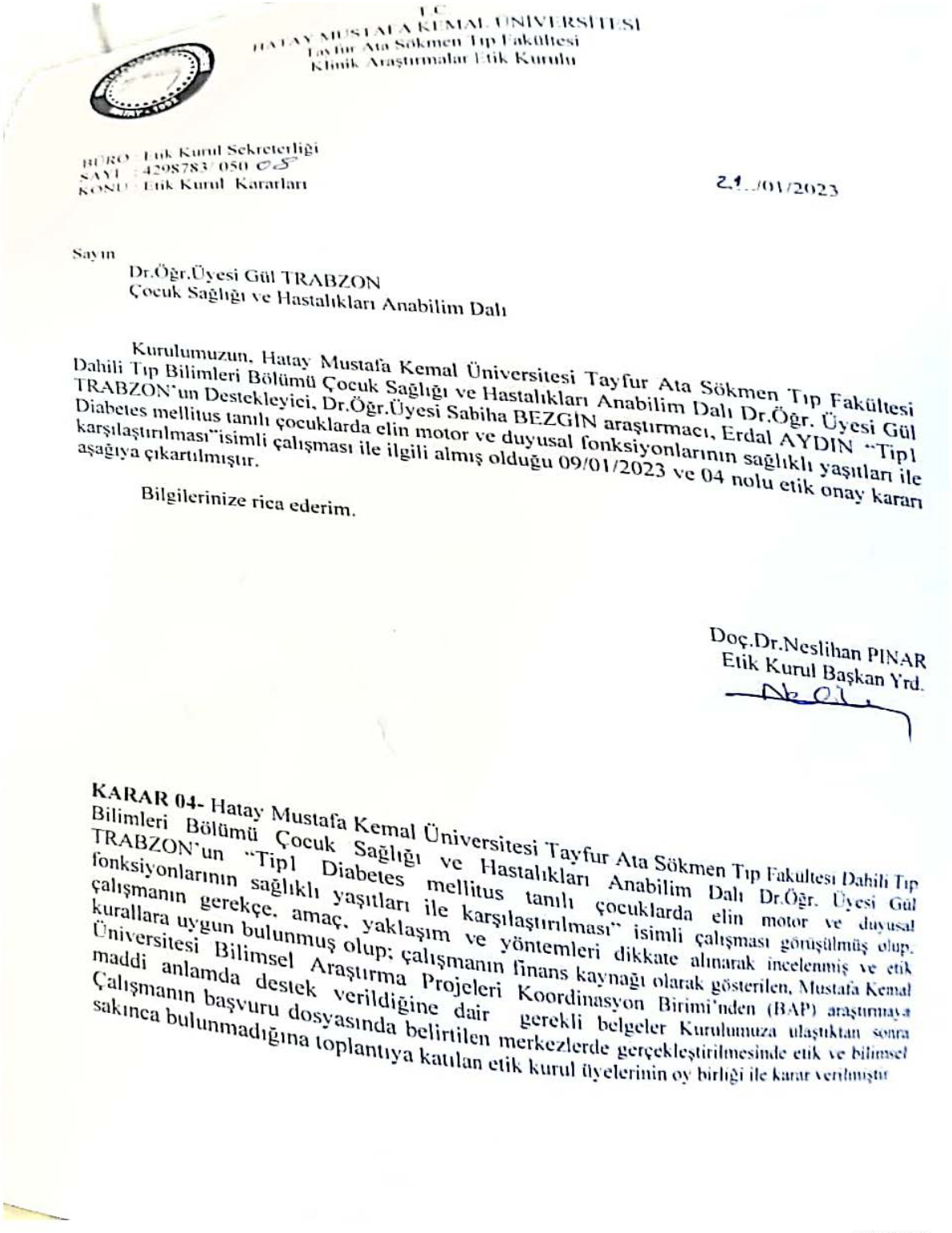
135. **Rewers, A., Chase, H. P., Mackenzie, T., Walravens, P., Roback, M., Rewers, M., Hamman, R. F., & Klingensmith, G.** Predictors of acute complications in children with type 1 diabetes. JAMA, **2002.** 287(19), 2511–2518. https://doi.org/10.1001/jama.287.19.2511
136. **Ritz E, Orth SR.** Nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus N Engl J Med **1999**; 341: 1127–1133
137. **Rosen B.** Comparing the Responsiveness Over Time of Two Tactile Gnozis Tests: Two-Point Discrimination and The STI –Test. British J Hand Ther. 5(4): 114- 119, **2000**.
138. **Rosen, B., Lundborg, G.** A Model Instrument for the Documentation of Outcome After Nerve Repair. J Hand Surg. **2000.** ,25(A): 535-543
139. **Rosenbloom A L.** Limitation of finger joint mobility in diabetes mellitus. Journal of Diabetic Complications **1989**; 3 (2): 77-87.
140. **Rosenbloom AL.** Obesity, insulin resistance, β-cell autoimmunity, and the changing clinical epidemiology of childhood diabetes. Diabetes care. **2003**;26(10):2954-6.
141. **Rudolph CD, Rudolph AM, Hostetter MK, Lister G, Siegel NJ.** Pediatría de Rudolph: McGraw-Hill Interamericana; **2003**.
142. **Sancak B, Taner D.** Fonksiyonel anatomi: ekstremiteler ve sırt bölgesi: Hekimler Yayın Birliği; **2007**.
143. **Schacter, G. I., & Leslie, W. D.** Diabetes and Bone Disease. Endocrinology and metabolism clinics of North America, **2017.** 46(1), 63–85. https://doi.org/10.1016/j.ecl.2016.09.010
144. **Schneider L, Osterman A.** Rehabilitation of the hand and upper extremity. Mosby, St. Louis; **2002**.
145. **Schreuders T A, Selles R W, van Ginneken B T, Janssen W G, Stam H J.** Sensory evaluation of the hands in patients with Charcot-Marie-Tooth disease using Semmes-Weinstein monofilaments Journal of Hand Therapy **2008**; 21 (1): 28-35.
146. **Scott FW.** Cow milk and insulin-dependent diabetes mellitus: is there a relationship? The American journal of clinical nutrition. **1990**;51(3):489-91.
147. **Semmes J, Weinstein S, Ghent L, Teuber H.** "Somatosensory changes after penetrating brain wounds in man" Harvard University Press, Cambridge, **1960**. s. 60, 62.
148. **Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C.** Reliability and validity of the DynEx dynamometer. Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists. **2005**;18(3):339-47.
149. **Silva P G, Jones A, Araujo P M P, Natour J.** Assessment of light touch sensation in the hands of systemic sclerosis patients Clinics **2014**; 69 (9): 585-588.
150. **Silva, M. B., & Skare, T. L.** Musculoskeletal disorders in diabetes mellitus. Revista brasileira de reumatologia, **2012.** 52(4), 601–609. https://doi.org/10.1590/s0482-50042012000400010
151. **Simmonds, M. J.** Muscle Strength, in Assesment in Occupational Therapy and Physical Therapy, (Deusen, J. V., Brunt, D. Eds.), W.B. Saunders, Philadelphia, **1997.** s27-48.
152. **Simmons D.** Pathogenesis of diabetic neuropathy. Joslinás diabetes mellitus (13) Joslin Diabetes Center, Pensilvania. **1994**:655-90.
153. **Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk J et al.** Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity. p. 55-218. 6th Ed. Mosby Elsevier, **2011**.
154. **Skyler, J. S., & Sosenko, J. M.** The evolution of type 1 diabetes. JAMA, **2013.** 309(23), 2491–2492. https://doi.org/10.1001/jama.2013.6286
155. **Snell RS.** Clinical Neuroanatomy. p. 134-302. 7th ed. Lippincott, **2010**.
156. **Soubeyrand M, Assabah B, Laemmel E, Dos Santos A, Creze M.** Pronation and supination of the hand: Anatomy and biomechanics. Hand Surgery and Rehabilitation. 36(1): 2-11, **2017**.
157. **Sperling M.** Pediatric endocrinology: Elsevier Health Sciences; **2008.**
158. **Spicher C.** Handbook for Somatosensory Rehabilitation. p. 25-48. 1st Ed. Sauramps Medical, **2003**.
159. **Srikanta S, Ganda OP, Jackson RA, Gleason RE, Kaldany A, Garovoy MR,** et al. Type I diabetes mellitus in monozygotic twins: chronic progressive beta cell dysfunction. Annals of internal medicine. **1983**;99(3):320-6.
160. **Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R.** Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation. **2011**;3(5):472-9.
161. **Stene LC, Magnus P, Lie RT, Sovik O, Joner G.** Birth weight and childhood onset type 1 diabetes: population based cohort study. BMJ (Clinical research ed). **2001**;322(7291):889-92.
162. **Stene LC, Ulriksen J, Magnus P, Joner G.** Use of cod liver oil during pregnancy associated with lower risk of Type I diabetes in the offspring. Diabetologia. **2000**;43(9):1093-8.

163. **Stern EB.** Stability of the Jebsen-Taylor Hand Function Test across three test sessions. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association. **1992**;46(7):647-9
164. **Stone JH.** Sensibility, in Clinical Assesment Recommendations, American Society of Hand Therapists, Chicago, s71-84, **1992**.
165. **Şener G, Erbahçeci F.** Kinezyoloji ve Biyomekanik. s. 565-602. Hipokrat Kitabevi, **2016**.
166. **Tanı BN. komplikasyonlara yaklaşım**, tedavi konsensus el kitabı. Novo Nordisk diyabet servisi yayınları National İstanbul. **1997**:146-59.
167. **Temlett J. A.** An assessment of vibration threshold using a biothesiometer compared to a C128-Hz tuning fork. Journal of Clinical Neuroscience, **2009.** 16:435– 1438.
168. **Tesfaye, S., & Selvarajah, D.** Advances in the epidemiology, pathogenesis and management of diabetic peripheral neuropathy. Diabetes/metabolism research and reviews, **2012.** 28 Suppl 1, 8–14. https://doi.org/10.1002/dmrr.2239
169. **Tesfaye, S., Chaturvedi, N., Eaton, S. E., Ward, J. D., Manes, C., Ionescu-Tirgoviste, C., Witte, D. R., Fuller, J. H., & EURODIAB Prospective Complications Study Group** Vascular risk factors and diabetic neuropathy. The New England journal of medicine, **2005.** 352(4), 341–350. https://doi.org/10.1056/NEJMoa032782
170. **Thernlund GM, Dahlquist G, Hansson K, Ivarsson SA, Ludvigsson J, Sjoblad S, et al.** Psychological stress and the onset of IDDM in children. Diabetes care. **1995**;18(10):1323-9.
171. **Tissue CM, Velleman PF, Stegink-Jansen CW, Aaron DH, Winthrop BG, Gogola GR.** Validity and reliability of the Functional Dexterity Test in children. J Hand Ther. **2017** Oct-Dec;30(4):500-506. doi: 10.1016/j.jht.2016.08.002.
172. **Ulusal Diyabet Konsensus Grubu.** Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi. Türkiye Diyabet Vakfı. **2018.**
173. **Unger R, Foster D, Wilson J, Kronenberg H, Larsen P.** Williams textbook of endocrinology. Wilson, JD. **1998**:1255-333
174. **Vágvölgyi, A., Maróti, Á., Szűcs, M., Póczik, C., Urbán-Pap, D., Baczkó, I., Nemes, A., Csajbók, É., Sepp, K., Kempler, P., Orosz, A., Várkonyi, T., & Lengyel, C.** Peripheral and Autonomic Neuropathy Status of Young Patients With Type 1 Diabetes Mellitus at the Time of Transition From Pediatric Care to Adult-Oriented Diabetes Care. Frontiers in endocrinology, **2021.** 12, 719953. https://doi.org/10.3389/fendo.2021.719953
175. **Vilaca, T., Paggiosi, M., Walsh, J. S., Selvarajah, D., & Eastell, R.** The effects of type 1 diabetes and diabetic peripheral neuropathy on the musculoskeletal system: a case–control study. Journal of Bone and Mineral Research, **2021.** 36(6), 1048-1059.
176. Vitamin D supplement in early childhood and risk for Type I (insulindependent) diabetes mellitus. The EURODIAB Substudy 2 Study Group. Diabetologia. **1999**;42(1):51-4.
177. **Vithian K, Hurel S.** Microvascular complications: pathophysiology and management Clinical medicine **2010**; 10 (5): 505.
178. **Wang, F., Zhang, J., Yu, J., Liu, S., Zhang, R., Ma, X., Yang, Y., & Wang, P.** Diagnostic Accuracy of Monofilament Tests for Detecting Diabetic Peripheral Neuropathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of diabetes research, **2017**, 8787261. https://doi.org/10.1155/2017/8787261
179. **Warram JH, Krolewski AS, Gottlieb MS, Kahn CR.** Differences in risk of insulin-dependent diabetes in offspring of diabetic mothers and diabetic fathers. The New England journal of medicine. **1984**;311(3):149-52.
180. **Watkins PJ, Amiel SA, Howell SL, Turner E.** Diabetes and its Management: John Wiley & Sons; **2008**.
181. **Weng, J., Zhou, Z., Guo, L., Zhu, D., Ji, L., Luo, X., Mu, Y., Jia, W., & T1D China Study Group** Incidence of type 1 diabetes in China, 2010-13: population based study. BMJ (Clinical research ed.), **2018.** 360, j5295. https://doi.org/10.1136/bmj.j5295
182. **Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J.** IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. Diabetes research and clinical practice. **2011**;94(3):311-21
183. **WHO** Multinational Project for Childhood Diabetes. WHO Diamond Project Group. Diabetes care. **1990**;13(10):1062-8.
184. **WHO/International Diabetes Federation 2006** report on definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia
185. **Widmaier EP, Raff H, Strang KT.** Vander İnsan Fizyolojisi. s.211-254. 10. Edisyon. İzmir Güven Kitabevi, **2010**.
186. **Wilson BC, Iacoviello JM, Wilson JJ, Risucci D.** Purdue Pegboard performance of normal preschool children. Journal of clinical neuropsychology. **1982**;4(1):19-26.

187. **Wood AJ, Clark Jr CM, Lee DA.** Prevention and treatment of the complications of diabetes mellitus. New England Journal of Medicine. **1995**;332(18):1210-7.
188. **Wright, J. J., Salem, J. E., Johnson, D. B., Lebrun-Vignes, B., Stamatouli, A., Thomas, J. W., Herold, K. C., Moslehi, J., & Powers, A. C.** Increased Reporting of Immune Checkpoint Inhibitor-Associated Diabetes. Diabetes care, **2018.** 41(12), e150–e151. https://doi.org/10.2337/dc18-1465
189. **Xu, G., Liu, B., Sun, Y., Du, Y., Snetselaar, L. G., Hu, F. B., & Bao, W.** Prevalence of diagnosed type 1 and type 2 diabetes among US adults in 2016 and 2017: population based study. BMJ (Clinical research ed.), **2018.** 362, k1497. https://doi.org/10.1136/bmj.k1497
190. **Yagıhashı S, Mızukamı H, Sugımoto K.** Mechanism of diabetic neuropathy: where are we now and where to go? Journal of diabetes investigation **2011**; 2 (1): 18-32.
191. **Yeşilkaya, E., Cinaz, P., Andıran, N., Bideci, A., Hatun, Ş., Sarı, E., Türker, T., Akgül, Ö., Saldır, M., Kılıçaslan, H., Açıkel, C., & Craig, M. E.** First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association, **2017.** 34(3), 405– 410. https://doi.org/10.1111/dme.13063
192. **Ziegler, A. G., Rewers, M., Simell, O., Simell, T., Lempainen, J., Steck, A., Winkler, C., Ilonen, J., Veijola, R., Knip, M., Bonifacio, E., & Eisenbarth, G. S.** Seroconversion to multiple islet autoantibodies and risk of progression to diabetes in children. JAMA, **2013.** 309(23), 2473–2479. https://doi.org/10.1001/jama.2013.6285
193. **Ziegler, D., Mayer, P., & Gries, F. A.** Evaluation of thermal, pain, and vibration sensation thresholds in newly diagnosed type 1 diabetic patients. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry, **1988.** 51(11), 1420–1424. https://doi.org/10.1136/jnnp.51.11.1420

EKLER

EK-1 Etik Kurul İzni



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BÜRO : Etik Kurul Sekreterliği
SAYI : 4298783/050
KONU : Etik Kurul Kararları

21../01/2023

Sayın
Dr.Öğr.Üyesi Gül TRABZON
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Kurulumuzun, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Dr.Öğr. Üyesi Gül TRABZON'un Destekleyici, Dr.Öğr.Üyesi Sabiha BEZGİN araştırmacı, Erdal AYDIN "Tip1 Diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması"isimli çalışması ile ilgili almış olduğu 09/01/2023 ve 04 nolu etik onay kararı aşağıya çıkartılmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç.Dr.Neslihan PINAR
Etik Kurul Başkan Yrd.

KARAR 04- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakultesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Dr.Öğr. Üyesi Gül TRABZON'un "Tip1 Diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması" isimli çalışması görüşülmüş olup, çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve etik kurallara uygun bulunmuş olup; çalışmanın finans kaynağı olarak gösterilen, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nden (BAP) araştırmaya maddi anlamda destek verildiğine dair gerekli belgeler Kurulumuza ulaştıktan sonra Çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir

EK-2 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş)

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
TIBBİ ETİK KURULU
5-12 yaş Kontrol Grubu

Araştırmanın Konusu : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması Araştırmanın Amacı : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Araştırmaya Katılma Süresi: Ortalama 45 dakika Araştırmaya Katılacak Yaklaşık Gönüllü Sayısı: 30

Sayın katılımcı;

"Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması" başlıklı araştırmamıza örnek sağlamak amacıyla rızanızla davet edilmiş bulunmaktasınız. Çalışmanın amacı, tip 1 diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Çocuğunuza ait yaş, boy, vücut ağırlığı gibi bilgiler sorulacaktır. Ardından çocuğunuza vücut yapı ve fonksiyonlarını değerlendirmek üzere fiziksel ölçüm testleri uygulanacaktır. Bu testler elin duyu, kuvvet ve fonksiyon gibi değerleri ölçmeye yönelik, çocuklar için uygulanmasında sakıncası olmayan, geçerli ve güvenilir testlerdir.

El fonksiyon değerlendirmesinde kullanılan testler; modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi ve fonksiyonel beceri testleridir. Modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi; yazı yazma, kart çevirme, kaşık kullanmak gibi el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan 7 alt test içeren objektif bir testtir. Fonksiyonel beceri testi ise 16 adet tahta parçasının el ile ters çevrildiği el fonksiyonunu değerlendiren bir testtir. Elin duyularının değerlendirmesinde kullanılan testler; semmes-weinstein monofilament testi, statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, vibrasyon testi, sıcak-soğuk testleridir. Semmes-weinstein monofilament testi; monofilaman (tüy benzeri bir yapı) yardımıyla ele dokunsal uyarılar vererek hissedip hissetmediği sorgulanan bir testtir. Statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, hastadan tek mi çift mi hissettiğini söylemesi istenen bir testtir. Vibrasyon testi, kişinin titreşimi ne kadar süre hissettiği ölçen bir testtir. Sıcak-soğuk testi, deney tüpünün sıcak mı soğuk mu olduğu sorgulanan bir testtir. Ayrıca dinamometre adı verilen kuvvet ölçen cihazı ile ne kadar kuvvetle sıktığına bakarak elin kuvveti ölçülecektir. Testler klinik deneyime sahip fizyoterapistler aracılığıyla gerçekleştirilecek ve ortalama uygulanma süresi 45 dakika olacaktır. Çalışmaya gönüllü olmanız durumunda size herhangi bir ücret ödenmeyecek veya sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmak istememeniz durumunda veya çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istemeniz durumunda tedavinizde bir değişiklik olmayacaktır.

Sağlayacağınız katkı için teşekkür eder, acil şifalar dilerim.

Yukarıdaki, araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bana, tanık huzurunda aşağıda konusu belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve katılmama hakkımın olduğunu, araştırma başladıktan sonra devam etmeyi istememe hakkına sahip olduğum gibi kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızam ile katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
Bilgi Verebilecek Kişi:	
VELİ, VASİ VEYA VEKİL (18 yaşından küçük olanlar için)	

EK-2 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş) (Devamı)

Adı Soyadı: Adresi: Yakınlığı:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza:
ARAŞTIRMACI	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
GEREKTİĞİNDE GÖNÜLLÜ VEYA YAKININ BAŞVURABİLECEĞİ KİŞİ:	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
TANIK:	
Adı Soyadı: Görevi Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)

EK-3 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş)

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
TIBBİ ETİK KURULU
12-18 yaş Kontrol Grubu

Araştırmanın Konusu : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması Araştırmanın Amacı Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Araştırmaya Katılma Süresi: Ortalama 45 dakika Araştırmaya Katılacak Yaklaşık Gönüllü Sayısı: 30

Sevgili kardeşim;

"Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması" başlıklı araştırmamıza örnek sağlamak amacıyla rızanla davet edilmiş bulunmaktasın. Çalışmanın amacı, tip 1 diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Çalışma kapsamında, yaş, boy, vücut ağırlığı gibi bilgilerin sorulacaktır. Ardından vücut yapı ve fonksiyonlarını değerlendirmek üzere fiziksel ölçüm testleri uygulanacaktır. Bu testler elin duyu, kuvvet ve fonksiyon gibi değerleri ölçmeye yönelik, çocuklar için uygulanmasında sakıncası olmayan, geçerli ve güvenilir testlerdir.

El fonksiyon değerlendirmesinde kullanılan testler; modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi ve fonksiyonel beceri testleridir. Modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi; yazı yazma, kart çevirme, kaşık kullanmak gibi el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan 7 alt test içeren objektif bir testtir. Fonksiyonel beceri testi ise 16 adet tahta parçasının el ile ters çevrildiği el fonksiyonunu değerlendiren bir testtir. Elin duyularının değerlendirmesinde kullanılan testler; semmes-weinstein monofilament testi, statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, vibrasyon testi, sıcak-soğuk testleridir. Semmes-weinstein monofilament testi; monofilaman (tüy benzeri bir yapı) yardımıyla ele dokunsal uyarılar vererek hissedip hissetmediği sorgulanan bir testtir. Statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, hastadan tek mi çift mi hissettiğini söylemesi istenen bir testtir. Vibrasyon testi, kişinin titreşimi ne kadar süre hissettiği ölçen bir testtir. Sıcak-soğuk testi, deney tüpünün sıcak mı soğuk mu olduğu sorgulanan bir testtir. Ayrıca dinamometre adı verilen kuvvet ölçen cihazı ile ne kadar kuvvetle sıktığına bakarak elin kuvveti ölçülecektir. Testler klinik deneyime sahip fizyoterapistler aracılığıyla gerçekleştirilecek ve ortalama uygulanma süresi 45 dakika olacaktır. Çalışmaya gönüllü olman durumunda sana herhangi bir ücret ödenmeyecek veya senden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmak istememen durumunda veya çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istemen durumunda tedavinde bir değişiklik olmayacaktır. Annen ya da baban bu testin yapılmasını kabul etse dahi sen kabul etmeme hakkına sahipsin.

Sağlayacağın katkı için teşekkür eder, acil şifalar dilerim.

Yukarıdaki, araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bana, tanık huzurunda aşağıda konusu belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve katılmama hakkımın olduğunu, araştırma başladıktan sonra devam etmeyi istememe hakkına sahip olduğum gibi kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızam ile katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza

EK-3 Kontrol Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş) (Devamı)

Bilgi Verebilecek Kişi:	
VELİ, VASİ VEYA VEKİL (18 yaşından küçük olanlar için)	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)
Yakınlığı:	İmza:
ARAŞTIRMACI	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
GEREKTİĞİNDE GÖNÜLLÜ VEYA YAKININ BAŞVURABİLECEĞİ KİŞİ:	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
TANIK:	
Adı Soyadı: Görevi Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)

EK-4 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş)

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
TIBBİ ETİK KURULU
5-12 yaş Çalışma Grubu

Araştırmanın Konusu : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması
Araştırmanın Amacı : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir.
Araştırmaya Katılma Süresi: Ortalama 45 dakika
Araştırmaya Katılacak Yaklaşık Gönüllü Sayısı: 30

Sayın katılımcı;

"Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması" başlıklı araştırmamıza örnek sağlamak amacıyla rızanızla davet edilmiş bulunmaktasınız. Çalışmanın amacı, tip 1 diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Çocuğunuza ait yaş, boy, vücut ağırlığı gibi bilgiler sorulacaktır. Ardından çocuğunuza vücut yapı ve fonksiyonlarını değerlendirmek üzere fiziksel ölçüm testleri uygulanacaktır. Bu testler elin duyu, kuvvet ve fonksiyon gibi değerleri ölçmeye yönelik, çocuklar için uygulanmasında sakıncası olmayan, geçerli ve güvenilir testlerdir.

El fonksiyon değerlendirmesinde kullanılan testler; modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi ve fonksiyonel beceri testleridir. Modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi; yazı yazma, kart çevirme, kaşık kullanmak gibi el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan 7 alt test içeren objektif bir testtir. Fonksiyonel beceri testi ise 16 adet tahta parçasının el ile ters çevrildiği el fonksiyonunu değerlendiren bir testtir. Elin duyularının değerlendirmesinde kullanılan testler; semmes-weinstein monofilament testi, statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, vibrasyon testi, sıcak-soğuk testleridir. Semmes-weinstein monofilament testi; monofilaman (tüy benzeri bir yapı) yardımıyla ele dokunsal uyarılar vererek hissedip hissetmediği sorgulanan bir testtir. Statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, hastadan tek mi çift mi hissettiğini söylemesi istenen bir testtir. Vibrasyon testi, kişinin titreşimi ne kadar süre hissettiği ölçen bir testtir. Sıcak-soğuk testi, deney tüpünün sıcak mı soğuk mu olduğu sorgulanan bir testtir. Ayrıca dinamometre adı verilen kuvvet ölçen cihazı ile ne kadar kuvvetle sıktığına bakarak elin kuvveti ölçülecektir. Testler klinik deneyime sahip fizyoterapistler aracılığıyla gerçekleştirilecek ve ortalama uygulanma süresi 45 dakika olacaktır. Çalışmaya gönüllü olmanız durumunda size herhangi bir ücret ödenmeyecek veya sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmak istememeniz durumunda veya çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istemeniz durumunda tedavinizde bir değişiklik olmayacaktır.

Sağlayacağınız katkı için teşekkür eder, acil şifalar dilerim.

Yukarıdaki, araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bana, tanık huzurunda aşağıda konusu belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve katılmama hakkımın olduğunu, araştırma başladıktan sonra devam etmeyi istememe hakkına sahip olduğum gibi kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızam ile katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
Bilgi Verebilecek Kişi:	
VELİ, VASİ VEYA VEKİL (18 yaşından küçük olanlar için)	

EK-4 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (5-12 yaş) (Devamı)

Adı Soyadı: Adresi: Yakınlığı:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza:
ARAŞTIRMACI	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
GEREKTİĞİNDE GÖNÜLLÜ VEYA YAKININ BAŞVURABİLECEĞİ KİŞİ:	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
TANIK:	
Adı Soyadı: Görevi Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)

EK-5 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş)

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
TIBBİ ETİK KURULU
12-18 yaş Çalışma Grubu

Araştırmanın Konusu : Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması Araştırmanın Amacı Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Araştırmaya Katılma Süresi: Ortalama 45 dakika Araştırmaya Katılacak Yaklaşık Gönüllü Sayısı: 30

Sevgili kardeşim;

"Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılması" başlıklı araştırmamıza örnek sağlamak amacıyla rızanla davet edilmiş bulunmaktasın. Çalışmanın amacı, tip 1 diabetes mellitus tanılı çocuklarda elin motor ve duyusal fonksiyonlarının sağlıklı yaşıtları ile karşılaştırılmasını incelemektir. Çalışma kapsamında, yaş, boy, vücut ağırlığı gibi bilgilerin sorulacaktır. Ardından vücut yapı ve fonksiyonlarını değerlendirmek üzere fiziksel ölçüm testleri uygulanacaktır. Bu testler elin duyu, kuvvet ve fonksiyon gibi değerleri ölçmeye yönelik, çocuklar için uygulanmasında sakıncası olmayan, geçerli ve güvenilir testlerdir.

El fonksiyon değerlendirmesinde kullanılan testler; modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi ve fonksiyonel beceri testleridir. Modifiye jebsen taylor el fonksiyon testi; yazı yazma, kart çevirme, kaşık kullanmak gibi el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan 7 alt test içeren objektif bir testtir. Fonksiyonel beceri testi ise 16 adet tahta parçasının el ile ters çevrildiği el fonksiyonunu değerlendiren bir testtir. Elin duyularının değerlendirmesinde kullanılan testler; semmes-weinstein monofilament testi, statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, vibrasyon testi, sıcak-soğuk testleridir. Semmes-weinstein monofilament testi; monofilaman (tüy benzeri bir yapı) yardımıyla ele dokunsal uyarılar vererek hissedip hissetmediği sorgulanan bir testtir. Statik iki nokta ayrımı değerlendirme testi, hastadan tek mi çift mi hissettiğini söylemesi istenen bir testtir. Vibrasyon testi, kişinin titreşimi ne kadar süre hissettiği ölçen bir testtir. Sıcak-soğuk testi, deney tüpünün sıcak mı soğuk mu olduğu sorgulanan bir testtir. Ayrıca dinamometre adı verilen kuvvet ölçen cihazı ile ne kadar kuvvetle sıktığına bakarak elin kuvveti ölçülecektir. Testler klinik deneyime sahip fizyoterapistler aracılığıyla gerçekleştirilecek ve ortalama uygulanma süresi 45 dakika olacaktır. Çalışmaya gönüllü olman durumunda sana herhangi bir ücret ödenmeyecek veya senden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmak istememen durumunda veya çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istemen durumunda tedavinde bir değişiklik olmayacaktır. Annen ya da baban bu testin yapılmasını kabul etse dahi sen kabul etmeme hakkına sahipsin.

Sağlayacağın katkı için teşekkür eder, acil şifalar dilerim.

Yukarıdaki, araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bana, tanık huzurunda aşağıda konusu belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve katılmama hakkımın olduğunu, araştırma başladıktan sonra devam etmeyi istememe hakkına sahip olduğum gibi kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızam ile katılmayı kabul ediyorum.

GÖNÜLLÜ	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza

EK-5 Çalışma Grubu Bilgilendirilmiş Olur Formu (12-18 yaş) (Devamı)

Bilgi Verebilecek Kişi:	
VELİ, VASİ VEYA VEKİL (18 yaşından küçük olanlar için)	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)
Yakınlığı:	İmza:
ARAŞTIRMACI	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
GEREKTİĞİNDE GÖNÜLLÜ VEYA YAKININ BAŞVURABİLECEĞİ KİŞİ:	
Adı Soyadı: Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0) İmza
TANIK:	
Adı Soyadı: Görevi Adresi:	Telefon : (0) Faks : (0)

EK-6 Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

(Tip 1 Diabetes Mellitus Tanılı Çocuklarda Elin Motor ve Duyusal Fonksiyonlarının Sağlıklı Yaşıtları ile Karşılaştırılması)

Demografik Bilgiler

Adı Soyadı		
Yaşı		
Cinsiyeti	K:	E:
Dominant Taraf	Sağ:	Sol:
Boy:	Kilo:	VKI:

Aile Hakkında Bilgiler

	Anne	Baba
Adı soyadı		
Yaşı		
Tip I Diyabet Durumu		
Telefon		

Diyabet Hakkında Bilgiler

Tanı Tarihi					
Dosya Numarası					
Hastalık Süresi					
HbA1c Değeri					
İnsülin Kullanma Süresi	0-1 yıl	1-3 yıl	3-5 yıl	5-10 yıl	+10 yıl

Kuvvet Testleri - Kavrama ve Tutma Kuvvetleri

		1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama
Kaba Kavrama	Dominant El				
	Non Dominat El				
Lateral Tutma	Dominant El				
	Non Dominat El				
Üçlü Tutma	Dominant El				
	Non Dominat El				
İkili Tutma	Dominant El				
	Non Dominat El				

Fonksiyon Testi - Jebson El Fonksiyon Testi

Alt Testler	Dominant El	Non Dominant El
Cümleyi yazma.		
Kart çevirme.		
Küçük cisimleri toplama		
Dama taşlarını üst üste dizme.		
Yemek yeme simülasyonu		
Boş kutuları hareket ettirme.		
Dolu kutuları hareket ettirme		

Fonksiyon Testi - Functional Dexterity Test (FDT)

	İlk Süre	Tahtaya Dokunma Cezası (-5 sn.)	El Supinasyonu Cezası (-5 sn.)	Disk Düşürme Cezası (-5 sn.)	Son Süre
Ölçüm					

EK-6 Değerlendirme Formu (Devamı)

DUYU TESTLERİ

Semmes-Weistein Monofilaman Testi

	Dominant El						Non Dominant El					
	1. parmak ucu	2. parmak ucu	2. metakarp	5. parmak ucu	5. metakarp	Hipotenar	1. parmak ucu	2. parmak ucu	2. metakarp	5. parmak ucu	5. metakarp	Hipotenar
2.83												
3.61												
4.31												
4.56												
5.07												
6.65												

Vibrasyon Testi

	Dominant El			Non Dominant El		
	2. Parmak pulpası	2. Metakarpal başı	5. Metakarpal başı	2. Parmak pulpası	2. Metakarpal başı	5. Metakarpal başı
1. Ölçüm						
2. Ölçüm						
3. Ölçüm						
Ortalama						

İki Nokta Ayrımı Testi

	Dominat El		Non Dominant El	
Mesafe	2. Parmak Ucu	5. Parmak Ucu	2. Parmak Ucu	5. Parmak Ucu
1mm				
2mm				
3mm				
4mm				
5mm				
6mm				
7mm				
8mm				
9mm				
10mm				
11mm				
12mm				
13mm				
14mm				
15mm				

Sıcak – Soğuk Ayrım Testi

	Dominat El		Non Dominant El	
	Sıcak	Soğuk	Sıcak	Soğuk
1. Ölçüm				
2. Ölçüm				
3. Ölçüm				

ÖZGEÇMİŞ

İlköğretim ve lise eğitimini Kayseri'de tamamladı. 2016 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2021 yılında mezun oldu. 2022 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.