

T.C  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA AMELİYAT SONRASI AĞRI  
DEĞERLENDİRMESİNDE YÜZ İFADESİ TANILAMA  
SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİ

Nazife Şirin KUZLU ALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI  
DOÇ. DR. NURTEN TAŞDEMİR

2. TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. TÜLAY KUZLU AYYILDIZ

ZONGULDAK  
2025

T.C  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA AMELİYAT SONRASI AĞRI  
DEĞERLENDİRMESİNDE YÜZ İFADESİ TANILAMA  
SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİ

Nazife Şirin KUZLU ALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI  
DOÇ. DR. NURTEN TAŞDEMİR

2. TEZ DANIŞMANI  
PROF. DR. TÜLAY KUZLU AYYILDIZ

ZONGULDAK

2025

## ÖNSÖZ

Tüm uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin hazırlanmasında göstermiş olduğu her türlü yardım, ilgi ve desteklerinden ötürü eğitim hayatıma büyük katkı sağlayan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Nurten TAŞDEMİR' e,

Bilgisi, vizyonu, mesleki duruşu ve yaşam çizgisiyle her zaman örnek aldığım, mesleğime duyduğum sevgiyi ve ilk günkü heyecanımla mesleğe devam etmemde en büyük ilham kaynağı olan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ'a

Bu sürecin her anında yanımda olan, sabrıyla ve sevgisiyle güç veren, hayat yolculuğumun en büyük hediyesi olan sevgili eşim Ömer Faruk ALKAN' a

Ve henüz dünyaya gözlerini yeni açan güzel kızım Sare... Varlığın bana umut, güç ve ilham oldu. Seninle birlikte büyüyen bir annelik ve akademik yolculuğun her anı, bu süreci benim için daha anlamlı ve özel kıldı.

Hayatımın her anında koşulsuz sevgileriyle beni sarıp sarmalayan, varlıklarıyla güvende hissettiren canım annem Emine KUZLU ve canım babam Şaban KUZLU' ya

Her daim desteklerini hissettiğim, her türlü nazımı çeken, ilk oyun arkadaşlarım olan sevgili ablalarım Elif Merve, Sefanur ve her zaman yaramaz küçük kardeşim olarak kalacak olan Seda' ya

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nazife Şirin KUZLU ALKAN

Haziran, 2025

Zonguldak

## ÖZET

**Kuzlu Alkan, N.Ş. Çocuklarda Ameliyat Sonrası Ağrı Değerlendirmesinde Yüz İfadesi Tanılama Sisteminin Etkinliği. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2025**

Ameliyat sonrası dönemde ağrının etkin bir şekilde değerlendirilmesi, çocuk hastaların tedavi sürecinde hayati öneme sahiptir. Son yıllarda, yüz ifadelerinin analizine dayalı bilgisayarlı sistemler, çocuklarda ağrı tespiti ve takibinde umut vadeden araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, 1-12 yaş çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirilmesinde yüz tanılama sisteminin etkinliğinin değerlendirilmesini amacıyla yapıldı. Araştırma, Ocak 2024- Mart 2025 tarihleri arasında Zonguldak Bülent Ecevit Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinin çocuk cerrahi servisinde yatan cerrahi sonrası dönemdeki 1-12 yaş grubu 83 pediatrik hastalar üzerinde gerçekleştirildi. Araştırmada çocuk ve ebeveyne yönelik Sosyodemografik Veri Toplama Formu, Sayısal Ağrı Ölçeği kullanıldı. Veriler hasta ameliyathaneden çıkıp yataklı servise geldikten sonra 1. saatte video kamera ile 30 saniye kayıt altına alınarak tek izlem yapıldı. Araştırmada, hasta ve hemşire tarafından ağrı değerlendirme formları dolduruldu. Hastaların yüz ifadeleri video kaydıyla alınarak Yüz Eylem Kodlama Sistemi ile kodlandı. Elde edilen yüz eylem birimleri ile hasta tarafından bildirilen ağrı puanları MATLAB ortamında eşleştirildi ve analiz edildi. Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesi için Statistical Package for Sciences for Windows 27.0 istatistik programı kullanıldı. Çocukların %36.8'ini (n=32) kız, %58.6'sını (n=51) erkek cinsiyet oluşturmaktadır. Çocukların yaş ortalamaları (6.16±3.52), çocuk ağrısına ilişkin anne skoru 3.12±2.02 en yüksek ağrı düzeyi olarak görülmekte, yapay sinir ağı 2.80±1.30, hemşirelerin 1.95±1.86 ise en düşük ortalama ağrı düzeyini verdiği belirlenmiştir. Çocukların ağrı skorlarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağı tarafından yapılan değerlendirmeler arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğu görülmektedir (ICC = 0.855; p < .001). Ağrı değerlendirmesinde, güncel teknolojilerin ve yapay zekâ uygulamalarının kullanılması ile hemşirelerin sürece daha etkin katılım sağlaması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, Ağrı değerlendirmesi, Yapay sinir ağı, Yüz ifadesi tanılama

## ABSTRACT

**Kuzlu Alkan, N.Ş. The Effectiveness of Facial Expression Recognition System in Postoperative Pain Assessment in Children. Zonguldak Bülent Ecevit University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing, Surgical Diseases Nursing Program, Master's Thesis, Zonguldak, 2025.**

Effective pain assessment in the postoperative period is of vital importance in the treatment process of pediatric patients. In recent years, computer-based systems analyzing facial expressions have emerged as promising tools for detecting and monitoring pain in children. This study was conducted to evaluate the effectiveness of a facial recognition system in assessing postoperative pain in children aged 1 to 12 years. The research was carried out between January 2024 and March 2025 in the Pediatric Surgery Department of Zonguldak Bülent Ecevit University Health Practice and Research Hospital with 83 pediatric patients in the postoperative period. In the study, a Sociodemographic Data Collection Form for the child and parent and the Numerical Rating Scale were used. Data collection involved a single observation by video-recording each child for 30 seconds within the first hour after transfer from the operating room to the inpatient unit. Pain assessment forms were completed by both the patient and the nurse. The children's facial expressions were recorded and coded using the Facial Action Coding System. The facial action units obtained were matched with the pain scores reported by the patients and analyzed in MATLAB. The findings were evaluated using the Statistical Package for Sciences for Windows 27.0 statistical software program. Among the participants, 36.8% (n=32) were female and 58.6% (n=51) were male. The mean age of the children was  $6.16 \pm 3.52$  years. The highest average pain score was reported by mothers ( $3.12 \pm 2.02$ ), followed by the artificial neural network ( $2.80 \pm 1.30$ ), while nurses reported the lowest average score ( $1.95 \pm 1.86$ ). A high level of agreement was observed between the pain assessments of mothers, nurses, and the artificial neural network (ICC = 0.855;  $p < .001$ ). It is recommended that current technologies and artificial intelligence applications be integrated into pain assessment, and that nurses take a more active role in the process.

**Keywords:** Child, Pain assessment, Artificial neural network, Facial expression recognition

## İÇİNDEKİLER

Tez Kabul ve Onay .....	iii
Önsöz.....	iv
Özet .....	v
Abstract .....	vi
Simgeler ve Kısaltmalar .....	ix
Tablo Dizini .....	xi
Şekil Dizini.....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1.Ağrını Tanımı .....	3
2.1.1.Ağrının sınıflandırılması .....	3
2.1.1.1 Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı türleri .....	3
2.1.1.2 Mekanizmasına göre ağrı türleri .....	4
2.1.1.3 Başlama süresine göre ağrı türleri.....	5
2.2. Çocuklarda Ağrı .....	6
2.2.1. Çocuklarda ameliyat sonrası ağrı .....	6
2.2.1.1. Ameliyat sonrası ağrıyı etkileyen faktörler .....	7
2.2.1.1. Ameliyat sonrası ağrının postoperatif dönem etkileri.....	7
2.2.2 Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi .....	9
2.2.2.1.Çocuklarda Ağrı Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçekler .....	9
2.2.3. Çocuklarda postoperatif ağrı değerlendirme sürecinde hemşirenin rolü... 17	
2.3. Yüz İfadeleri Üzerinden Yapay Sinir Ağrı ile Ağrı Değerlendirmesi .....	15
3.GEREÇ VE YÖNTEM .....	16
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	16
3.2. Araştırma Soruları .....	16
3.3. Araştırmanın Değişkenleri .....	17
3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman .....	17
3.5. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	17
3.6. Veri Toplama Araçları.....	18
3.7. Verilerin Toplanması.....	20
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	21
3.8.1 Verilerin istatistiksel analizi .....	25
3.9. Araştırmanın Etiği .....	28
4. BULGULAR .....	29
5. TARTIŞMA .....	38
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	44

7. KAYNAKLAR .....	46
8. EKLER.....	53
9. ÖZGEÇMİŞ .....	59



## TABLO DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1. Çocuklara İlişkin Tanıtıcı Özellikler	30
2. Anne, Hemşire ve YSA Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	31
3. Anne, Hemşire ve YSA Skorları Tutarlılığının Değerlendirilmesi	32
4. Anne, Hemşire ve YSA Skorları Tutarlılığının Değerlendirilmesi	33
5. Hemşire ve Anne Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar	35
6. Anne ve YSA Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar	35
7. Hemşire ve YSA Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar	36
8. Yaş Gruplarına Göre Hemşire, Anne ve YSA Ağrı Skorları	36
9. Yaş Gruplarına Göre Anne, Hemşire ve YSA Puan Ortalamaları için Faktöriyel Anova Sonuçları	37

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1. Basit Tanımlayıcı Ağrı Ölçeği (Kelime-Grafik Kıyaslama Ölçeği)	11
2. Sayısal Ağrı Ölçeği	11
3. Görsel Kıyaslama Ölçeği (VAS)	12
4. Ağrı Yüz Değerlendirme Tablosu (Wong Baker Ölçeği)	12
5. OpenFace Programında Yer Alan Yüz Eylem Birimleri	20
6. Araştırmanın Akış Diyagramı	22
7. OpenFace Yüz İfadelerinin Video Analizi Analizi	22
8. Open Face'den Elde Edilen Tüm Yüz Eylem Üniteleri (AU)	23
9. Kullanılan Yapay Sinir Ağı Mimarisi	24
10. Doğrulama ve Test Verilerinin Dağılımı	25
11. Levenberg-Marquardt (Geri Yayılım) Algoritması	25
12. 10 katmanlı Yapay Sinir Ağının Mimarisi	26
13. WBS Regresyon Grafiği	27

## GRAFİKLER DİZİNİ

<b><u>Grafik</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1. Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Ağrı Skorları	32
2. Yaş Grubuna Göre Ağrı Değerlendirme Skorları	38



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Ark.</b>	Arkadaşları
<b>AU</b>	Action Unit (Eylem Ünitesi)
<b>FACS</b>	Facial Action Coding System (Yüz Eylem Kodlama Sistemi)
<b>Max</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minimum
<b>n</b>	Örneklem
<b>Ort.</b>	Ortalama
<b>%</b>	Yüzde
<b>NRS</b>	Sayısal Ağrı Ölçeği (Numerical Rating Scale)
<b>YSA</b>	Yapay Sinir Ağı

## 1. GİRİŞ

Ağrı, hayat boyu karşılaşılan bireye özgü bir tecrübedir (1). Cerrahi girişim ardından, çocuklar orta veya yüksek şiddette ağrıyı tecrübe etmektedirler (2). Ağrı deneyimi yaşamak sonraki ağrı davranışlarını etkileyebilmekte, bireyin yaşamı boyunca ağrıya yönelik bir duyarlılığa sahip olmasına neden olmaktadır. Hastaların konforunu ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ağrı, sağlık profesyonelleri tarafından değerlendirilmesi gereken beşinci yaşam bulgusu olarak tanımlanmaktadır (3).

Ağrı değerlendirmede en güvenilir veri hastanın kendi ağrı ifadesidir. Okul dönemi çocukları ve adölesanlar ağrının lokalizasyonu, şiddeti ve niteliği hakkında kendi gelişim durumlarına göre ağrılarını sözel olarak ifade edebilir. Ancak daha küçük yaşta olan çocuklar ağrıları hakkında sözel olarak yeterli bilgi veremeyebilir (4).

Ağrının bireysel ifadesi olan subjektif durumu olabildiğince objektif hale getirerek ölçülebilir değerlere çevirmek gerekmektedir. Küçük çocuklar ağrılarını sözel olarak ifade edemediklerinden hemşire ve bakım verenlerin çocuğun ağrısı ile ilgili diğer verileri toplamaları önemlidir. Ağrı durumunda sempatik sinir sisteminin etkilenmesi sonucu; nabız, solunum hızında artma, kan basıncında yükselme, oksijen saturasyonunda azalma, pupillerde dilatasyon, terleme, huzursuzluk ve ciltte kızarıklık gibi fizyolojik belirtiler ortaya çıkabilir (5). Bu durumda kısa keskin ağrı oluşturan girişimlerin değerlendirilmesinde kullanılan 16 davranışsal fizyolojik parametrelere dayanan ölçümler bulunmaktadır. Yüz görünümü, vücut pozisyonu, hareketlilik, ağlama, uyku düzenindeki değişiklikler, cilt rengi gibi birçok farklı davranış özelliği ve fizyolojik değişiklikler çocuğun ağrı çekmekte olduğu konusunda uyarıcı olabilir (6).

Başarılı bir tedavi, ağrı tedavisinin temeli olan ağrının değerlendirilmesi ile mümkündür. Hastanın ağrısının şiddeti ameliyatın büyüklüğüne göre değil, hastanın algıladığı biçimde değerlendirilmelidir. Ağrının etkin tedavisi; tanınması, ölçülebilmesi ve kayıt altına alınması ile mümkündür (5). Hastaya uygun değerlendirme skalaları ile ağrı şiddetinin ölçülmesi ve tedavi süresince etkinliğin aynı skalalarla değerlendirilmesi gerekmektedir. Ağrının değerlendirmesi ve ölçümü zordur. Bu zorluklar daha önce de belirttiğimiz gibi yaş, gelişme evresi, geçirilmiş ağrı deneyimleri ve diğer çevresel faktörlerle ilişkilidir. Ağrı subjektif olduğu için kişisel

ifade-öz değerlendirme en iyi ölçüm yöntemidir ve ağrı ölçümünde “altın standart” olarak adlandırılır (5).

Çocuklarda, ağrı değerlendirmesinde yaygın olarak vekaleten ağrı değerlendirmesi de kullanılmaktadır. Çocuğun ağrısını bir hemşire veya ebeveyni değerlendirebilmektedir (7). Gözlemsel ölçeklerin kullanımında sağlık profesyonelleri ön yargılı davranabilmekte ve hastanın ağrı şiddetini hafife alabilmektedir (8,9). Birlikte ele alındığında, bu sınırlamalar daha otomatik, standart, sürekli, en az önyargılı ve ölçeklenebilir ağrı ölçütleri geliştirmeye ihtiyaç olduğunu göstermektedir (10,11). Bu sorunları aşmak için davranış bilimciler, güvenilir ve geçerli yüz ağrı göstergeleri belirlemiştir (12).

Bu çalışmanın amacı, çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirmesinde yüz tanılama sisteminin etkinliğinin değerlendirilmesini incelemektir.

## 1. GENEL BİLGİLER

### 2.1.Ağrı Tanımı

Uluslararası Ağrı Çalışması Birliği (International Association for the Study of Pain=IASP) göre ağrı; “*gerçek ya da potansiyel doku hasarı ile ilgili ya da bu hasar çerçevesinde tanımlanabilen, hoş olmayan bireysel duyuşsal ve duygusal deneyim.*” olarak tanımlanmaktadır (13). Ağrı, kişilerin yaşamı boyunca pek çok kez karşılaştığı öznel bir deneyimdir (14). Bu tanıma göre ağrı, bir duyum ve hoşla gitmeyen yapıda olduğundan her zaman öznedir. Bu nedenle ağrı deneyimini değerlendirirken hem fiziksel hemde fiziksel olmayan etkenlerin birlikte değerlendirmek gerekir (14).

Ağrı, yalnızca zararlı bir uyarının fizyolojik algılanmasıyla sınırlı kalmayıp; psikolojik, bilişsel, sosyokültürel, duygusal ve emosyonel unsurları da içeren çok boyutlu ve karmaşık bir olgudur (15). Ağrının duygusal boyutu özellikle çocuklar üzerinde etkilidir; ailelerinden ve bildikleri çevreden uzak kalmak çocukların takriben cerrahi insizyon kadar acı çekmelerine neden olabilmektedir (16).

Bu kadar geniş bir çerçevede ele alınan ağrı, çok yönlü bir olgudur. Nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, etnokültürel, dini, bilişsel, ruhsal ve çevresel unsurları içeren bir durumdur (14).

#### 2.1.1. Ağrının sınıflandırılması

Ağrının doğru bir şekilde sınıflandırılması büyük bir öneme sahiptir. Çünkü ağrının belirtilerini iyi bir şekilde kavrayabilmek, ağrı tanısının konulması ve tedavisinin doğru bir biçimde gerçekleştirilmesi ancak bu şekilde mümkündür. Ağrı çeşitlerinin her birinin mekanizması ve tedavi yöntemleri oldukça farklıdır (17). Ağrı, ortaya çıktığı bölge, oluşum mekanizması ve başlangıç süresine göre üç farklı kategoride incelenmektedir (18).

##### 2.1.1.1.Kaynaklandığı bölgeye göre ağrı türleri

###### Somatik Ağrı

Somatik sinirlerin neden olduğu, aniden başlayan, keskin ve kolayca tanımlanabilen bir ağrı türüdür. Genellikle travma, kırık veya çıkık gibi durumlarda görülmektedir (19, 20).

## Viseral Ağrı

İç organlardan kaynaklanan, derin bir şekilde hissedilen, yavaş gelişen, iyi lokalize edilemeyen, sıkıştırıcı ve künt nitelikteki ağrılardır. Sempatik sinir lifleriyle taşınır ve başka bölgelere yansıyarak yayılabilmektedir. Visseral ağrı, yaygın olup, lokalizasyonu güç ve yansıyan bir özellik göstermektedir. Bu tür ağrı, kan basıncı ve nabızda değişiklikler, kas rijiditesi ve hiperestezi ile birlikte görülmektedir (20).

## Sempatik Ağrı

Sempatik sinir sisteminin etkilenmesi sonucu meydana gelen ve vasküler tip ağrılara yol açan bir ağrı türü olarak tanımlanmaktadır. Bu ağrı türünün diğer ağrılara göre birçok farklı özelliği vardır. Genellikle hastalık başladıktan bir süre sonra ortaya çıkar ve haftalar, hatta aylar boyunca giderek artan bir şiddet sergiler. Sempatik ağrı yaşayan bireylerin derisi hassas ve soğuk olabilir. Soğuk ortamlarda bulduklarında ağrının şiddeti artma eğilimindedir. Sempatik ağrının en belirgin özelliklerinden biri, yanma hissi şeklinde ortaya çıkmasıdır (21,20).

## Periferik Ağrı

Kaslar, tendonlar veya doğrudan periferik sinirlerin kendisinden kaynaklanan bir ağrı türü olarak tanımlanmaktadır. Başka bir sınıflama ise normal işlevlerini sürdüren sinirler ile patoloji sonrasında işlevleri değişen sinirler arasındaki farka göredir (20).

### 2.1.1.2. Mekanizmasına göre ağrı türleri

## Nosiseptif Ağrı

Nosiseptif ağrı, belirli bir süre içinde meydana gelen fizyopatolojik değişimlerin nosiseptör adı verilen ağrı reseptörlerini uyarmasıyla ortaya çıkar. Bu ağrının oluşumu, somatik ve visseral kökenli ağrılarda olduğu gibi, ağrılı bir uyarının varlığını gerektirir. Nosiseptif ağrının tedavisinde, merkezi sinir sistemini etkileyen ilaçların kullanılması önemlidir (22).

## Nöropatik Ağrı

Nöropatik ağrı, sinirlerdeki hasar veya diyabet gibi metabolik bir hastalığın sonucu olarak ağrı algılayıcılarının doğrudan etkilenmesiyle gelişen bir ağrı türüdür.

Nöropatik ağrı mekanizmasının en belirgin özelliği, nosiseptif uyarı sağlayan bir kaynağın bulunmamasıdır. Algılandığı bölgedeki duysal bozuklukla ilişkilidir. Bu tarz ağrılar Genellikle aralıklı, kısa süreli, batıcı ve saplanıcı bir ağrı olarak tanımlanır (18).

#### Psikojenik Ağrı

Organik bir sebebi olmayan ağrılardır. Anksiyete ve depresyon benzeri psikolojik sorunlarda doku hasarı varmış gibi algılama olmaktadır (20).

#### Deafferantasyon Ağrı

Periferik ve merkezi sinir sistemindeki hasarlanma sonucunda somatosensoryal uyarın iletiminin merkezi sinir sistemine gidişinin kesilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bu tür ağrılara fantom ağrı ve talamik ağrılar örnektir (20).

#### Reaktif Ağrı

Reaktif ağrı, vücudun çeşitli olaylara tepki olarak ağrı reseptörlerinin uyarılmasıyla meydana gelir. Kas ağrıları ve vazokonstriksiyon sonrası gelişen ağrılar bu duruma örnek olarak gösterilebilir (23).

#### 2.1.1.3.Başlama süresine göre ağrı türleri

##### Akut Ağrı

Genellikle tanımlanabilir bir nedene bağlı olan, süresi 3 aydan az olan kısa dönemli ağrılardır. Bu ağrılar ani ve şiddetli bir şekilde ortaya çıkan, çoğunlukla lezyonlar iyileştikçe ortandan kaybolmaktadır. Akut ağrı nedenleri arasında, travma, infeksiyon, doku hipoksisi ve enflamasyon sayılabilir. Ameliyat sonrası ağrı akut ağrıya en iyi örneği teşkil etmektedir (24).

##### Kronik Ağrı

Belirtileri ve süresi kişiden kişiye değişen, çoğu zaman kesin nedeni tespit edilemeyen ve uzun süre devam eden bir ağrı türü olarak tanımlanmaktadır. Kronik ağrılar, akut ağrıların aksine bir doku hasarına bağlı olarak gelişmez. Bu ağrı türü üç aydan veya normal iyileşme sürecinden daha uzun süre devam eden, kalıcı ya da tekrar eden bir süreçtir (18).

## 2.2. Çocuklarda Ağrı

Ağrı, hastanın duyuşsal, fizyolojik ve davranışsal yönlerini etkileyen hoş olmayan öznel, çok boyutlu bir deneyim olarak tanımlanabilmektedir (25). 1990'lardan önce hastaların ağrısı genellikle yetersiz yönetilirken, Amerikan Ağrı Derneği'nin ağrıyı "beşinci yaşam bulgusu" olarak ifade etmesinin ardından ağrı değerlendirme ve tedavisi sağlık hizmetlerinden kalite göstergesi haline gelmiştir.5. Montreal Bildirgesi'nde (Eylül 2010) "Ağrı yönetimine erişim temel bir hak" denmesine rağmen, dünya nüfusunun %80'i yetersiz ağrı yönetiminden etkilenmektedir. En çok etkilenen gruplar arasında çocuklar da yer almaktadır (26). Dünya genelinde çocuk hastanelerinden elde edilen veriler incelendiğinde çocuklarda ağrının yaygın olmakla birlikte yeterince tanınıp ve yeterli ölçüde tedavi edilmediği görülmektedir (27). Çocukluk döneminde ağrının etkili ve doğru bir şekilde yönetilememesi sonucunda büyüme ve gelişme geriliği, anksiyete, uyku bozuklukları ve akademik başarısızlık gibi çocuğun hayatı boyunca çeşitli fiziksel ve psikososyal sorunlarla karşılaşmasına sebep olabilmektedir.

Ağrı çocuklar tarafından en stresli ve en korkulan hastalık ve hastane süreci olarak görülürken, sağlık çalışanları tarafından ise en zor yönetilen yan etkilerden biri olmaktadır (28). Çocuklarda akut ağrı değerlendirme ve yönetimi için İngiltere Kraliyet Hemşirelik Koleji [Royal College of Nursing (RCN)] 2019 yılında klinik bir rehber yayınlamıştır. Bu rehber çocukların ağrıyı algılama sürecinde gelişimsel ve sosyal kültürel faktörlerin etkili olduğunu ve sağlık çalışanlarının ağır değerlendirme süreçlerinde bu faktörleri göz önünde bulundurmaları gerektiğini belirtmiştir (29).

### 2.2.1. Çocuklarda ameliyat sonrası ağrı

Cerrahi girişimler ağrı oluşmasında önemli nedenler arasındadır (30). Ameliyat sonrası ağrı, cerrahi müdahale geçiren bir hastada önceki hastalığın, uygulanan cerrahi işlemin veya her ikisinin bir araya gelmesinin sonucu olarak ortaya çıkan ve doku iyileştikçe azalma gösteren bir ağrı olarak tanımlanır. Ameliyat sonrası ağrı cerrahi girişim yapılan bölgeye, cerrahi girişimin süresine, insizyon tipi ve büyüklüğüne, hastanın geçirmiş olduğu önceki cerrahi girişim öncesi ve sonrasında yapılan ağrı tedavisine, cerrahi komplikasyonların görülme sıklığı, ameliyat sonrası bakımın kalitesi ve çeşitli çevresel faktörler gibi birçok unsurdan etkilenmektedir. Ağrı yönetimini sağlamak için gerekli ilk adım doğru bir değerlendirmedir. Ağrı öznel bir

deneyimdir, bu nedenle hastaların ağrılarını tanımlamanın en uygun yolu kendi bildirimleridir. (31).

Ameliyat sonrası ağrının tedavisinin yetersiz kalması özellikle kendini ifade edemeyen çocuklar, sözel iletişim kurulamayan hastalarda daha büyük bir sorundur (32). Ağrı tedavisinin yetersiz kalması sonucunda, ağrıya fizyolojik stres yanıtı olumsuz yönde etkileyerek, tromboembolik, pulmoner ve diğer organ sistemlerinde komplikasyonlara ve bu nedenle hastalarda hastanede kalış süresinin uzamasına, hasta memnuniyetsizliğine ve morbidite ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır (33, 34).

Ameliyat sonrası ağrı tedavisinin yanlış yönetilmesinin yan etkileri olarak solunumun baskılanması, santral sinir sisteminin hasarı, sedasyon, dolaşımın baskılanması bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, uyku bozukluğu ve barsak fonksiyonlarının bozulması şeklinde sıralanabilir (35).

#### 2.2.1.1. Ameliyat sonrası ağrıyı etkileyen faktörler

Cerrahi girişim sonrası hastada ağrının oluşumu, şiddeti ve süresi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler arasında hastanın fizyolojik ve psikolojik durumu, ameliyat öncesi ve sonrası hazırlıkları, cerrahi girişimin yeri, süresi ve niteliği gibi unsurlar yer almaktadır. Ayrıca, cerrahi insizyonun tipi ve büyüklüğü, hastanın ameliyat sırasında aldığı pozisyon, gelişebilecek komplikasyonlar ve cerrahi sonrası bakımın kalitesi de ağrı düzeyini belirleyen önemli etkenlerdir. Ağrının günlük yaşam aktivitelerine etkisi ve ameliyat sonrası ağrının doğru değerlendirilmesi, etkili bir ağrı yönetimi için kritik öneme sahiptir (36).

#### 2.2.1.2. Ameliyat sonrası ağrının postoperatif dönem etkileri

Cerrahi girişim sonucu oluşan travma, nöral yapıların doğrudan hasar görmesine ve nosiseptörlerin uyarılmasına yol açar. Bu uyarılma ağrının ortaya çıkmasına neden olur. Ağrı yalnızca psikolojik etkiler yaratmakla kalmaz, aynı zamanda vücutta çeşitli patofizyolojik değişikliklere de sebep olur (37). Çocuklar ameliyat sonrası dönemde en çok ağrının varlığından şikâyetçidir. Çocuklarda cerrahi işlem esnasında ve sonrasında ağrının şiddetinin fazlalığı davranış bozukluğuna sebep olabilmektedir (38).

Ameliyat sonrası ağrı, erken dönemde solunum, kardiyovasküler, gastrointestinal, üriner, endokrin ve hematolojik sistemlerde çeşitli sorunlara yol

açabilir. Geç dönemde ise fonksiyonel kayıplara ve kronik postoperatif ağrı sendromunun gelişimine neden olabilir. Bu durum, hastaların taburcu edilme süresinin uzamasına ve bakım maliyetlerinin artmasına sebep olabilmektedir (31).

Ameliyat sonrası dönemde solunum fonksiyonlarının gerilemesi, cerrahi insizyonun diyafragma ile olan yakınlığıyla doğrudan ilişkilidir. Özellikle batın ve toraks bölgesine uygulanan cerrahi girişimlerden sonra, ağrı ve immobilizasyon nedeniyle derin soluk alma ve öksürük refleksi kısıtlanır. Bu durum, hipoksi, ateletazi, pnömoni ve diğer akciğer enfeksiyonlarının gelişmesine zemin hazırlayabilir (39).

Ağrıya karşı gelişen nöroendokrin yanıt, kardiyak yükün artmasına ve miyokardın oksijen tüketiminin yükselmesine neden olur. Bunun sonucunda, özellikle koroner arter ve kapak hastalığı bulunan hastalarda iskemi, akut kalp yetmezliği ve miyokard infarktüsü gelişme riski artabilir (39).

Ağrının neden olduğu stres sonucu, katekolaminlerin ve katabolik hormonların artmasına neden olmaktadır. Anabolik hormonlar (insülin, testosteron vb.) ise azalmaktadır. Bu değişikliklere bağlı olarak sodyum ve su retansiyonuna, kan şekerinde, serbest yağ asitlerinde, keton cisimlerinde ve laktik asit düzeyinde artma meydana gelmektedir. Eğer stres daha fazla devam ederse, katabolik olaylar negatif azot dengesini meydana getirmektedir (40).

Ağrı, hareket yeteneğinin azalmasıyla birlikte immobilizasyona neden olarak tromboembolik olayların riskini arttırmaktadır. Ağrılı hastada oluşan anksiyeteye bağlı olarak kas tonüsü artmaktadır. Artan kas tonüsü, kaslarda oksijen tüketimini artırarak laktik asit üretimini arttırmaktadır. Laktik asit birikimi nedeniyle kaslarda kramplar meydana gelebilmektedir (40).

Ağrıya bağlı sempatik sistem aktivitesinin artması gastrik peristaltizmde azalmaya yol açması sonucunda bulantı ve kusma, ileus gibi sorunlar görülebilmektedir. Bulantı, kusma ve aşırı terleme nedeniyle sıvı-elektrolit dengesinde bozulmalar meydana gelebilir. Ayrıca, gastrik peristaltizmin azalması ve immobilizasyon, konstipasyona yol açabilmektedir (41).

Ağrıya yanıt olarak üretra ve mesane hipomotilitesi gelişir bununda üriner retansiyona neden olduğu belirtilmektedir (39).

Ameliyat sonrası dönemde etkin bir şekilde tedavi edilmeyen ve uzun süren ağrı, anksiyete, ölüm korkusu, güçsüzlük, depresyon ve deliryuma yol açabilir. Bu

durum, hastaların cerrahi ağrıyı daha yoğun hissetmesine neden olarak analjezik ihtiyacını artırmaktadır (41).

### 2.2.2. Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi

İnsanların geçmişten bugüne gelinceye kadar deneyimlediği ortak bir yakınma olan ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği Taksonomi Komitesi tarafından "*Ağrı, vücudun herhangi bir bölgesinden kaynaklanan, doku hasarı nedeniyle olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimlerinden etkilenen ve istenmeyen durumu uzaklaştırmaya yönelik, hoş olmayan duyu, duygusal bir deneyimdir*" şeklinde kapsamlı olarak tanımlanmıştır (42).

Çocukluk döneminde ağrı tahmin edilenin çok daha üstündendir. Çocuklarda ağrı prevalansı ile ilgili yapılan çalışmaların ortak yönü, ağrı deneyimleyen çocukların oranının oldukça yüksek olmasıdır (43). Çocukların bildirimlerine göre ağrı prevalansının incelendiği bir çalışmada 2 yaş üstü çocukların %90'ı hastanede yattığı süre boyu ağrı deneyimlediği gözlenmiştir (44). Ağrı prevalansı ile ilgili yapılan başka bir çalışmada 0-18 yaş arasında 6636 çocukta yaş, cinsiyet, ağrı karakteri, ağrı şiddeti ve ağrının yeri sorgulanmış ve ağrı prevalansının yaşla arttığı, kız çocuklarda erkeklerden daha fazla olduğu ve en çok baş, karın ve bacak ağrısının görüldüğü belirtilmiştir (45).

Ağrı yönetiminin ilk adımı ağrının doğru bir şekilde değerlendirilmesidir. Çocuklarda ağrının doğru bir şekilde ölçülmesi, ağrı kontrolünü de kolaylaştırır. Bundan dolayı ağrı değerlendirmesinin amacı; ağrıyı belirlemek, azaltmak ve etkili bir ağrı yönetimi sağlamaktır (46). Fakat ağrı bireye özgü ve çok boyutlu bir deneyim olmasının yanında çocuklar, gelişim aşamalarına göre dil gelişimi ve bilişsel yetersizlikler nedeniyle ağrıyı erişkinler gibi ifade edemezler. Bu durum ağrıyı çocuklarda zorlu ve karmaşık bir duruma getirmektedir (28).

#### 2.2.2.1. Çocuklarda ağrı değerlendirilmesinde kullanılan ölçekler

Ağrının değerlendirilmesinde amaç; ağrıyı tespit etmek, hafifletmek ve etkili bir şekilde yönetmektir. Çocuklarda ağrı kontrolünü sağlamak için ağrının doğru bir şekilde ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir (47). Çocuklarda ağrı değerlendirilmesi yaparken kullanılacak olan ölçeklerin tercihi, çocuğun yaşı, mevcut durumu ve ağrıyı tanıma derecesi aynı zamanda klinikte pratik ve geçerli olacak şekilde seçilmelidir. Bundan dolayı ağrı değerlendirilmesinde tek bir yöntem geçerli

olmayabilmektedir. Genel olarak ağrı ölçme araçlarının temelinde üç tutum vardır. Bunlar; davranışsal, fizyolojik ve öz-bildirime dayalıdır (41).

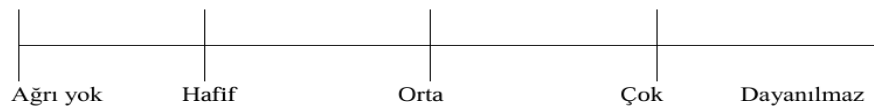
### Öz bildirim dayalı ağrı ölçümü

Ağrı kişiye özel bir deneyim olduğu için öz bildirim dayalı ölçümler “altın standart” olarak düşünülmekte ve ağrının şiddetinin belirlenmesinde en kıymetli yaklaşımdır. Öz bildirim yöntemi, ağrının derecesi, niteliği, yeri ve özelliklerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sözel iletişim kurabilen çocukların ağrıya ilişkin ifadeleri, ağrının şiddetini ve bölgesini belirlemek amacıyla geliştirilmiş değerlendirme araçlarıyla desteklenmektedir (43, 47). Öz bildirim ağrı ölçekleri, tek boyutlu ve çok boyutlu olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır. Tek boyutlu ölçekler genellikle ağrının şiddetini ölçerken, çok boyutlu ölçekler ağrının niteliği, yeri ve duygusal etkileri gibi çeşitli faktörleri değerlendirmeye yöneliktir.

### Tek boyutlu ölçekler

Tek boyutlu ölçekler, invaziv olmayan yöntemlerde ağrı konusunda hızlıca bilgi edinme ve ağrı durumunu değerlendirmede kullanılır. Kullanılan bu ölçeklerle ağrı derecesi belirlenmekte ve ağrı değerlendirmesi hastanın öz bildirimi ile yapılmaktadır (48).

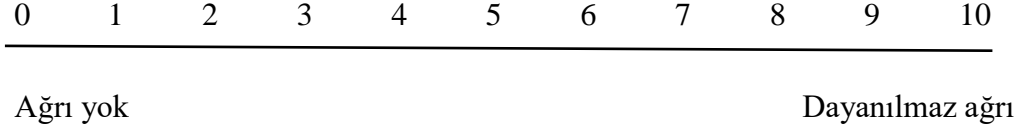
**Basit Ağrı Ölçeği (Kelime-Grafik Kıyaslama Ölçeği):** Bu ölçek çocuğun ağrı düzeyini anlamak için yatay bir çizgi üzerinde sıralanmış ağrının şiddetini belirten ağrı yok, hafif, orta, fazla, dayanılmaz ağrı ifadelerini içeren kelimeler bulunur. Çocuğun ağrısını en iyi ifade eden kelimeyi çizgi üzerinde işaretler. Basit tanımlayıcı ağrı ölçeği, 4- 17 yaş arası çocuklar için kullanılır (Şekil 1) (47).



Şekil 1. Basit Tanımlayıcı Ağrı Ölçeği (Kelime-Grafik Kıyaslama Ölçeği)

**Sayısal Ağrı Ölçeği:** Sayı saymayı ve sayıların diğer sayılarla ilişkisini anlamaya başlayan çocuklarda kullanılır. Ölçek 0-10 arasında sayısal değerleri içerir “sıfır”

rakamı ağrı yok, “on” rakamı en şiddetli ağrıyı ifade eder, çocuktan ağrısını en iyi ifade eden rakamlardan biri seçmesi istenir (Şekil 2) (43,47).



Şekil 2. Sayısal Ağrı Ölçeği

**Görsel Kıyaslama Ölçeği (Visual Analog Scale- VAS):** 7 yaş ve üzeri çocuklarda kullanılması önerilir. Çocuktan 10 cm. lik bir cetvel üzerinde en sol kısımda sıfır puan ile “ağrı yok”, en sağ kısımda on puan ile “en dayanılmaz ağrı” yazan aralıkta, hissettiği ağrıyı işaretlemesi istenir (Şekil 3) (47).



Şekil 3. Görsel Kıyaslama Ölçeği (VAS)

**Ağrı Yüz Değerlendirme Tablosu (Wong-Baker Ölçeği):** Bu ölçek, bilinci açık 3-18 yaş grubu çocuklarda kullanım için uygundur. Ölçekte 0-5 puan aralığında altı adet yüz şekli soldan sağa gittikçe ağrı şiddetinin arttığını göstermektedir. Bu kapsamda en solda bulunan yüz ifadesinin ağrısı olmadığı için mutlu, en sağda bulunan yüz ifadesinde ise dayanılmaz ağrıyı ifade eden anlam taşımaktadır (Şekil 4) (43).



Şekil 4. Ağrı Yüz Değerlendirme Tablosu (Wong Baker Ölçeği)

**Oucher Ağrı Ölçeği:** Beyer tarafından geliştirilen ölçek 3-13 yaş arası çocuklarda kullanılabilir. Skalada “ağrı yok” tan “sahip olabileceğiniz en fazla ağrı” ya kadar olan 6 yüz ifadesi ve 0-10 arası ağrı değeri bulunmaktadır. Puanın artması ağrının şiddetinin

de arttığını ifade etmektedir. Gerçek yüz fotoğrafları içerdiği için anlaşılması kolaydır. Hastadan ağrısını ifade eden yüzü seçmesi istenir (43).

### Çok boyutlu ölçekler

Çok boyutlu ölçekler ağrıyı her yönüyle ele almaktadır (49). Çok boyutlu ağrı ölçekleri, ağrının değerlendirilmesinin uzun sürmesi ve ağrı algısının daha kapsamlı ele alınması nedeniyle, genellikle akut ağrıdan ziyade kronik ağrının değerlendirilmesinde tercih edilmektedir (50). Bu ölçekler arasında Adölesan Pediatrik Ağrı Aracı, Pediatrik Ağrı Değerlendirme Ölçeği ve Pediatrik Ağrı Anketi yer almaktadır. Bu ölçekler, çocuklarda ve ergenlerde ağrının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

### Ağrının Davranışsal Ölçümü

Öz bildirim dayalı ölçümün olanaksız olduğu bilişsel gelişim geriliği ya da iletişim bozukluğu olan çocuklarda, çok küçük çocuklarda, bebeklerde ve ağrı bildiriminde yetersiz olduğu, öz bildirim yapamadığı çocuklar için ağrı değerlendirilmesinde kullanılır (46). Ağrısı olan bebek ve çocuklarda; bireysel davranışlar (ağlama ve yüz ifadesi gibi), beden dili (etkilenen bölgeye dokunma, etkilenen uzvun geri çekilmesi, gövde ve bacaklarda gerginlik), sosyal davranış veya iştahta değişiklikler, uyku/uyanıklık durumu veya bilişsel işlevde değişiklikler tespit edilmiştir (51). Ancak bu çocukların davranışları dikkatle gözlemlenmeli ve bu davranışları huzursuzluk, açlık, anksiyete gibi distress kaynaklarına bağlı olmadığı ayırt edilmelidir. Davranışa dayalı bazı ölçüm araçları; Prematüre ve Yenidoğan Ağrı Skalası (NIPS), Prematüre Bebek Ağrı Profili (PIPP), Neonatal Postoperatif Ağrı Ölçüm Skorlaması (CRIES), Neonatal Ağrı, Ajitasyon ve Sedasyon Ölçeği (NPASS), Davranışsal Ağrı Değerlendirme Ölçeği (FLACC) ölçeklerini içermektedir.

### Ağrının Fizyolojik Ölçümü

Yenidoğan ve sözel iletişim kurulamayan çocuklar ağrıya metabolik, hormonal ve fizyolojik tepki oluştururlar (2). Bu fizyolojik tepkilerin tümü, sempatik sinir sisteminin uyarılmasıyla, stresle bağlantılı olarak savaş ya da kaç yanıtını gerçekleştirir. Bunun sonucunda çocuklarda ağrı ile birlikte kalp tepe atımında artış, solunumun hızlanması ve/veya yüzeysel olabilir, kan basıncında artma, oksijen

satürasyonunda azalma, pupiller de genişleme, periferik vazokonstrüksiyon, terleme, solukluk gibi fiziksel değişiklikler ortaya çıkar. Ancak, bu fiziksel ve fizyolojik değişiklikler hem ağrı hem de stres durumlarında benzer tepkilere neden olduğu için, akut ağrının değerlendirilmesinde tek başına yeterli olmamaktadır. Davranışsal ve öz bildirim dayalı ölçümlerle birlikte kullanılmaları güvenilirliği artırır (47).

### **2.2.3. Çocuklarda postoperatif ağrı değerlendirme sürecinde hemşirenin rolü**

Cerrahi girişimler, çocuk hastalarda hem fiziksel hem de psikolojik açıdan stres oluşturan karmaşık sağlık süreçlerinden biridir. Ameliyat sonrası dönemde yaşanan ağrı, çocukların genel iyilik hâlini olumsuz etkileyerek iyileşme sürecini geciktirebilir, hastanede kalış süresini uzatabilir ve ileri dönemlerde ağrıya karşı aşırı duyarlılık ya da korku geliştirmelerine neden olabilir (52). Bu nedenle pediatrik hastalarda postoperatif dönemin en kritik bileşenlerinden biri, ağrının doğru ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve yönetilmesidir.

Pediatrik hastaların ağrıya verdiği tepki çocuğun yaşı, nörolojik gelişimi, cinsiyeti, önceki deneyimleri, kültürel kimliği gibi faktörler etkilemektedir. Sağlık bakım ekibinin temel bir üyesi olan hemşire, çocuk hastaların postoperatif dönemde ağrı yönetiminde hem savunucu hem de eğitici bir rol üstlenmektedir. Pediatri hemşiresinin temel hedeflerinden biri, çocuk hastaların ağrısını etkili bir şekilde yöneterek hem fiziksel hem de psikolojik konforlarını sağlamak ve böylece genel yaşam kalitelerini artırmaktır. Uygun şekilde yönetilen ağrı çocuğun ameliyat sonrası erken mobilizasyonunu desteklemekte, hastanede yatış süresini kısaltarak maliyeti de azaltmaktadır. Çocuklarda uygun şekilde yönetilmeyen ağrı ise olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bunlar; vital bulgularda değişiklik, bulantı, kusma, anksiyete, ajitasyon, uyku durumunda bozulma, oral alımda azalma, hastanede kalma süresinin uzaması görülmektedir. Bu sebeple, hemşire pediatrik hastanın ağrısını yakın takip etmeli ve değerlendirmeli, hasta ve ebeveyni ağrı kontrolü ilkeleri ile ilgili bilgilendirmelidir (53, 54).

Çocukları en iyi tanıyan kişiler ebeveynleridir. Aileler çocukların davranışlarındaki ince değişiklikleri fark edebilir ve ağrının değerlendirilmesi kısmında aktif olarak rol alması önemlidir. Bundan dolayı hemşireler çocuğun ailesini destekleyerek onların etkili bir biçimde ağrı kontrolü uygulamalarına katılmalarını sağlamalıdır. Özellikle sözel iletişim kuramayan ve yaşı küçük çocuklarda ağrının yeri ve şiddeti konusunda ebeveynler ile birlikte değerlendirilmelidir (47).

Literatür incelendiğinde Twycross'un (2013) yaptığı çalışmada hemşireler çocuklarda etkili ağrı değerlendirmesinin önündeki engelleri hem bireysel hem de örgütsel düzeyde çeşitli faktörlerle ilişkilendirmiştir (55). Hemşirelerin kişisel yargıları, önyargılı tutumları, bilgi eksiklikleri; çocuğun yaşı ve kültürel özellikleri, çocuk ve ebeveynlerin ağrı tedavisine yönelik önerilere uyum göstermemesi; ağrı düzeyini abarttığı düşünülen çocuklar ile analjezik tedaviyi reddeden çocuklar bireysel düzeydeki başlıca engeller arasında gösterilmiştir. Örgütsel açıdan ise zaman yetersizliği, artan iş yükü ve yaşa uygun ağrı değerlendirme araçlarının eksikliği gibi unsurlar hemşirelerin ağrı değerlendirme sürecinde karşılaştığı önemli zorluklar olarak belirtilmiştir (55).

### **2.3. Yüz İfadeleri Üzerinden Yapay Sinir Ağı ile Ağrı Değerlendirmesi**

Ağrı, en yaygın cerrahi komplikasyonlardan biridir. Yetersiz tedavi, olumsuz klinik sonuçlarla ilişkilendirilmektedir. Yayınlanmış kılavuzlar, ağrı yönetiminde güvenlik ve etkinliği sağlamak ve maksimum fiziksel işlevi, psikolojik refahı ve kaliteli yaşamı sürdürmek için çocuklar da dahil olmak üzere herkes için yeterli postoperatif ağrı kontrolünü zorunlu kılmaktadır.4,5 Ağrı değerlendirmesi, etkili bir ağrı kontrolünün sağlanması için gereklidir. Ancak mevcut değerlendirme yöntemleri büyük ölçüde ağrının öz bildirimine dayanmaktadır. Bununla birlikte, öz bildirim temelli ölçümler, bilişsel, dilsel ve sosyal yeterlilikler gerektirdiğinden; bebekler, küçük çocuklar ile iletişimsel ya da nörolojik bozukluklara sahip bireyler gibi hassas popülasyonlarda uygulanabilirliğini sınırlamaktadır (56, 57).

Ağrı değerlendirmesi, özellikle çocukluk çağında, iletişim kısıtlılığı nedeniyle klinik açıdan zorluk taşımaktadır. Bu nedenle, sözel olmayan göstergelere dayalı değerlendirme yöntemleri, özellikle yüz ifadeleri, sağlık profesyonelleri için önemli bir tanı aracı haline gelmiştir. Literatürde, çocuklarda ağrı değerlendirmesine yönelik geleneksel yöntemler çoğunlukla gözlemsel skalalar üzerinden yürütülmekte, ancak bu yöntemlerin subjektif doğası göz önünde bulundurulduğunda, daha objektif, otomatik sistemlere olan ihtiyaç artmaktadır (58).

Yüz ifadeleri, ağrı gibi duygusal durumların doğal birer dışavurumu olduğundan, otomatik yüz ifadesi analizine dayalı sistemler, ağrının değerlendirilmesinde alternatif bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Ekman ve Friesen'in (1978) geliştirdiği Facial Action Coding System (FACS), yüz kas hareketlerini "action unit (AU)" olarak kodlayarak bu alanda standart bir temel

sunmuştur. Bu kodlama sistemi sayesinde ağrı şiddeti sayısal bir veriye dönüştürülmektedir (59). Gioacchino D. De Sario ve ark., yapmış olduğu bir çalışmada, yapay zekaya dayalı sistemlerin ağrı tespitindeki doğruluk oranları %80,9 ile %89,59 arasında değişirken, ağrının şiddeti için yapılan tahmindeki doğruluk payı ise %51,7 ile %96 arasında değişmekte ve gerçek ve sahte ağrının ayırımında kullanılan yapay zekâ modellerinin doğruluk oranlarının %85–%88 arasında değiştiği bildirilmektedir (60).

Sikka ve ark., 2015 yılında çocuklarda ameliyat sonrası ağrının yüz ifadesi ile değerlendirmesini inceledikleri çalışmada ise elde edilen bulgular, geliştirilen modelin ağrılı ve ağrısız durumların analizinde hemşirelerle aynı düzeyde performans sergilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, hemşirelerin hastalar tarafından bildirilen ağrı düzeylerini küçümsemeye meyilli oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte, demografik değişkenlerin modelin performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, hemşirelerin demografik faktörlerden etkilenecekleri sergileyebilecekleri değişken ağrı tutumlarının, model kullanımıyla minimize edilebileceğini göstermektedir (11).

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Araştırmanın amacı 1-12 yaş çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirilmesinde yüz tanılama sisteminin etkinliğinin değerlendirilmesini sağlamaktır. Araştırma metodolojik tipte bir araştırmadır.

#### 3.2. Araştırma Soruları

Yüz ifadesi tanılama sistemi ile elde edilen ağrı puanı ile hemşire, ebeveyn değerlendirmeleri arasındaki ağrı değerlendirmelerinin karşılaştırmalı geçerliliğini incelemek üzere araştırma soruları oluşturuldu.

Araştırma sorusu 1.

1-12 yaş çocuklarda ameliyat sonrası ağrının değerlendirilmesinde anne, hemşire ve yüz ifadesi tanılama sistemi ağrı şiddeti puanı arasında uyum var mıdır?

#### 3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenleri: Çocuğun yaşı, cinsiyeti, kronik hastalık varlığı, ameliyat öyküsü, hastanın klinik tanısı, hastanın geçirdiği ameliyat olarak belirlendi.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri: NRS ağrı ölçeğine göre değerlendirilen hastanın ve hemşiresinin verdiği ağrı skorları, yüz tanılama sisteminin tahmin ettiği ağrı skorları, makine öğrenmesinde kullanılan yüz eylem birimleri olarak belirlendi.

#### 3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma, Ocak 2024- Mart 2025 tarihleri arasında Zonguldak Bülent Ecevit Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinin çocuk cerrahi servisinde yatan cerrahi sonrası dönemdeki 1-12 yaş grubu pediatrik hastalar üzerinde gerçekleştirildi. Serviste biri küçük yataklı, ikisi büyük yataklı ve biri gününbirlik hasta için ayrılmış olmak üzere toplam dört adet tek kişilik oda; üçü küçük yataklı, ikisi büyük yataklı olmak üzere beş adet iki kişilik hasta odası bulunmaktadır. Servis, çocukların ilgisini çekmek amacıyla

çizgi film karakterleriyle süslenerek çocuk dostu bir ortam hâline getirilmiştir. Toplam dokuz hasta odası ve on dört yatak kapasitesine sahip serviste, öncelikli olarak Çocuk Cerrahisi olmak üzere, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Beyin Cerrahisi ve Ortopedi gibi branşlara ait 0–18 yaş arası çocuk hastalara hizmet verilmektedir.

Serviste bir sorumlu hemşire olmak üzere toplam yedi hemşire görev yapmaktadır. Gündüz saatlerinde (08.00–16.00) iki veya üç hemşire ile bir destek personeli; gece nöbetlerinde ise bir hemşire ve bir destek personeli görev yapmaktadır.

### 3.5. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Ocak 2024- Mart 2025 tarihleri arasında Zonguldak Bülent Ecevit Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinin çocuk cerrahi servisinde yatan cerrahi sonrası dönemdeki 1-12 yaş grubu pediatrik hastalar oluşturdu. Örneklemi ise araştırma verilerini toplandığı tarihlerde örneklem seçim kriterlerini karşılayan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 84 hasta oluşturmuştur. Araştırmaya katılan çocuklardan, yüz ifadesi tanılama sistemi ile elde edilen verilerinde %90'ın altında güvenilirlik düzeyi saptanan bir çocuğun izlem verileri, çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Katılımcıların Dahil Edilme Kriterleri:

- Hastanın 1-12 yaş arasında olması,
- Hastanın işitme ve görme engelini olmaması,
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olması,
- Hastanın ameliyat sonrası servis takibine alınması,
- Hastanın ameliyat sonrası uyanık ve oryante olması,

Katılımcıların Dışlanma Kriterleri:

- Hastanın işitme ve görme engelini olması,
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmaması,
- Hastanın yüz ifadesi analizini değiştirebilecek herhangi bir yüz anomalisinin olması,
- Hastanın son 6 ay içinde düzenli opiyat kullanımının olması,
- Hastanın prone pozisyonunda olmasını gerektiren cerrahi girişim geçirmiş olması,

- Hastanın ameliyat sonrası uyanık ve oryante olmaması,

### 3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Sosyodemografik Veri Toplama Formu, NRS, Yüz Eylem Kodlama Sistemi (FACS), Video kamera, OpenFace Programı, MATLAB Programı verilerin toplanması amacıyla kullanıldı.

**Sosyodemografik Veri Toplama Formu:** Hastanın yaşı, cinsiyeti, kronik hastalık varlığı, ameliyat öyküsü, hastanın klinik tanısı, hastanın geçirdiği ameliyat ve anneye ait bazı sosyodemografik özelliklerin yer aldığı sorular yer almaktadır. Pediatrik hastanın hissettiği ağrı şiddetinin Sayısal Ağrı Ölçeğine göre annenin, hemşiresinin ve yüz ifadesi analizine göre puanlandırılması sorularından oluşmaktadır (EK 5).

**Sayısal Ağrı Ölçeği:** Sayı saymayı ve sayıların diğer sayılarla ilişkini anlamaya başlayan çocuklarda kullanılır. Ölçek 0-10 arasında sayısal değerleri içerir “sıfır” rakamı ağrı yok, “on” rakamı en şiddetli ağrıyı ifade eder, çocuktan ağrısını en iyi ifade eden rakamlardan biri seçmesi istenir (43, 47)

**Video Kamera:** Hastaların yüz ifadelerine ilişkin video kayıtlarının elde edilmesinde Canon EOS 600D 18-55 IS II dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Bu kameranın video çözünürlüğü 1920 x 1080 piksel düzeyindedir

**Kamera Tripodu:** Video kameranın sabitlenmesi amacıyla bir tripod kullanılmıştır. Kullanılan tripodun maksimum uzama yüksekliği 1470 mm'dir.

**Yüz Eylem Kodlama Sistemi (FACS):** Ekman ve Friesen tarafından 1978 yılında geliştirilmiş ve 2002 yılında güncellenmiş olan, yüz kaslarının hareketlerini nesnel ve sistematik bir biçimde analiz etmek üzere tasarlanmış anatomik tabanlı bir kodlama sistemidir. Bu sistem, yüz ifadelerini oluşturan kas hareketlerini, “Eylem Birimi” (Action Unit- AU) adı verilen temel yapı taşları aracılığıyla tanımlar. Her bir AU, belirli bir yüz kasının veya kas grubunun hareketini temsil etmektedir. Sistem, mutluluk, öfke, üzüntü, şaşkınlık, iğrenme, korku, aşağılama, hayal kırıklığı ve kafa karışıklığı gibi temel ve karmaşık duyguların yanı sıra ağrı gibi fizyolojik durumların da sayısal veriye dönüştürülmesini mümkün kılmaktadır. Yapısında 46 farklı yüz eylem birimi bulunmaktadır. Tanımlanan bu fonksiyonel nöroanatomik hareketler, herhangi bir yüz ifadesini kodlamak için gerekli ve yeterli öğeleri içermektedir. Bu sistem, yüzün genel ifadesi yerine yüzün belirli bölümlerine odaklanarak analiz

gerçekleştirir ve bu sayede olası parazit etkileri dışlayarak daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlar. Sistem çocuk, erişkin ve yaşlıları içeren çalışmalarda başarılı şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada AU4, AU6, AU7, AU9, AU10, AU12, AU17, AU20, AU25, AU26 ve AU45 kodları kullanıldı (61, 62).

AU	Description	Facial Muscles (Type of Activation)	AU	Description	Facial Muscles (Type of Activation)
1	Inner Brow Raiser	<i>Frontalis (pars medialis)</i>	18	Lip Pucker	<i>Incisivii labii superioris and incisivii labii inferioris</i>
2	Outer Brow Raiser	<i>Frontalis (pars lateralis)</i>	20	Lip Stretcher	<i>Risorius with platysma</i>
4	Brow Lowerer	<i>Corrugator supercilii, depressor supercilii</i>	22	Lip Funneler	<i>Orbicularis oris</i>
5	Upper-Lid Raiser	<i>Levator palpebrae superioris</i>	23	Lip Tightener	<i>Orbicularis oris</i>
6	Cheek Raiser	<i>Orbicularis oculi (pars orbitalis)</i>	24	Lip Pressor	<i>Orbicularis oris</i>
7	Lid Tightener	<i>Orbicularis oculi (pars palpebralis)</i>	25	Lips Part	<i>Depressor labii inferioris or relaxation of mentalis, or orbicularis oris</i>
9	Nose Wrinkle	<i>Levator labii superioris alaeque nasi</i>	26	Jaw Drop	<i>Masseter, relaxed temporalis and internal pterygoid</i>
10	Upper-Lip Raiser	<i>Levator labii superioris</i>	27	Mouth Stretch	<i>Pterygoids, digastric</i>
11	Nasolabial Deepener	<i>Zygomaticus minor</i>	28	Lip Suck	<i>Orbicularis oris</i>
12	Lip-Corner Puller	<i>Zygomaticus major</i>	41	Lid Droop	<i>Levator palpebrae superioris</i>
13	Cheeks Puffer	<i>Levator anguli oris</i>	42	Slit	<i>Orbicularis oculi</i>
14	Dimpler	<i>Buccinator</i>	43	Eyes Closed	<i>Orbicularis oculi</i>
15	Lip-Corner depressor	<i>Depressor anguli oris</i>	44	Squint	<i>Orbicularis oculi</i>
16	Lower-Lip depressor	<i>Depressor labii inferioris</i>	45	Blink	<i>Orbicularis oculi</i>
17	Chin Raiser	<i>Mentalis</i>	46	Wink	<i>Orbicularis oculi</i>

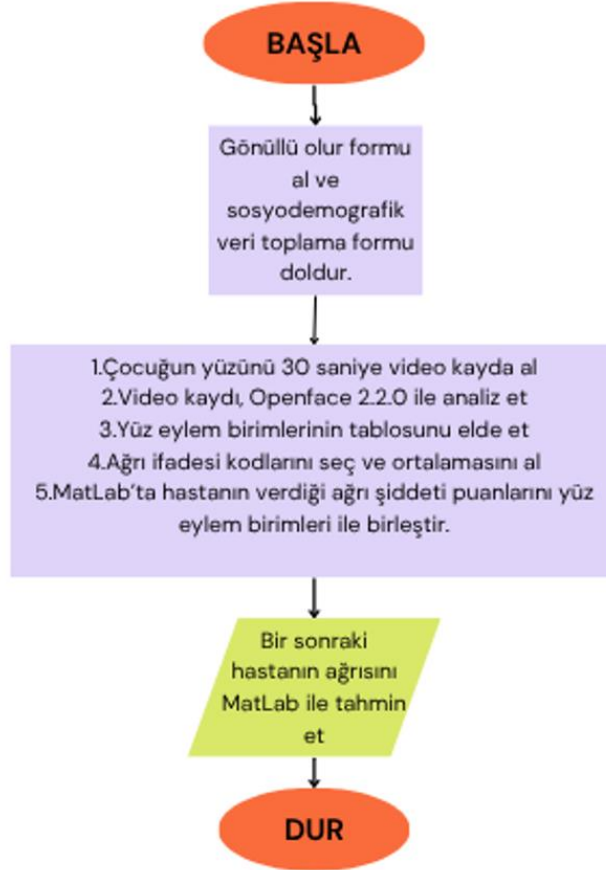
Şekil 5. OpenFace Programında Yer Alan Yüz Eylem Birimleri (78).

**MATLAB:** MATLAB ismi, "MATrix LABoratory" ifadesinden türemiş olup, yüksek performanslı bir programlama dili ve sayısal hesaplama platformu olarak tanımlanmaktadır. Çok sayıda üniversitenin eğitim programlarında, araştırma faaliyetlerinde ve çeşitli endüstriyel uygulamalarda yaygın biçimde kullanılmaktadır. MATLAB; veri analizi gerçekleştirmek, matris ve dizi işlemleri yapmak, algoritmalar geliştirmek, grafiksel kullanıcı arayüzü ile programlama yapmak ve modelleme süreçlerini desteklemek amacıyla tercih edilmektedir. Kendine özgü bir çalışma prensibine sahip olan bu yazılımın güncel sürümü, C programlama dili temel alınarak geliştirilmiştir (63).

### 3.7. Verilerin Toplanması

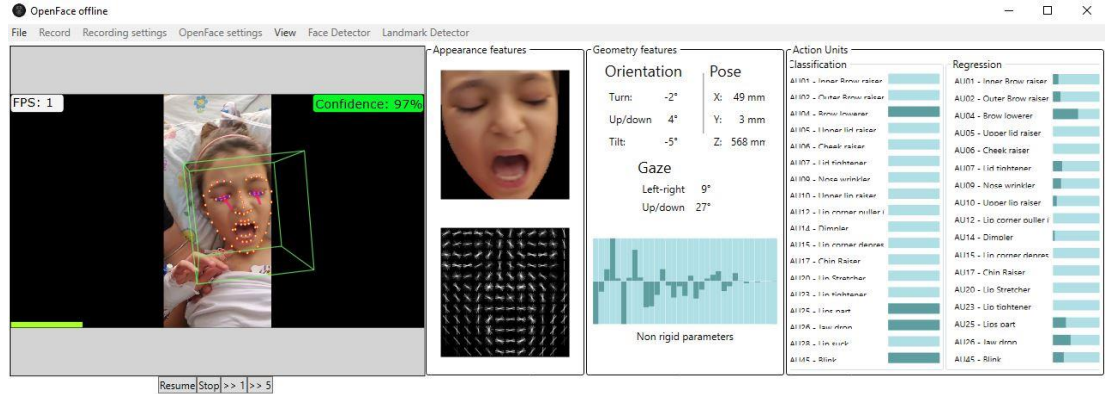
Metodolojik olarak planlanan araştırma Ocak 2024- Mart 2025 tarihleri arasında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hastanesinin çocuk cerrahi servisine yatan 1-12 yaş hastalarla gerçekleştirildi. Veri toplama sürecine geçilmeden önce, araştırmacı annelerle ve hemşire ile yüz yüze görüşerek araştırmanın amacı hakkında bilgi verdi ve onları çalışma konusunda bilgilendirdi. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından anneden, lisans mezunu beş yıllık çocuk yoğun bakım deneyimi olan hemşireden ve yüz ifadesi analizinden makinenin tahmin ettiği verilerden toplandı. Anne ve hemşire ağrı değerlendirmesinde, NRS ölçeği kullanıldı. Makine öğrenmesi yönteminde hastaların yüz ifadelerini içeren video kayıtları kullanıldı. Hastaların video kaydı alınmadan önce, “Şimdi yüz ifadenizi 30 saniye boyunca video kamera ile kaydedeceğim ve bu kayıt hiçbir şekilde başkalarıyla paylaşılmayacak” şeklinde bilgilendirme yapıldı. Ağrı değerlendirmesi, ameliyat sonrası birinci saatte yapılmıştır.

Hastanın izlemi ameliyat sonrası odasına gelmesinin ardından birinci saatte yapıldı. Hastanın yüzü karşıdan net bir şekilde görünecek şekilde, video kamera ve tripod kullanılarak 30 saniyelik bir kayıt alındı. Bu esnada hastanın ağrısını değerlendirmek amacıyla anne ve hemşire tarafından NRS ölçeği kullanılarak puan vermesi istendi. Bu video kaydı ile hasta ve hemşire tarafından verilen ağrı şiddeti puanları bilgisayara kaydedildi.



Şekil 6. Araştırmanın Akış Diyagramı

### 3.8. Verilerin Değerlendirilmesi



Şekil 7. Openface Yüz İfadelerinin Video Analizi Analizi

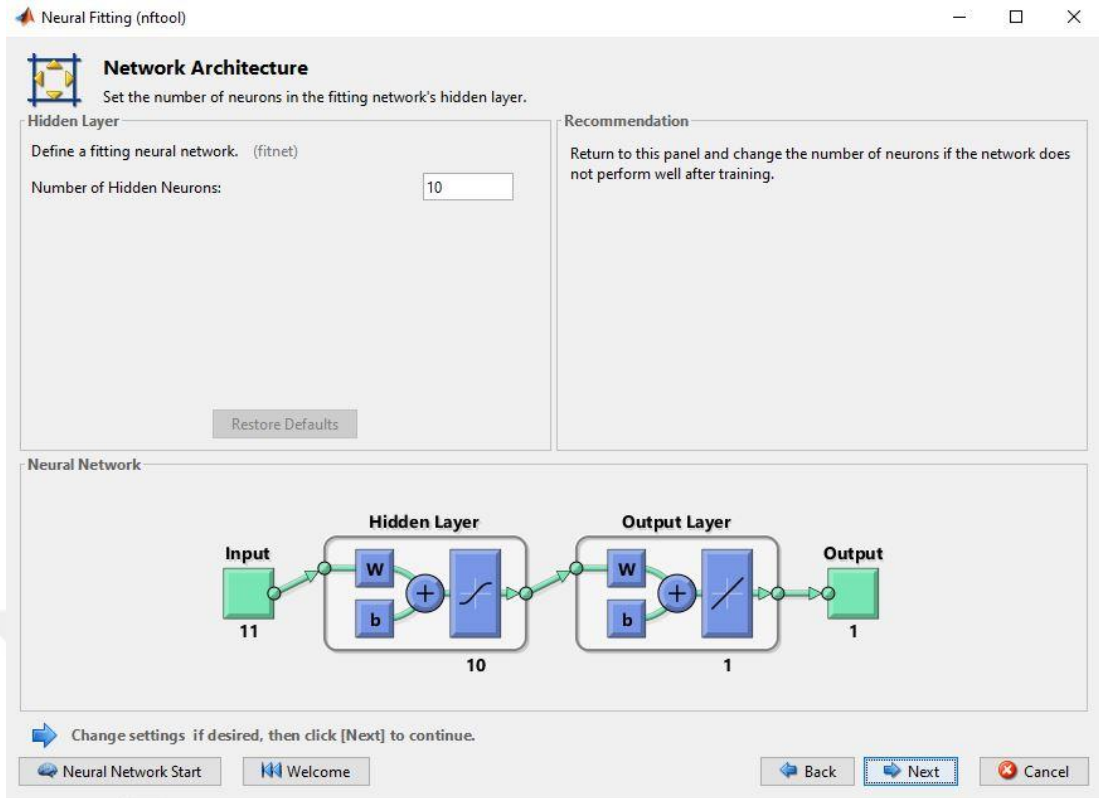
1-12 yaş arasındaki pediatrik hastaların 1.sattteki video kayıtları, hastaların yüz ifadelerinin sayısal katsayılarını oluşturmak amacıyla OpenFace 2.2.0 yazılımına aktarıldı.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	At
1	frame	face_id	timestamp	confidence	success	AU01_r	AU02_r	AU04_r	AU05_r	AU06_r	AU07_r	AU09_r	AU10_r	AU12_r	AU14_r	AU15_r	AU17_r	AU20_r	AU23_r	AU25_r	At
2	1	0	0	0.98	1	1.25	0.56	0.4	0	0	1.88	0	0	0	0	0	1.21	0	0	0.5	
3	2	0	0.033	0.98	1	1.4	0.48	0.44	0	0	1.97	0	0	0	0	0	1.01	0	0	0.54	
4	3	0	0.067	0.98	1	1.5	0.4	0.43	0	0	2.01	0	0	0	0	0	0.87	0	0	0.6	
5	4	0	0.1	0.98	1	1.57	0.57	0.53	0	0	2.2	0	0	0	0	0	0.71	0	0	0.63	
6	5	0	0.133	0.98	0	1.53	0.57	0.65	0	0	2.51	0	0	0	0	0	0.61	0	0.06	0.72	
7	6	0	0.167	0.98	1	1.48	0.81	0.85	0	0	2.72	0	0	0	0	0	0.52	0	0.06	0.61	
8	7	0	0.2	0.93	1	1.27	0.86	0.82	0	0	2.84	0	0	0	0	0	0.66	0	0.06	0.34	
9	8	0	0.234	0.88	1	1.04	1.01	0.76	0	0	2.61	0	0	0	0	0	0.92	0	0.18	0.13	
10	9	0	0.267	0.98	1	0.8	1.04	0.58	0	0	2.41	0	0	0	0	0	1.27	0	0.49	0	
11	10	0	0.3	0.98	1	0.68	1.06	0.43	0	0	2	0	0	0	0	0	1.6	0	0.88	0	
12	11	0	0.334	0.98	1	0.64	1.01	0.35	0	0	1.86	0	0	0	0	0	1.87	0	1.23	0	
13	12	0	0.367	0.98	1	0.63	0.98	0.31	0	0	1.86	0	0	0	0	0	2.09	0	1.48	0	
14	13	0	0.4	0.98	1	0.59	0.99	0.25	0	0	1.85	0	0	0	0	0	2.14	0	1.68	0	
15	14	0	0.434	0.98	1	0.47	1.08	0.22	0	0	1.9	0	0	0	0	0	2.06	0	1.69	0	
16	15	0	0.467	0.98	1	0.4	1.01	0.17	0	0	1.78	0	0	0	0	0	1.89	0	1.62	0	
17	16	0	0.501	0.98	1	0.3	0.89	0.26	0	0	1.83	0	0	0	0	0	1.75	0	1.53	0	
18	17	0	0.534	0.98	1	0.29	0.81	0.38	0	0	1.8	0	0	0	0	0	1.7	0	1.51	0	
19	18	0	0.567	0.98	1	0.16	0.86	0.53	0	0	1.89	0	0	0	0	0	1.65	0	1.55	0	
20	19	0	0.601	0.98	1	0.08	0.96	0.58	0	0	2.05	0	0	0	0	0	1.6	0	1.65	0	
21	20	0	0.634	0.98	1	0	1.05	0.66	0	0	2.25	0	0	0	0	0	1.52	0	1.77	0	
22	21	0	0.667	0.98	1	0	1.17	0.69	0	0	2.66	0	0	0	0	0	1.52	0	1.97	0	

Şekil 8. Open Face'den Elde Edilen Tüm Yüz Eylem Üniteleri (AU)

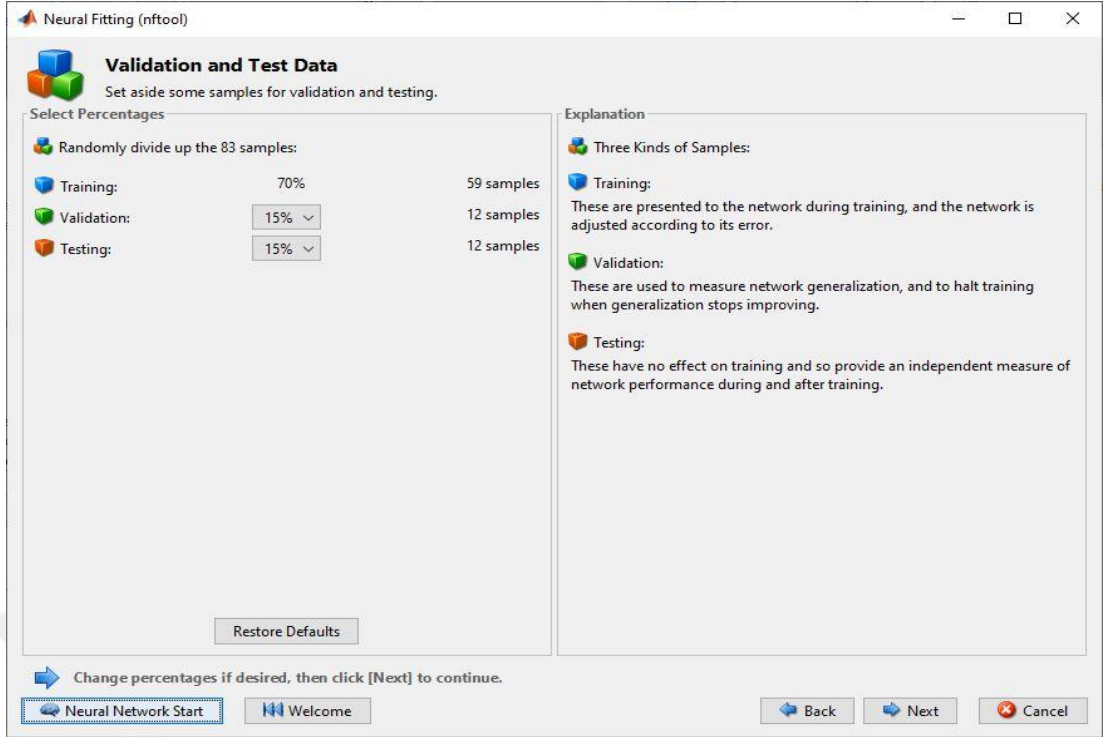
Program, video analizi sırasında kare (frame) yakalayarak hastaların yüz eylem birimleri (AU) tablosunu oluşturdu (Şekil 8). Bu görüntülerden başarı oranı %90'ın altında olanlar çalışmaya dâhil edilmedi.

Program içerisinde yer alan ve ağrı ifadesini objektif biçimde tanımlamak amacıyla çalışmada kullanılan yüz eylem birimleri (Action Units - AUs) şunlardır: AU4 (kaşların çatılması), AU6 (yanakların yukarı kaldırılması), AU7 (göz kapaklarının kısılması), AU9 (burnun buruşturulması), AU10 (üst dudağın yukarı kaldırılması), AU12 (dudak kenarlarının çekilmesi), AU17 (çenenin yukarı kaldırılması), AU20 (dudağın gerilmesi), AU25 (dudakların açılması), AU26 (çenenin düşmesi) ve AU45 (gözlerin yumulması). Bu birimler, program tarafından ağrı ifadesinin analizinde nesnel ölçütler olarak kullanılmıştır (20, 64). Ağrı ifadesini tanımlamayan tüm yüz eylem birimleri belirlenerek bir tablo oluşturuldu. Bu tabloda yer alan her bir yüz eylem biriminin, görüntü sayısına göre aritmetik ortalaması hesaplandı ve aynı işlem 83 hasta için tekrarlandı.



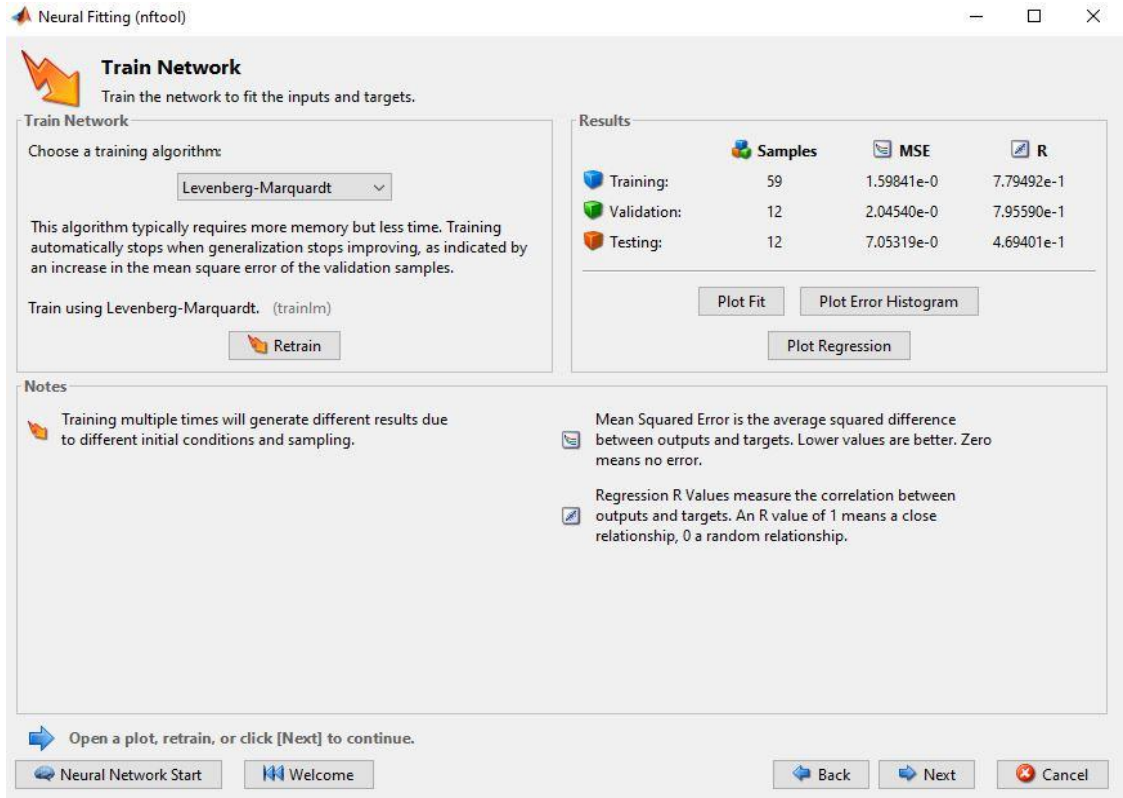
Şekil 9. Kullanılan Yapay Sinir Ağı Mimarisi

Girdi olarak kullanılan yüz eylem birimleri ile çıktı olarak kullanılan ağrı skalaları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, veriler MATLAB programı aracılığıyla analiz edildi (Şekil 9).



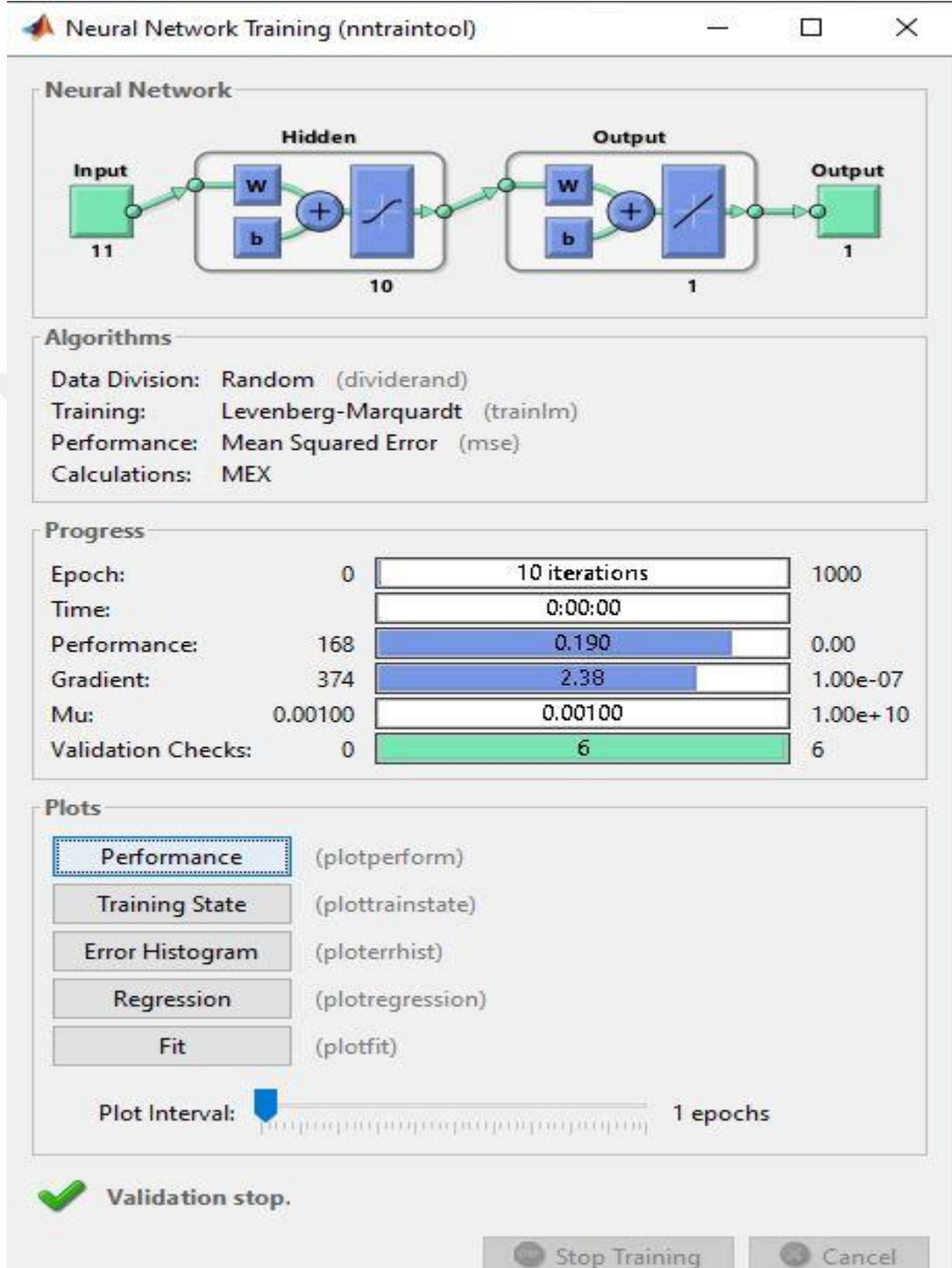
Şekil 10. Doğrulama ve Test Verilerinin Dağılımı

Bu 83 verinin 59 tanesi eğitim verisi olarak, 12' si değerlendirme verisi olarak ve kalan 12 tanesi ise test verisi olarak kullanıldı (Şekil 10).



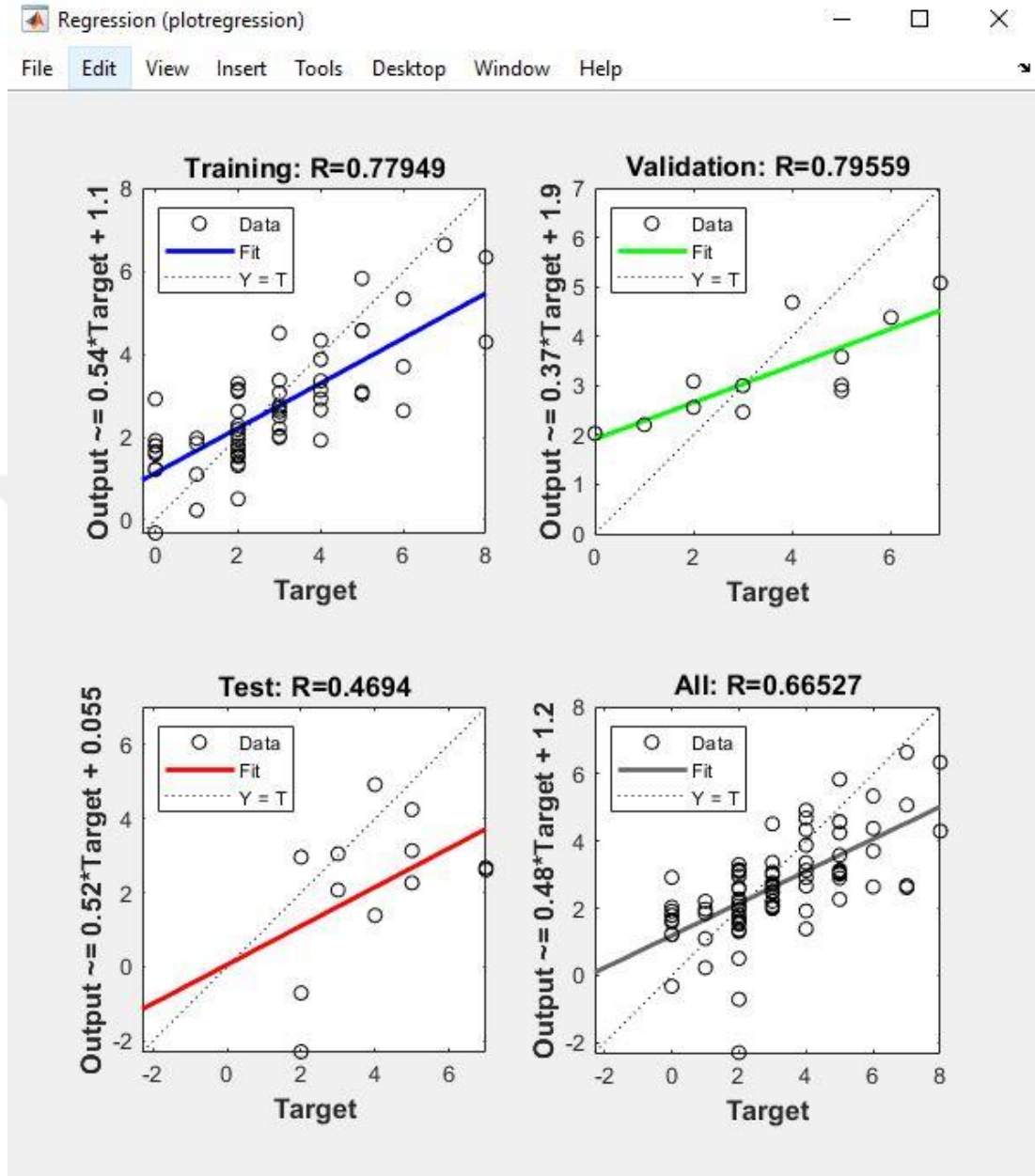
Şekil 11. Levenberg-Marquardt (Geri Yayılım) Algoritması

MATLAB'ta Yapay Sinir Ağı Modellemesi için kullanılan "nftool" araç çubuğunda yer alan Levenberg-Marquardt (Geri Yayılım) algoritması kullanıldı (Şekil 11).



Şekil 12. 10 katmanlı Yapay Sinir Ağının Mimarisi

10 tane gizli sonuç (katman) oluşturarak yapay sinir ağının öğrenme sonuçlarına ulaşıldı (Şekil 12).



Şekil 13. WBS Regresyon Grafiği

Regresyon analizine ilişkin grafikler elde edildi ve görsel olarak sunuldu (Şekil 13).

### 3.8.1. Verilerin istatistiksel analizi

Araştırmada elde edilen verileri SPSS (Statistical Package for Sciences) for Windows 27.0 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde tanılayıcı istatistiklerden frekans, yüzde, minimum ve maksimum puanlar ile ortalama ve

standart sapma kullanılmıştır. Araştırmada çıkarımsal istatistiklerin kullanılması için normal dağılım durumları incelenmiştir. Bu amaçla ağrı ölçümlerine ilişkin çarpıklık-basıklık katsayıları ve histogram grafikleri incelenmiştir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 2$  aralığında yer aldığı, grafiklerin de normal ya da normale yakın değerler aldığı, bundan dolayı da parametrik istatistiklerin kullanılmasına karar verilmiştir (77). Ağrı ölçümlerine ilişkin ölçümler arasındaki uyum ve tutarlılığın ölçülmesinde Sınıf içi korelasyon katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient-ICC). Pearson Momentler çarpımı korelasyonu katsayısı iki farklı sürekli değişken (örneğin yaş ve ağrı ölçümleri) arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçer. Sınıf içi korelasyon katsayısı ise aynı birey üzerindeki çoklu ölçümler arasındaki tutarlılığı veya güvenilirliği ölçer. Sınıf içi korelasyonda aynı değişkenin farklı puanlayıcılardan ya da ölçme araçlarından alınan değerleri (ağrı için anne, hemşire ve makine öğrenmesi puanı) kullanılır. Pearson momentler çarpımı korelasyonunda gözlemci yok iken, ICC de birden fazla ölçüm yapan kişi ya da ölçme araçları vardır.

Pearson korelasyon katsayısı sadece sıralama ve ilişkinin yönü ile ilgili bilgi verirken (biri artarken diğeri artıp azalıyor mu? Gibi) ICC ise hem mutlak değer benzerliğini hem de sıralama tutarlılığını dikkate alır. Yani puanlar birbirine ne kadar benzer ne kadar yakın şeklinde. Sadece artış yönü değil, aynı şeyi ölçüp ölçmedikleri ile ilgili bilgi verir. Örneğin ağrı ölçümlerine ilişkin annelerin hem 3 puan fazla verdiği varsayalım. Bu durumda Pearson Korelasyonu yüksek çıkarken puanlar birebir benzer/tutarlı olmadığından ICC düşük olacaktır. Ama puanlar birbirine yakın, benzer olduğunda ICC daha yüksek çıkar.

Araştırmada ayrıca anne, hemşire ve yapay sinir ağları ağrı skorlarının düşük – orta ve yüksek ağrı düzeylerindeki kategorik sınıflandırmadaki uyumunu ölçmek amacıyla Cohen's Cappa katsayısı hesaplanmıştır. Böylece üç farklı ölçümün farklı ağrı düzeylerindeki başarısını ve uyumu belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada çocukların yaş gruplarına göre anne, hemşire ve yapay sinir ağ (makine öğrenmesi) ağrı skorlarının karşılaştırılması için tekrarlayan ölçümler için anova (faktöriyel anova) kullanılmıştır.

### **3.9. Araştırmanın Etiği**

Araştırmanın yapılması için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 18/10/2023 tarihli ve

2023/19 protokol no'lu etik kurul izni alındı (EK 1). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden tarihli ve sayılı kurum izni alındı (EK 4). Araştırmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamları alındı.

### **Araştırmanın Güçlü Yönleri ve Sınırlılıkları**

#### Güçlü yönleri

- Küçük yaş grubu çocuklarla yapılması (1 yaş ve üzeri)
- Çocuklarda ebeveyn ve hemşire olmak üzere iki bağımsız gözlemci tarafından ağrı değerlendirmesi yapılması

#### Sınırlılıklar

- Ameliyat sonrası çocuklarda bir kez ağrı değerlendirmesi yapılması
- Çocukların öz bildirimine dayalı ağrı değerlendirmesi yapılamaması

#### 4.BULGULAR

Bu araştırmaya toplam 83 çocuk katılmıştır. Çocukların cinsiyet dağılımlına bakıldığında, %36.8'inin kız (n=32) ve %58.6'sının erkek (n=51) olduğu görölmektedir. Çalışmada erkek çocukların ağırlıkta olduğu görölmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1. Hasta Çocuklara İlişkin Tanıtıcı Özellikler**

Değişken	Kategori	(n=83)	%
Cinsiyet	Kız	32	36.8
	Erkek	51	58.6
Tanı	Sünnet	24	28.9
	İleus	9	10.8
	Tonsillektomi	22	26.5
	İnguherni	16	19.3
	Ankilog	3	3.6
	İnmemiş testis	4	4.8
	Apandisit	5	6
	Kronik Hastalık	Evet	7
Hayır		76	91.6
Operasyon	Evet	16	19.3
	Hayır	67	80.7
Anne Eğitim Durumu	Okuryazar değil	1	1.2
	İlköğretim	18	21.7
	Lise	40	48.2
	Üniversite	24	28.9
Ameliyat Süre	30dk	42	50.6
	60dk	27	32.5
	90dk	1	1.2
	120dk	13	15.7
Değişken	Min./Max. Puan	Ort±SS	
Yaş	1-12	6.16±3.52	

Çocukların tanılarına göre dağılımları incelendiğinde, en sık karşılaşılan tanının sünnet (%28.9; n=24) olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla tonsillektomi (%26.5; n=22), inguinal herni (%19.3; n=16) ve ileus (%10.8; n=9) takip etmektedir. Daha az

sıklıkla karşılaşılan tanılar ise apandisit (%6; n=5), inmemiş testis (%4.8; n=4), ve ankiloglossi (%3.6; n=3) şeklindedir. Çocukların yalnızca %8.4'ü (n=7) kronik hastalığa sahipken, büyük çoğunluğunun (%91.6; n=76) kronik hastalığı bulunmamaktadır. Operasyon geçirme durumu açısından değerlendirildiğinde, %19.3'ü (n=16) operasyon geçirmiş, %80.7'si (n=67) ise geçirmemiştir (Tablo ).

Anne eğitim düzeyi incelendiğinde, annelerin büyük bir kısmının lise düzeyinde olduğu görülmektedir (%48.2; n=40). Bunu sırasıyla üniversite (%28.9; n=24) ve ilköğretim (%21.7; n=18) izlemektedir. Okuryazar olmayan anne sayısı ise oldukça düşüktür (%1.2; n=1). Çocukların ameliyat sürelerinde göre dağılıma bakıldığında çocukların yarısının ameliyat süresinin %50.6 (n=42) 30 dk, sonrasında %32.5'inin (n=27) 60 dk, %15.7'sinin (n=13) 120 dakika olduğu, bir çocuğun 90 dk ameliyat süresinde sahip olduğu görülmüştür. Çocukların yaş dağılımına bakıldığında, çocukların yaş aralığı 1 ila 12 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması  $6.16 \pm 3.52$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

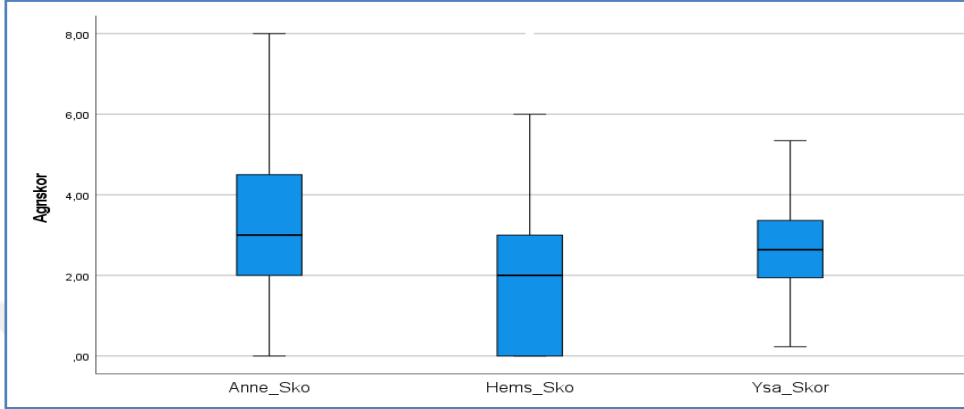
**Tablo 2. Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

	<b>Ort.</b>	<b>SS</b>
<b>Anne Skor</b>	3.12	2.02
<b>Hemşire Skor</b>	1.95	1.86
<b>Yapay Sinir Ağı Skor</b>	2.80	1.30

Anne, hemşire ve yapay sinir ağlarının ağrı skorlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Çocuk ağrısına ilişkin anne skoru (ort=3.12) en yüksek ağrı düzeyi olarak görülmektedir. Yapay sinir ağı da ort=2.80 olarak yüksek bir ağrı değerlendirmesi yaptığı görülmektedir. Hemşirelerin (ort=1.95) ise en düşük ortalama ağrı düzeyini verdiği görülmektedir. Bu durum annelerin çocuklarının ağrısını daha yüksek algıladığını, hemşirelerin ise daha düşük değerlendirmeler yaptığını gösteriyor olabilir. Yapay sinir ağının verdiği ağrı skoru ortalaması ise bu ikisi arasındadır.

Standart sapmalar açısından anne ağrı skoru (SS=2.02) ve hemşire ağrı skoru (SS=1.86) standart sapmaların bu değerlendiricilerin verdiği puanlar arasında daha fazla dağılım/dağınıklık olduğu göstermektedir. Yapay sinir ağı ağrı ölçümlerine

ilişkin standart sapmanın en düşük olması ( $SS=1.31$ ) daha tutarlı ve merkezileşmiş ölçümler verdiğini göstermektedir. Yapay sinir ağı, ölçümlerinde daha dar bir aralıkta puanlama yapmış, bu da onun algoritmasının belirli kalıpları daha stabil şekilde yorumlamasından kaynaklanabilir (Tablo 2). Anne, hemşire ve yapay sinir ağı ağrı skorlarına ilişkin kutu grafiği Grafik 1’de verilmiştir.



**Grafik 1. Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Ağrı Skorları**

Tablo 2 ve Grafik 1 birlikte değerlendirildiğinde anne ağrı skorlarının en yüksek puanlama, ama en dağınık dağılıma sahip olduğu, hemşire ağrı skorlarının en düşük puanlama, ancak yine geniş bir dağılıma sahip olduğu, yapay sinir ağı ağrı skorlarının ise orta düzeyde puanlama ve en tutarlı (düşük standart sapma) şeklinde değerlendirilebilir. Bu bulgular öznel değerlendiriciler (anne/hemşire) arasında bakış farkı olmasından, YSA'nın ise daha sistematik ve dengeli çalışmasından kaynaklanabilir.

Annelerin NRS ağrı ölçeğine göre verdikleri ağrı şiddeti puanları ile hemşire ve yapay sinir ağının verdiği ağrı şiddeti puanları arasındaki uyuma ilişkin olarak sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır (Aynı nesne ya da birey (çocuk) üzerindeki birden fazla gözlemci veya ölçüm arasındaki uyumu ölçmek amacıyla). Bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3. Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Skorları Tutarlılığının Değerlendirilmesi**

			<b>Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı</b>	<b>95% Güven Aralığı</b>
<b>Tekli Ölçüm (Single Measures)</b>			0.663	0.454-0.791
<b>Ortalama Ölçüm (Average Measures)</b>			0.855	0.714-0.919

Tekli ölçüm (single measures- ICC) herhangi bir değerlendiricinin (anne, hemşire ya da yapay sinir ağı) tesadüfi olarak alındığındaki tek başına ölçüm yapmasının güvenilirliğini verir. Tekli ölçüm bir ölçeğin birden fazla uygulandığında (test tekrar test) kullanılır. Burada tekli ölçüm değeri 0.633 olarak bulunmuştur (%95 olasılıkla 0.454-0.791 arası). Bu değer orta düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ortalama ölçüm (average measures) değeri ise üç değerlendiricinin (anne, hemşire ve yapay sinir ağı) ortalamasını alarak yapılır. Birden fazla gözlemcinin (anne, hemşire, makine) ortalamasının güvenilirliğini gösterir. Ortalama ölçüm puanlarının birlikte kullanımının ise 0.855 (%95 olasılıkla 0.714 - 0.919 arası) olarak bulunmuştur. Bu ise yüksek düzeyde güvenilirlik sağlandığını göstermektedir. Bu çalışmada ortalama ölçüm (average measures) kullanılmıştır. Buna göre bireysel bir değerlendiricinin tek başına kullanılması orta düzeyde güvenilirliğe sahipken, üç değerlendiricinin (anne, hemşire, makine öğrenmesi/yapay sinir ağları) birlikte ortalaması yüksek düzeyde uyum göstermektedir. Sonuç olarak çocukların ağrı skorlarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağı tarafından yapılan değerlendirmeler arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğu görülmektedir (ICC = 0.855;  $p < .001$ ) (Tablo 3).

Araştırmada anne, hemşire ve yapay sinir ağlarının ağrı düzeylerine ilişkin kategorilendirme olduğunda nasıl sonuçlar verildiğinin incelenmesi için ağrı skalasındaki 0-3 arası “ağrı yok”; 4-6 arası “orta ağrı”, 7-10 arası ise “şiddetli ağrı” olarak tanımlanarak cevaplar üç kategorili yapıya dönüştürülmüştür (65). Ardından anne, hemşire ve yapay sinir ağlarının ağrı olmadığında, orta ağrı ve şiddetli ağrı tanımlamalarındaki uyumları arasındaki ilişki Cohen’s Cappa katsayısı ile incelenmiştir. Tablo 4’de buna ilişkin bulgular yer almaktadır.

**Tablo 4. Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Skorları Tutarlılığının Değerlendirilmesi**

	Anne	Hemşire	Yapay Sinir Ağı
Anne	-		
Hemşire	$\kappa=0.460;p<0.001$	-	
Yapay Sinir Ağı	$\kappa=0.496;p<0.001$	$\kappa=0.417;p<0.001$	-

Cohen's Kappa katsayıları incelendiğinde anne ağrı skorları ile hemşire ağrı skorları arasında  $\kappa=0.460$  düzeyinde ve  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı ilişki olduğu; anne ve hemşirelerin ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyuma işaret ettiği görülmektedir. Bu bulgu annelerin ve hemşirelerin çocukların ağrı düzeylerini çoğu durumda benzer biçimde değerlendirdikleri, ancak mutlak bir tutarlılığın olmadığı şeklinde değerlendirilebilir (orta düzey uyum) (Tablo 4).

Anne ile yapay sinir ağları arasında  $\kappa=0.496$  ve  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı ilişkili olduğu; annelerin ve yapay sinir ağlarının ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyum gösterdiği görülmektedir. Bu bulgu annelerin ve yapay sinir ağlarının çocukların ağrı düzeylerini çoğu durumda benzer biçimde değerlendirdikleri, ancak mutlak bir tutarlılığın olmadığı şeklinde değerlendirilebilir (orta düzey uyum) (Tablo 4).

Hemşire ağrı skorları ile yapay sinir ağları arasında  $\kappa=0,417$  düzeyinde ve  $p<0.001$  düzeyinde anlamlı ilişki olduğu; hemşirelerin ve yapay sinir ağlarının ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyum gösterdiği görülmektedir. Bu bulgu da hemşire ve yapay sinir ağlarının çocukların ağrı düzeylerini benzer şekilde değerlendirdiklerini ancak mutlak bir tutarlık göstermediği şeklinde değerlendirilebilir (Tablo 4).

Tablo 5'e göre en yüksek tutarlılığın "ağrı yok" kategorilendirmelerinde ( $n=51$ ) olduğu görülmektedir. 51 vaka hem anne hem hemşire tarafından ağrı yok şeklinde sınıflandırılmıştır. Farklı kategorilendirmelerin çoğu "orta ağrı" ve "şiddetli ağrı" düzeylerinde gerçekleşmiştir.

**Tablo 5. Hemşire ve Anne Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar**

		Anne Ağrı Skorları			
		Ağrı Yok	Orta Ağrı	Şiddetli Ağrı	Toplam
Hemşire Ağrı Skorları	Ağrı Yok	51	15	1	67
	Orta Ağrı	0	11	4	15
	Şiddetli Ağrı	0	0	1	1
	Toplam	51	26	6	83

$\kappa=0.460$  düzeyinde ve  $p<0.001$

Tablo 6'ya göre 43 vaka hem anne hem yapay sinir ağları tarafından "ağrı yok" olarak değerlendirilmiş. 19 vaka hem anne hem yapay sinir ağları tarafından "orta ağrı" olarak sınıflandırılmış görülmektedir.

**Tablo 6. Anne ve Yapay Sinir Ağrı Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar**

		Yapay Sinir Ağrı Ağrı Skorları			
		Ağrı Yok	Orta Ağrı	Şiddetli Ağrı	Toplam
Hemşire Ağrı Skorları	Ağrı Yok	43	8	-	51
	Orta Ağrı	7	19	-	26
	Şiddetli Ağrı	1	5	-	6
	Toplam	51	32	-	83

$\kappa=0,417$  düzeyinde ve  $p<0.001$

Tablo 6'ye göre "ağrı yok" olarak sınıflanan 67 vakanın 49'u yapay sinir ağları tarafından da tahmin edilmiştir (doğrudan eşleşme), geriye kalan 18 vaka orta ağrı olarak tahmin edilmiştir.

**Tablo 7. Hemşire ve Yapay Sinir Ağı Ağrı Skorlarına İlişkin Çapraz Tablolar**

Yapay Sinir Ağı Ağrı Skorları					
		Ağrı Yok	Orta Ağrı	Şiddetli Ağrı	Toplam
Hemşire Ağrı Skorları	Ağrı Yok	49	18	-	67
	Orta Ağrı	2	13	-	15
	Şiddetli Ağrı	0	1	-	1
	Toplam	51	32	-	83

$\kappa=0.496$  ve  $p<0.001$

Anne, hemşire ve yapay sinir ağlarının çocukların yaş gruplarına göre ağrı skorları tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde anne ağrı skorlarının tüm yaş gruplarında hemşire ve yapay sinir ağı skorlarından biraz daha yüksek olduğu, hemşire ağrı skorlarının tüm çocuk yaş gruplarında yapay sinir ağı ağrı skorlarından daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 8).

**Tablo 8: Yaş Gruplarına Göre Hemşire, Anne ve Yapay Sinir Ağı Ağrı Skorları**

Grup	n		Anne	Hemşire	Yapay Sinir Ağı
1-2 yaş	16	Ort ± SS	3.56±2.19	2.62±1.70	3.07±1.48
		Min-Max	0-7	0-5	0-50-5.08
3-6 yaş	28	Ort ± SS	3.57±1.81	2.28±1.95	3.10±1.20
		Min-Max	0-8	0-8	1.55-6.64
7-12 yaş	39	Ort ± SS	2.61±2.03	1.43±1.74	2.48±1.25
		Min-Max	0-8	0-6	0.23-6.35

Çocukların cerrahi girişim sonrası yaşadıkları ağrı puanlarına ilişkin olarak çocukların yaş gruplarına ait anne, hemşire ve yapay sinir ağı puanlarının grup içi (ölçüme/kaynağa), gruplar arası (yaş grupları) ve ortak etkileşime (kaynak\*grup) ilişkin bulgular için karışık ölçümler için Anova (faktöriyel Anova) kullanılmıştır. Analiz öncesinde Sphericity varsayımı, Mauchly testi ile test edilmiş ve bu varsayım ihlal edildiğinden ( $W=0.901$ ,  $\chi^2= 8.213$ ,  $p=0.016$ ) Greenhouse-Geisser düzeltmesi

kullanılarak analiz sonuçları yorumlanmıştır. Levene testi sonucuna göre anne, hemşire, YSA için hata varyanslarının yaş grupları arasında eşit olduğu görülmüştür ( $p>0.05$ ); bu da varyansların homojenliği varsayımını karşıladığını göstermektedir.

**Tablo 9. Çocukların Yaş Gruplarına Göre Anne, Hemşire ve Yapay Sinir Ağ Puan Ortalamaları İçin Faktöriyel Anova Sonuçları**

**Varyansın Kaynağı	K.T.	S.D.	K.O.	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm	48.807	1.820	26.813	30.293	0.000	0.275
Grup*Ölçüm	<b>2.643</b>	<b>3.641</b>	<b>0.726</b>	<b>0.820</b>	<b>0.505</b>	<b>0.020</b>
Hata	128.894	145.622	0.885			
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup	44.446	2	22.223	3.050	0.531	0.071
Hata	582.843	80	7.286			

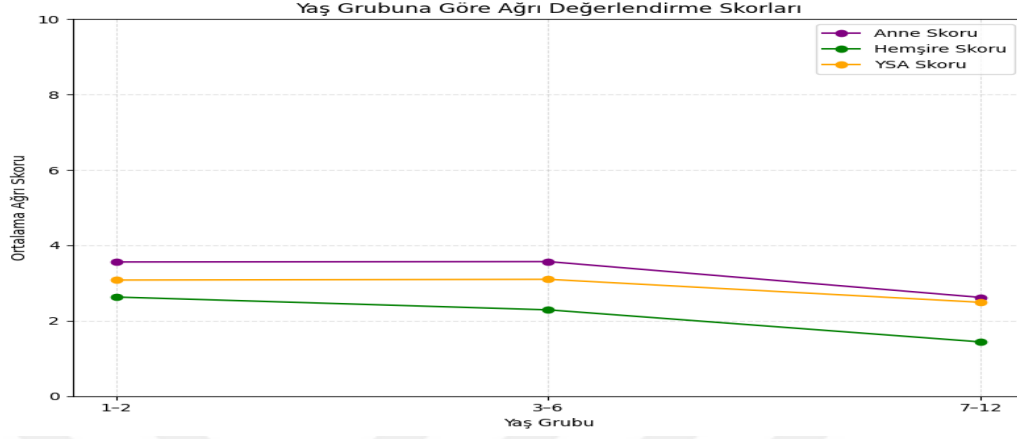
**K.T.:** Kareler Toplamı, **K.O.:** Kareler Ortalaması, **S.D.:** Serbestlik Derecesi, **Grup:** Girişim-Kontrol, Ölçüm: Ön test – Son test – Kalıcılık testi

Tablo 9'daki ölçüm satırı, yaş grubu ayrımı yapmaksızın tüm çocukların ağrılarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını göstermektedir. Tüm yaş gruplarındaki çocuklar bütünüyle bir grup olarak düşünüldüğünde bu büyük gruba ait anne, hemşire ve yapay sinir ağ ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $F=30.293$ ;  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0.275$ ). Bu bulgu, çocukların ağrısını değerlendiren kaynaklara (anne-hemşire-yapay sinir ağ) göre skorların farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 9'daki grup satırı anne-hemşire ve yapay sinir ağları skorları bir bütün olarak değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre anlamlı farklılık olup olmadığını göstermektedir. Tablodaki p değeri incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki çocuk skorlarının farklılaşmadığı görülmektedir. ( $F=3.050$ ,  $p=0.531$ ). Bu bulgu anne-hemşire ve yapay sinir ağ ağrı skorlarının (ölçüm ayrımı yapılmadan) çocukların yaş gruplarına göre değişmediğini göstermektedir.

Tablo 9'daki Grup\*ölçüm bölümü; tekrarlı yapılan ölçümler (anne, hemşire ve yapay sinir ağ puanları) arasındaki değişimin işlem gruplarına (yaş grupları) göre farklılık olup olmadığını göstermektedir. Tablodaki p değeri incelendiğinde grup\*ölçüm etkileşiminin bağımlı değişken (çocuk yaş grupları) üzerinde anlamlı bir

etkisi tespit edilmemiştir ( $F=0.820$ ;  $p=0.505$ ). Bu bulgu, anne-hemşire ve yapay sinir ağı değerlendirme skorları arasındaki farkların yaş grupları arasında benzer olduğunu göstermektedir.



**Grafik 2. Yaş Grubuna Göre Ağrı Değerlendirme Skorları**

## 5.TARTIŞMA

Ağrı değerlendirmede en güvenilir veri hastanın kendi ağrı ifadesidir. Ancak küçük yaşta olan ve kendilerini sözle olarak yeterince ifade edemeyen çocuklar ağrıları hakkında sözel olarak yeterli bilgi veremeyebilir (4). Ağrının bireysel ifadesi olan subjektif durumu olabildiğince objektif hale getirerek ölçülebilir değerlere çevirmek gerekmektedir. Bu çalışma, çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirmesinde yüz tanılama sisteminin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışma kapsamına alınan çocukların yaş ortalaması  $6.16\pm 3.52$  (1-12) olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Çocuklarda ameliyat sonrası ağrının yüz analizi yöntemiyle değerlendirildiği diğer araştırmalar incelendiğinde, çocukların yaş ortalamasının 12 olduğu örnekleme 5-18 yaş grubu çocukların oluşturduğu belirlenmiştir (11, 66, 67). Ameliyat sonrası çocukların ağrı skorlarının hemşire ve ebeveyn tarafından değerlendirilen ağrı skorları ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, çocukların yaş ortalamasının 13 (8 ile 17) olduğu belirlenmiştir (68).

Çalışma kapsamına alınan çocukların %58,6'ini erkekler oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Çalışmamıza benzer diğer çalışmalarda katılımcıların çoğunluğu erkek çocuklardan oluşmaktadır (8,11,66,67). Benchetrit ve ark (2021) çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirmesine ilişkin yaptıkları çalışmada katılımcıların %67,9'unu erkek çocuklar oluşturmuştur (76). Bu sonuçlar, ameliyat geçiren çocukların çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu durumun bazı ameliyatların sünnet, inmemiş testis gibi erkek çocuklara ait sorunlardan kaynaklanmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Yaptığımız çalışmada cinsiyetleri yönünden literatür doğrultusunda benzerlik göstermektedir.

Çalışmaya katılan çocukların ameliyat sonrası ağrı değerlendirmeleri ameliyat sonrası birinci saatte tek izlem yapılarak toplanmıştır. Bu çalışmada çocuk ağrısına ilişkin anne skoru  $3.12\pm 2.02$  en yüksek ağrı düzeyi olarak görülmektedir. Yapay sinir ağrı  $2.80\pm 1.30$ , hemşirelerin  $1.95\pm 1.86$  ise en düşük ortalama ağrı düzeyini verdiği görülmektedir. Bu durum annelerin çocuklarının ağrısını daha yüksek algıladığını, hemşirelerin ise daha düşük değerlendirmeler yaptığını gösteriyor olabilir. Yapay sinir ağrının verdiği ağrı skoru ortalaması ise bu ikisi arasındadır (Tablo 2). Sikka ve ark. (2015) apendektomi sonrası çocuklarda ağrılı yüz ifadelerini analiz ettikleri çalışmada ağrı skoru değerlendirmesini üç ayrı izlemde gerçekleştirilmiş çocuklarda ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde, makine öğrenimi tahminleri ile çocukların öz-

bildirim yoluyla belirttikleri ağrı düzeyleri arasında anlamlı düzeyde korelasyon olduğu saptanmıştır. Aydın ve Özyazıcıoğlu (2023) çalışmasında ise ağrı skoru değerlendirmesi iki izleme yapılmıştır; tüm izlemler boyunca, bulgularımızla benzer şekilde, en düşük ağrı skoru ortalamasının hemşireler tarafından bildirildiği belirlenmiştir. Xu ve ark. (2019) yaptığı çalışmada, 10–15 yaş aralığındaki çocuklarda ağrı değerlendirmesi amacıyla bir makine öğrenimi modeli geliştirmiş ve bu modelin literatürle uyumlu bir şekilde, çocukların bildirdiği ağrı düzeyleriyle yüksek düzeyde korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur (11,67,66).

Çalışmada, çocukların ameliyat sonrası ağrı değerlendirmesi anne ve hemşire tarafından NRS ölçeği kullanılarak yapıldı. Çalışmamızda annelerin NRS ağrı ölçeğine göre verdikleri ağrı şiddeti puanları ile hemşire ve yapay sinir ağrının verdiği ağrı şiddeti puanları arasındaki uyuma ilişkin olarak sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, bireysel bir değerlendiricinin tek başına kullanılması orta düzeyde güvenilirliğe sahipken, üç değerlendiricinin (anne, hemşire, makine öğrenmesi/yapay sinir ağrıları) birlikte ortalaması yüksek düzeyde uyum göstermektedir. Sonuç olarak çocukların ağrı skorlarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağrı tarafından yapılan değerlendirmeler arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğu görülmektedir (ICC = 0.855;  $p < .001$ ). Bu durum araştırma sorusu olan “1-12 yaş çocuklarda ameliyat sonrası ağrının değerlendirilmesinde anne, hemşire ve yüz ifadesi tanılama sistemi ağrı şiddeti puanı arasında uyum var mıdır?” sorusunun cevabını vermektedir.

Elde edilen bulgular, ağrı değerlendirmesinde tek bir kaynağa bağlı kalmaksızın çoklu gözlem ve teknolojik destek kullanımının daha güvenilir sonuçlar sağlayabileceğini göstermektedir. Yapay sinir ağrılarının özellikle erken tanı, gözlem sürecinde standardizasyon ve zaman kazanımı gibi alanlarda önemli katkılar sunabileceği düşünülmektedir. Ancak bu sistemlerin mutlak karar verici olarak değil, klinik yargıyı destekleyici araçlar olarak değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Çalışmanın bulguları, Xu ve ark. (2019) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Söz konusu çalışmada da 10–15 yaş grubundaki çocuklarda geliştirilen makine öğrenimi modelinin çocukların kendi bildirimleriyle yüksek düzeyde korelasyon gösterdiği raporlanmıştır (66). Benzer şekilde bu çalışmada da YSA tahminlerinin çocuk ağrı skorları ile tutarlılığı anlamlı bulunmuş, fakat hemşire değerlendirmeleriyle kıyaslandığında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, çocuklarda ağrı değerlendirmesi multidisipliner bir yaklaşımla ele alınmalı, ebeveyn görüşleri, sağlık

profesyonellerinin klinik yargıları ve teknolojik sistemler birlikte değerlendirilerek bireyselleştirilmiş sağlık hizmeti sunumu desteklenmelidir.

Anne tarafından yapılan ağrı değerlendirmesi ile makine tarafından tahmin edilen ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu saptanmıştır. Çalışma bulgularına benzer şekilde, Aydın ve Özyazıcıoğlu (2023) 7-18 yaş grubu çocuklarda ameliyat sonrası ağrıyı değerlendirdikleri çalışmaların da hemşirelerin annelere göre daha düşük ağrı skoru verdiklerini; anne ve hemşire tarafından değerlendirilen ağrı puanlarının önemli ölçüde uyum gösterdiğini ifade etmişlerdir (67). Benzer şekilde, Zontag ve ark. (2022) ebeveynler ve hemşireler tarafından kaydedilen ağrı değerlendirmelerinin çocukların ağrı puanlarıyla uyum gösterdiğini bildirilmiştir (68). Rajasagaram ark. (2009), çocukların kendi bildirdikleri ağrı puanlarını ebeveynlerin ve hemşirelerin değerlendirmeleriyle karşılaştırmıştır. Hemşireler tarafından değerlendirilen ağrı puanlarının, ebeveynler tarafından değerlendirilen ve çocuklar tarafından bildirilen puanlara kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulunmuştur. Buna karşılık, ebeveynlerin değerlendirmeleri ile çocukların kendi bildirimleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (75).

Çalışmada yaş gruplarına göre ağrı değerlendirme skorları incelendiğinde, anne, hemşire ve yapay sinir ağlarının çocukların yaş gruplarına göre ağrı skorları anne ağrı skorlarının tüm yaş gruplarında hemşire ve yapay sinir ağı skorlarından biraz daha yüksek olduğu, hemşire ağrı skorlarının tüm çocuk yaş gruplarında yapay sinir ağı ağrı skorlarından daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 8).

Küçük yaş grubu (1-5 yaş), çocukların ağrıyı doğrudan ifade etme becerileri sınırlı olduğundan, gözleme dayalı değerlendirmeler ön plana çıkmaktadır. Çocukların ağrı deneyimleri ve ağrıyla baş etme yöntemleri üzerine yapılan bir çalışmada çocuklar, ağrı yaşadıklarında en çok ebeveyn desteğine, dokunsal rahatlatmalara ve dikkat dağıtıcı etkinliklere ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Araştırma, çocukların duygusal ihtiyaçlarının ağrı deneyimini etkilediğini ve özellikle annelerin çocuklarının ağrılarını değerlendirmede duygusal tepkilerle hareket ettiklerini göstermektedir. Çalışmamızda annelerin bu yaş grubundaki çocuklarına daha yüksek ağrı puanları vermesi, annelerin duygusal bağlılıkları ve ağrıya karşı daha duyarlı yaklaşımlarıyla açıklanabilir (69). YSA'nın anne skorlarına yakın değerler üretmesi, sistemin dışa yansıyan davranışsal belirtileri temel alarak ağrı düzeyini yorumladığını düşündürmektedir. 3-6 yaş grubundaki çocuklar kısmen ağrılarını ifade edebilse de, hala gözleme dayalı değerlendirme ön plandadır. Taylor ve ark. (2008) yaptıkları

araştırmada hastanede yatan çocukların ve ebeveynlerinin ağrıya dair algılarını incelemiştir. Bu araştırma sonucunda yapılan çalışma ile benzer şekilde ebeveynlerin genellikle çocuklarının ağrısını değerlendirmede hemşirelerden daha yüksek değerlendirdiği sonuca ulaşmışlardır. 7-12 yaş grubunda, tüm değerlendirmelerde belirgin bir düşüş görülmektedir. Bu yaş grubundaki çocuklar ağrılarını sözel olarak ifade edebildiklerinden, hemşirelerin değerlendirmelerinde çocukların beyanlarına daha fazla önem verdikleri düşünülebilir. Bu nedenle hemşirelerin puanları en düşük seviyede kalmıştır (70).

Tekrarlı yapılan ölçümler (anne, hemşire ve yapay sinir ağrı puanları) arasındaki değişimin işlem gruplarına (yaş grupları) göre farklılık olup olmadığını göstermektedir. Tablodaki p değeri incelendiğinde grup\*ölçüm etkileşiminin bağımlı değişken (çocuk yaş grupları) üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir ( $F=0.820$ ;  $p=0.505$ ). Bu bulgu, anne-hemşire ve yapay sinir ağrı değerlendirmeleri arasındaki farkların yaş grupları arasında benzer olduğunu göstermektedir (Tablo 9). Bu sonuçlar yapılan çalışma bulgularının önceki analizlerle ve literatürle uyumlu olarak, annelerin genellikle daha yüksek, hemşirelerin daha düşük puanlama eğiliminde olduklarını; yapay sinir ağrının ise sıklıkla anneye yakın puanlar verdiğini desteklemektedir. Buna karşın, yaş grubunun tek başına etkisi anlamlı değildir. Rybojad ve ark. (2022) yaptığı çalışmada, hemşirelerin ağrı değerlendirme puanlarının, 4 yaş ve üzeri çocukların kendi bildirimlerine ve ebeveynlerin değerlendirmelerine kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulunmuştur (71). Özellikle daha büyük çocuklar söz konusu olduğunda, hemşirelerin verdiği ağrı puanlarının ebeveynlerin verdiği puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük olduğu raporlanmıştır. Buna karşın, 4 yaş altındaki çocuklarda hemşireler ile ebeveynler arasında ağrı skorları açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Çalışma bulguları literatür bilgisine benzer sonuç göstererek ölçüm kaynağının çocukların ağrı düzeyinin belirlenmesinde en önemli değişken olduğunu, yaş gruplarının ise yalnızca sınırlı düzeyde etkili olabileceğini göstermektedir. Uygulamada bu durum, özellikle ağrı değerlendirme sürecinde çoklu gözlem kaynaklarının (anne, sağlık personeli, yapay sinir ağrı) birlikte kullanılmasının önemine işaret etmektedir. Aynı zamanda, ağrı değerlendirme sistemlerinin yaş gruplarına göre özelleştirilmesinin, ölçüm kaynakları arasındaki farklılıkları azaltabileceği düşünülebilir (72, 73).

FACS, ağrı ifadesini belirlemek amacıyla kullanılan objektif ve yapılandırılmış bir yöntemdir. Bu sistemde tanımlanan yüz hareketleri, "Action Unit" (AU) olarak adlandırılmakta ve her biri belirli bir kas hareketini temsil etmektedir. Uzun yıllar süren araştırmalar, bazı AU'ların ağrıyı ifade etme konusunda yüksek geçerlilik taşıdığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bu AU'lar bireyden bireye değişen kombinasyonlarla gözlenebilmektedir. Çalışmamızda da ağrı ifadesini tanımlayan Yüz Eylemi Kodlama Sistemindeki AU'lar kullanıldı. Kunz ve arka. (2019) gerçekleştirdiği sistematik derleme çalışmasında, ağrı ile ilişkilendirilen yüz ifadeleri detaylı şekilde analiz edilmiştir (74). Bu analiz sonucunda, özellikle klinik ağrı durumlarında en sık gözlemlenen yüz eylem birimlerinin AU4 (kaşların çatılması), AU6 (yanakların yukarı kaldırılması), AU7 (göz kapaklarının kısılması), AU25 (dudakların açılması), AU26 (çenenin düşmesi), AU27 (ağız germe), AU43 (gözlerin kapanması) ve AU45 (gözlerin yumulması) olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise AU4, AU6, AU7, AU9, AU10, AU12: dudak kenarlarının çekilmesi, AU17: çenenin yukarı kaldırılması, AU20: dudağın gerginliği, AU25, AU26, AU45: gözlerin yumulması kodları kullanıldı.

Sikka ve ark. (2015) bilgisayarlı izlem ve makine öğrenimine dayalı geliştirdikleri modelde hastaların ağrısını otomatik tespit etmeyi amaçlamışlar. Geliştirdikleri modelin hastaların bildirdiği ağrı şiddeti puanları ile çalışmamıza benzer olarak güçlü korelasyonlar gösterdiğini saptamışlardır. Kurt Alkan ve Taşdemir (2023) geriatrik cerrahi sonrası ağrıyı değerlendirdikleri çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde MATLAB tabanlı yapay sinir ağı teknolojisini kullanmışlardır. Hastaların yüz ifadeleri, FACS ile analiz edilmiş ve elde edilen veriler MATLAB ortamında işlenerek, sistemin sıradaki hastaya otomatik olarak ağrı puanı vermesi sağlanmıştır. Bu yöntemde ağrı değerlendirmesi yalnızca hastaların yüz ifadelerinin incelenmesine dayanmaktadır (11,65).

Yaş grubu ayrımı yapmaksızın tüm çocukların ağrılarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını göstermektedir. Tüm yaş gruplarındaki çocuklar bütünüyle bir grup olarak düşünüldüğünde bu büyük gruba ait anne, hemşire ve yapay sinir ağı ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $F=30.293$ ;  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0.275$ ) (Tablo 9). Bu bulgu, çocukların ağrısını değerlendiren kaynaklara (anne-hemşire-yapay sinir ağı) göre skorların farklılaştığını göstermektedir.

Anne-hemşire ve yapay sinir ağları skorları bir bütün olarak değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre anlamlı farklılık olup olmadığını göstermektedir. Tablodaki p değeri incelendiğinde farklı yaş gruplarındaki çocuk skorlarının farklılaşmadığı görülmektedir ( $F=3.050$ ,  $p=0.531$ ) (Tablo 9). Bu bulgu anne-hemşire ve yapay sinir ağları skorlarının (ölçüm ayrımı yapılmadan) çocukların yaş gruplarına göre değişmediğini göstermektedir.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### Sonuçlar

- Çocukların yaş ortalamasının  $6.16 \pm 3.52$  (1-12), %58.6'sının erkek (n=51)
- En sık karşılaşılan tanının sünnet (%28.9; n=24) olduğu,
- Çocuk ağrısına ilişkin anne skoru 3.12, yapay sinir ağrı 2.80, hemşirelerin 1.95 olduğu, annelerin çocuklarının ağrısını daha yüksek algıladığını, hemşirelerin ise daha düşük değerlendirmeler yaptığı,
- Annelerin NRS ağrı ölçeğine göre verdikleri ağrı şiddeti puanları ile hemşire ve yapay sinir ağrının verdiği ağrı şiddeti puanları arasındaki uyuma ilişkin olarak sınıf içi korelasyon katsayısı tekli ölçüm (single measures- ICC) değeri 0.633 olduğu (%95 olasılıkla 0.454-0.791 arası) (orta düzeyde güvenilir olduğunu)
- Çocukların ağrı skorlarına ilişkin anne, hemşire ve yapay sinir ağrı tarafından yapılan değerlendirmeler arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğu (ICC = 0.855;  $p < .001$ ),
- Cohen's Kappa katsayıları incelendiğinde anne ağrı skorları ile hemşire ağrı skorları arasında  $\kappa=0.460$  düzeyinde ve  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı ilişki olduğu; anne ve hemşirelerin ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyuma işaret ettiği,
- Anne ile yapay sinir ağrıları arasında  $\kappa=0.496$  ve  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı ilişkili olduğu; annelerin ve yapay sinir ağrıların ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyum gösterdiği,
- Hemşire ağrı skorları ile yapay sinir ağrıları arasında  $\kappa=0.417$  düzeyinde ve  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı ilişki olduğu; hemşirelerin ve yapay sinir ağrıların ağrıya ilişkin kategorik sınıflandırmalarında orta düzeyde uyum gösterdiği,
- Anne, hemşire ve yapay sinir ağrıların çocukların yaş gruplarına göre ağrı skorları tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde anne ağrı skorlarının tüm yaş gruplarında hemşire ve yapay sinir ağrı skorlarından daha yüksek olduğu, hemşire ağrı skorlarının tüm çocuk yaş gruplarında yapay sinir ağrı ağrı skorlarından daha düşük olduğu,
- Tüm yaş gruplarındaki çocuklar bütünüyle bir grup olarak düşünüldüğünde bu büyük gruba ait anne, hemşire ve yapay sinir ağrı ortalamaları arasında anlamlı

bir fark bulunmaktadır ( $F=30.293$ ;  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0.275$ ). Bu bulgu, çocukların ağrısını değerlendiren kaynaklara (anne-hemşire-yapay sinir ağı) göre skorların farklılaştığını,

- Anne-hemşire ve yapay sinir ağları skorları bir bütün olarak değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre anlamlı farklılık olup olmadığını,
- Grup\*ölçüm etkileşiminin bağımlı değişken (çocuk yaş grupları) üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını,
- Anne-hemşire ve yapay sinir ağı değerlendirmeleri arasındaki farkların yaş grupları arasında benzer olduğu belirlenmiştir.

### **Öneriler**

- Ağrı değerlendirmesi için YSA uygulaması Android ve IOS için geliştirilerek, ağrı değerlendirme yöntemi portatif cihazlara aktarılması,
- Küçük yaş grubu özellikle ağrısını ifade edemeyen çocuklar ile çalışmalar yapılması,
- Çocuklarda sık uygulanan invaziv girişimler (damar yolu açma, kan alma, üriner katater takma vb) sırasında ağrı değerlendirmesinde YSA kullanılması,
- Çocuklarda sık uygulanan invaziv olmayan girişimler (inhaler ilaç kullanımı, yaşam bulguları ölçümü, ultrason, röntgen gibi görüntüleme işlemler vb) sırasında anksiyete değerlendirmesinde YSA kullanılması önerilebilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Zieliński J, Morawska-Kochman M, Zatoński T. Pain assessment and management in children in the postoperative period: A review of the most commonly used postoperative pain assessment tools, new diagnostic methods and the latest guidelines for postoperative pain therapy in children. *Adv Clin Exp Med*. 29(3):365-374, 2020.
2. Smeland A H, Twycross A, Lundeberg S, Rustøen T. Nurses' knowledge, attitudes and clinical practice in pediatric postoperative pain management. *Pain Management Nursing*, 19(6): 585–598, 2018.
3. Saka DS, Gözüm S. Toplumda yaşayan yaşlılarda ağrı prevalansı ve ağrı öz yönetim uygulamaları. *Cukurova Med J* 45(2):595-603, 2020.
4. Emir S, Cin Ş. Çocuklarda ağrı: değerlendirme ve yaklaşım. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 57(3): 153-160, 2004.
5. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, Köknel Talu G. Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri*. 33(Suppl 1):1–51, 2021.
6. Özyalçın S, Dinçer S. Çocuklarda ağrı. *Klinik Gelişim*, 69(140): 136–140, 2007.
7. Aydın A. İ. Çocuklarda ameliyat sonrası ağrının bilgisayar destekli yüz ifadesi analiziyle değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Doktora Lisans Tezi*, Bursa, 2022.
8. Hla TK, Hegarty M, Russell P, Drake-Brockman TF, Ramgolam A, Von Ungern-Sternberg BS. Perception of pediatric pain: A comparison of postoperative pain assessments between child, parent, nurse, and independent observer. *Paediatric Anaesthesia*, 24(11): 1127–1131, 2014.
9. Jaaniste T, Noel M, Yee RD, Bang J, Ta AC, Champion GD. Why unidimensional pain measurement prevails in the pediatric acute pain context and what multidimensional self-report methods can offer. *Children*, 6(12): 1–22, 2019.
10. Kappesser J, Williams AC, Prkachin KM. Testing two accounts of pain underestimation. *Pain*, 124(1–2): 109–116, 2006.
11. Sikka K, Ahmed AA, Diaz D, Goodwin MS, Craig KD, Bartlett MS, Huang JS. Automated assessment of children's postoperative pain using computer vision. *Pediatrics*, 136(1): e124–e131, 2015.

12. Ashraf AB, Lucey S, Cohn JF, Chen T, Ambada Z, Prkachin KM, Solomon PE. The painful face -Pain expression recognition using active appearance models. *Image and Vision Computing*, 27(12): 1788–1796, 2009.
13. International Association for the Study of Pain (IASP). IASP Pain Terminology. (2021) Erişim Adresi: <https://www.iasppain.org/resources/terminology/>
14. Raj PP. Ağrı taksonomisi. Ed: Erdine S, pp. 13, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2000.
15. Pope N, Tallon M, McConigley R, Leslie G, Wilson S. Experiences of acute pain in children who present to a healthcare facility for treatment: a systematic review of qualitative evidence. *JBIC Database Syst Rev Implement Rep*, 15(6):1612–44, 2017.
16. Wen SQ, Taylor BJ, Lixia Z, Hong-Gu H. Children's experiences of their postoperative pain management: a qualitative systematic review. *JBIC Evid Synth*, 11(4):1–66, 2013
17. Araç N. Nöropatik-nosiseptif ağrı tanımı ve ayırımı. *Türkiye Klinikleri J Neurol - Special Topics*, 3(4):30-3, 2010.
18. Yağcı Ü, Saygın M. Ağrı fizyopatolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(2): 209–220, 2019.
19. Aygin D, Var G. Travmalı hastanın ağrı yönetimi ve hemşirelik yaklaşımları. *Sakarya Tıp Dergisi* 2(2):61-70, 2012.
20. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 3(2):37–48, 2002.
21. Alakan, Ş. and E. Ünal, Yoğun bakım hemşireliğinde ağrı değerlendirmesi ve ağrı yönetimi. *HÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 4(2): 12-29, 2017.
22. Puntillo KA, Max A, Timsi, JF, Vignoud L, Chanques G, Robleda G, Azoulay E. Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. *The Europain® study. American journal of respiratory and critical care medicine*, 189(1): 39-47, 2014.
23. Robleda G, Roche-Campo F, Membrilla-Martínez L, Fernández-Lucio A, Villamor-Vázquez M, Merten A, Gich I, Mancebo J, Català-Puigbó E, Baños JE. Evaluación del dolor durante la movilización y la aspiración endotraqueal en pacientes críticos [Evaluation of pain during mobilization and endotracheal aspiration in critical patients]. *Med Intensiva*. 40(2):96-104, 2016.
24. Aydın A, Atay Turan S. Akut ve kronik ağrı yönetiminde hemşirenin rolü. In: *Türkiye Klinikleri*. p.82–87, 2019.
25. Caran EMM, Dias CG, Seber A, Petrilli AS. Clinical aspects and treatment of pain in children and adolescents with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 45(7):925-32, 2005.

26. Vittinghoff M, Lönnqvist PA, Mossetti V, Heschl S, Simic D, Colovic V, Morton NS. Postoperative pain management in children: guidance from the pain committee of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA Pain Management Ladder Initiative). *Pediatr Anesth.* 28(6):493–506, 2018.
27. Dahmani S, Michelet D, Abback PS, Wood C., Brasher C., Nivoche Y., Mantz C. Ketamine for perioperative pain management in children: a meta-analysis of published studies. *Paediatr Anaesth.* 21(6):636-52, 2011.
28. Bakır E. Çocuklarda ağrı değerlendirme ve ölçekleri: kültür ve yaşın ağrı değerlendirmesine etkileri. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci.* 9(4): 2017.
29. Royal College of Nursing. The recognition and assessment of acute pain in children: clinical practice guidelines. London: Royal College of Nursing; p. 73, 2009.
30. Ay F, Ecevit Alpar Ş. Postoperatif ağrı ve hemşirelik uygulamaları. *Ağrı Dergisi,* 22(1): 21–29, 2010.
31. Taylor A, Stanbury L. A review of postoperative pain management and the challenges. *Curr Anaesth Crit Care* 20:188–194, 2009.
32. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet,* 367 (9522):1618–25, 2006.
33. Frizzell KH, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric perioperative pain management. *Orthopedic Clinics of North America,* 48(4): 467-80, 2017.
34. Okyay RD, Ayoğlu H. Çocuklarda postoperatif ağrı yönetimi. *Pediatric Practice and Research,* 6(2): 16-25, 2018.
35. İnan N, Bilir A, Bigat Z, Kayhan GE, Takmaz SA, Savran M, Çetintaş Y. Postoperatif ağrı tedavisi kılavuzu. Güncelleme tarihi: Şubat 2020. Erişim adresi: <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/postooperatifagrikilavuzu.pdf>
36. Taşdemir N. Ağrı ve Hasta Bakımı. Ed: Çelik S, Taşdemir N, Güncel Yöntemlerle Cerrahi Hastalıklarda Bakım. 1. Basım, s. 184-198, Çukurova Nobel Tıp Kitapevi, Antalya, 2018.
37. Alon E, Knessl P. Prevention and Treatment of Postoperative Pain, *Ağrı,* 12(3): 9-14, 2000.
38. Kain ZN, Mayes LC, Caramico LA, Hofstadter MB. Distress during the induction of anesthesia and postoperative behavioral outcomes in children. *Anesthesia & Analgesia,* 88(5): 1042-1047, 1999.
39. Çöçelli LP, Bacaksız BD, Ovayolu N. Ağrı Tedavisinde Hemşirenin Rolü. *Gaziantep Tıp Dergisi,* 14: 53-58, 2008.

40. Alkan Kurt T. Geriatrik cerrahi sonrası ağrı değerlendirmesinde yüz ifadesi tanılama sisteminin etkinliği. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Doktora Lisans Tezi, Zonguldak, 2024.
41. Kurt A. Çocuklarda postoperatif ağrının giderilmesinde dikkati başka yöne çekme tekniklerinin (parmak kukla oyunları) etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2017.
42. Eroğlu A, Arslan S. Yenidoğanda ağrının algılanması, değerlendirilmesi ve yönetimi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1): 52-60, 2018.
43. Şener Taplak A, Polat S. Çocuklarda ağrının ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ölçekler. Ed: Özyazıcıoğlu N. Çocuklarda Ağrı ve Hemşirelik Yaklaşımları. 1. Baskı. pp. 43-50, Türkiye Klinikleri, Ankara, 2019.
44. Linhares MBM, Doca FNP, Martinez FE, Carlotti APP, Cassiano RGM, Pfeifer LI, Funayama CA, Rossi LRG, and Finley GA. Pediatric pain: prevalence, assessment and management in a teaching hospital. Braz J Med Biol Res. 45(12):1287–1294, 2012.
45. Talu GK. Çocukluk Çağında Ağrı. Ed: Devecioğlu Ö, Çıtak A. Pediatri Rutinleri' de. pp. 883-893, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2014.
46. Törüner E, Büyükgönenç L. Çocuk Sağlığı. Temel Hemşirelik Yaklaşımları, s:146-171, Göktuğ Yayıncılık, Amasya, 2012.
47. Büyükgönenç L, Törüner E K. Çocukluk Yaşlarında Ağrı ve Hemşirelik Yönetimi. (Ed: Conk Z, Başbakkal Z, Bal Yılmaz H, Bolışık B). Pediatri Hemşireliği. s: 881-899, Akademisyen Tıp Kitabevi, Ankara, 2013.
48. Tomlinson D, Von Baeyer CL, Stinson JN, Sung L. A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. Pediatrics. 126(5), 2010.
49. Kılıçarslan FN, Kazan EE. Hemşirelik öğrencilerinin ağrı inançları ve ağrı korkuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 30(3): 316-325, 2021.
50. Sezer TA, Esenay FI, Korkmaz G. Okul öncesi çocuklarda ameliyat sonrası ağrı ölçeği: Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği. Güncel Pediatri, 19(1): 84-91, 2021.
51. Polat S, Gürol A. Çocuklarda ağrı yönetimi hemşireler ve sağlık profesyonelleri için bir rehber. İçinde: Taplak AŞ & Erdem E Ağrının Değerlendirilmesi. Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara, 112-140, 2018.

52. Özveren H, Kanan N. Pediatrik hastalarda ağrı değerlendirme yöntemleri. Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi, 8(1): 35-42, 2016.
53. Kudubeş AA, Bektaş İ, Bektaş M. Çocuklarda Ağrı Yönetiminde Hemşireliğin Rolü. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi/Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 18 (1): 107-113, 2021.
54. World Health Organization. Persisting pain in children package: WHO Guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses; 2012. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44540/978?sequence=1>
55. Twycross A. Nurses' views about the barriers and facilitators to effective management of pediatric pain. Pain Manag Nurs. 14(4):164–172, 2013.
56. Cohen LL, Lemanek K, Blount RL, Dahlquist LM, Lim CS, Palermo TM, McKenna KD, Weiss KE. Evidence-based assessment of pediatric pain. J Pediatr Psychol. 33(9):939–955; discussion 956–957, 2008.
57. Larochette AC, Chambers CT, Craig KD. Genuine, suppressed and faked facial expressions of pain in children. Pain.126(1-3):64–71, 2006.
58. Von Baeyer CL. Children's self-reports of pain intensity: scale selection, limitations and interpretation. Pain Res Manag. 11(3):157–162, 2006.
59. Çakır D, Arıca N. Seyrek öğrenme ile yüz işaret yaması bazlı eylem birimi saptama facial landmark patch based action unit detection using sparse learning. Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi 9(2):21–26, 2017.
60. De Sario GD, Haider CR, Maita KC, Torres-Guzman RA, Emam OS, Avila FR., Garcia JP, Borna S, McLeod CJ, Bruce CJ, Carter RE, Forte AJ. Using AI to detect pain through facial expressions: A review. Bioengineering 10(5):1–13, 2023.
61. Çakır D, Arıca N. Seyrek öğrenme ile yüz işaret yaması bazlı eylem birimi saptama facial landmark patch based action unit detection using sparse learning. Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi. 9(2):21–26, 2017.
62. Ekman P, Friesen WV. Facial action coding system. Environ Psychol Nonverbal Behav. 1978.
63. Uzunoglu M, Onar ÖÇ. Her yönü ile MATLAB. 2. basım, s. 17, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2004.
64. Baltrusaitis T, Zadeh A, Lim YC, Morency LP. OpenFace 2.0: Facial behavior analysis toolkit. In: Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG): p. 59–66, 2018.


65. Alkan TK, Taşdemir N. Testing machine learning-based pain assessment for postoperative geriatric patients. *Comput Inform Nurs*. 2024.
66. Xu X, Craig KD, Diaz D, Goodwin MS, Akcakaya M, Susam BT, de Sa VR. Automated pain detection in facial videos of children using human-assisted transfer learning. *Lect Notes Comput Sci (including subser Lect Notes Artif Intell Lect Notes Bioinform)*. 11326 LNAI:162–180, 2019.
67. Aydın Aİ, Özyazıcıoğlu N. Assessment of postoperative pain in children with computer assisted facial expression analysis. *Journal of Pediatric Nursing*, 71, 60-65, 2023.
68. Zontag D, Kuperman P, Honigman L, Treister R. Agreement between children's, nurses' and parents' pain intensity reports is stronger before than after analgesic consumption: results from a post-operative study. *Int J Nurs Stud*. 104176, 2022.
69. Franck LS, Sheikh A, Oulton, K. What helps when it hurts: Children's views on pain relief. *Child: Care, Health and Development*, 26(6): 443–453, 2000.
70. Taylor EM, Boyer K, Campbell FA. Pain in hospitalized children: Children's and parents' perspectives. *Journal of Pediatric Nursing*, 23(2): 123–136, 2008.
71. Rybojad M, Baran M, Gryz K, Szymańska E. Pain evaluation in the paediatric emergency department: Differences in ratings by patients, parents and nurses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4): 2489, 2022.
72. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain*, 125(1–2): 143–157, 2006.
73. Lalloo C, Jibb LA, Rivera J, Agarwal A, Stinson JN. “There's a pain app for that”: review of patient-targeted smartphone applications for pain management. *Clin J Pain*. 35(5):481–488. 2019.
74. Kunz M, Meixner D, Lautenbacher S. Facial muscle movements encoding pain: a systematic review. *Pain*. 160(3):535–549, 2019.
75. Rajasagaram U, Taylor DM, Braitberg G, Pearsell JP, Capp BA. Paediatric pain assessment: differences between triage nurse, child and parent. *J Paediatr Child Health*. 45(4):199–203, 2009.
76. Benchetrit L, Kwock M, Cohen MS, Ronner AE, Goldstein S, Şu E, Lee DJ, Mankarious LA, Caloway C, Kempfle J. Assessment of pain and analgesic use in children following otologic surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 165(1):206–214, 2021.

77. George D, Mallery P. IBM SPSS Statistics 25 step by step: a simple guide and reference. 15th ed. New York and London: Routledge, Taylor & Francis Group; 2019.
78. Kovalchuk Y, Budini E, Cook RM, Walsh A. Investigating the relationship between facial mimicry and empathy. *behav sci (Basel)*. 24;12(8):250, 2022.



## 8. EKLER

### Ek 1: Etik Kurul Onayı

 **T.C.**  
**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar**  
**Etik Kurul Başkanlığı**


TOPLANTI TARİHİ : 21/05/2025  
TOPLANTI NO : 2025/10

**KARARLAR :**

21- 18/10/2023 tarih ve 2023/19 sayılı toplantıda uygun bulunan Sağlık Bilimleri Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Nurten TAŞDEMİR'in sorumluluğunda yürütülen "1-3 Yaş Çocuklarda Ameliyat Sonrası Ağrı Değerlendirilmesinde Yüz İfadesi Tanılama Sisteminin Etkinliği" konulu çalışmanın başlığının "Çocuklarda Ameliyat Sonrası Ağrı Değerlendirilmesinde Yüz İfadesi Tanılama Sisteminin Etkinliği" olarak değiştirilmesinin uygunluğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**A S L I G İ B İ D İ R**



**Prof. Dr. İ. Etem PİŞKİN**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı V.

Zonguldak BEÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 67600 KOZLU/ ZONGULDAK,  
Tel:0 372 261 32 60 Fax: 0 372 261 02 65

## Ek 4: Kurum İzini

Evrak Tarih ve Sayısı: 07.02.2024



T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hastanesi Başhekimliği



Sayı : E-16734702-622.99-412956  
Konu : Kurum İzin Talebi (Nazife Şirin KUZLU  
ALKAN)

### SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 22.01.2024 tarihli ve 36771699- 302.08.01- 406521 sayılı yazınız.

Enstitünüz Hemşirelik Enstitü Anabilim Dalı, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı 225283115001 numaralı öğrencisi Nazife Şirin KUZLU ALKAN'ın Doç. Dr. Nurten TAŞDEMİR sorumluluğunda yürütülecek olan "1-3 Yaş Çocuklarda Ameliyat Sonrası Ağrı Değerlendirilmesinde Yüz İfadesi Tanılama Sisteminin Etkinliği" konulu tez çalışmasının Hastanemiz Çocuk Cerrahi Kliniğinde yapabilmesi talebine ilişkin ilgil yazınız incelenmiş olup söz konusu talebiniz uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Burak BAHADIR  
Başhekim

## Ek 5: Ebeveyn ve Çocuk Bilgi Formu

### Çocuk Hastaların ve Ailelerini Tanılama Formu

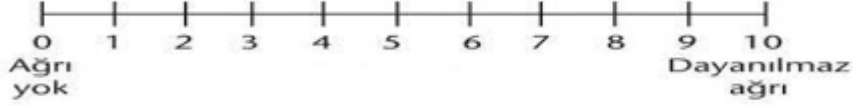
Bu anket "ÇOCUKLARDA AMELİYAT SONRASI AĞRI DEĞERLENDİRMESİNDE YÜZ İFADESİ TANILAMA SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİ" konulu çalışmada yer alan hastaların ve ailelerinin tanılanması amacıyla yapılmaktadır.

Anket amacı dışında kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkürler.

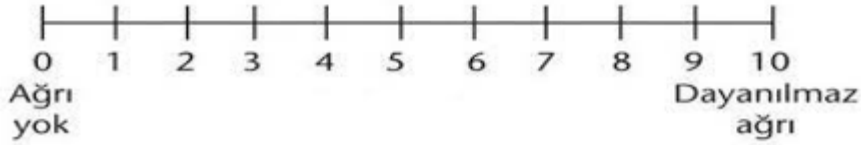
1. Çocuğun yaşı:
2. Çocuğun cinsiyet  Kız  Erkek
3. Hastaneye Başvuru Nedeni .....
4. Çocuğunuz daha önce operasyon geçirdi mi? .....
5. Annenin yaşı: .....
6. Annenin eğitim durumu:  
 Okur-yazar değil  İlköğretim  Lise  Üniversite
7. Annenin kronik bir hastalığınız var mı? .....

Ameliyat sonrası ilk 1.saat içerisindeki ağrı değerlendirmesi için sorulacak sorular aşağıda yer almaktadır.

9. Çocuğunuzun şu anda hissettiği ağrı şiddetini işaretleyiniz (Anneye sorulacak)?



10. Bakım vermekte olduğunuz hastanın şu anda hissettiği ağrı şiddetini işaretleyiniz (Hemşireye sorulacak)?



## Ek 6: Gönüllü Onam Formu

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**  
**(HASTA / HASTA YAKINI İÇİN)**

Sayın .....

Sizi Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülen "Çocuklarda Ameliyat Sonrası Ağrı Değerlendirilmesinde Yüz İfadesi Tanılama Sisteminin Etkinliği" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarımız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahibsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya tedaviniz ve klinik izleminizde hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmayı devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde, siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmanın yürütücüleri, Etik Kurul Üyeleri, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin bu araştırmadaki tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebileceklerdir; ancak kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır ve bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

**Araştırma Sorumlusu**  
**Doç. Dr. Nurten TAŞDEMİR**

### **Araştırmanın Amacı:**

Çocuklarda ameliyat sonrası ağrı değerlendirilmesinde yüz tanılama sisteminin etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır.

### **İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:**

Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından anneden, hemşireden ve yüz ifadesi analizi ile makineden toplanacaktır. Anne ve hemşire yüz ifadesine göre ağrı değerlendirecektir. Makine öğrenmesi yöntemi ile çocuğunuzun yüz ifadelerini içeren video kayıt yapılacaktır. Ağrı değerlendirmesi, ameliyat sonrası iki kez yapılacaktır. İlk izlem, hasta servise girdikten sonra 0.dk'da yapılacaktır. Ameliyat sonrası odasına gelen hastanın yüzünü karşıdan ve net görüntüleyebilecek mesafede hasta yatağının karşısından bir video kamera ile çekim yapılacaktır. Video kameranın kayıt süresi 30 saniye sürecektir. Eş zamanlı olarak anneden, bakım veren hemşiresinden ağrı ölçeklerinin

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
**ASGARI BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**  
**(HASTA / HASTA YAKINI İÇİN)**

bulunduğu anket formu kullanarak hastanın ağrısını değerlendirmesi istenecektir. İkinci izlem, hasta servise girdikten 1 saat sonra yapılacaktır. Bu izlemde de hastanın ilk izlemindeki gibi hastanın yüz ifadesi analizi yapılarak hastanın ağrı skorunu belirlemek üzere video kamera kaydı 30 saniye boyunca yapılacaktır. Yine eş zamanlı olarak anmeden, bakım veren hemşiresinden ağrı ölçeklerini kullanarak hastanın ağrısı değerlendirilmesi istenecektir.

**Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):** Zonguldak Bülent Ecevit Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi  
**Araştırmanın Süresi:** 7 ay

**Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı:** Kasım-Haziran ayları arasında Zonguldak Bülent Ecevit Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde 1-12 yaş arasında ameliyat olan çocuklar ile yapılacaktır.

**Size Getirebileceği Olası Faydalar:**  
Bu çalışmada çocuğunuzun ağrısının daha kolay ve doğru bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı olacaktır.  
**Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:**  
Bu araştırma sizin ve çocuğunuz için ek herhangi bir risk içermemektedir. Araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize kalmıştır.

**Masraflar:**  
Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca bu araştırma kapsamındaki bakım hizmetleri için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kuruluşlarından hiçbir ücret istenmeyecektir.

**Herhangi bir zararlanma durumunda yükümlülük/sorumluluk:**  
Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar tarafından karşılanacaktır.



**Çalışmaya Katılan Araştırmacılar:**  
-Doç.Dr. Nurten TAŞDEMİR  
-Prof. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ  
- Hemşire Nazife Şirin KUZLU ALKAN

**İletişim Kurulacak Kişi(ler):**  
Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili daha fazla bilgi temin edebilmeniz veya meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz durum için günün 24 saatinde no.lu telefondan Hemşire Nazife Şirin KUZLU ALKAN 'a ulaşabilirsiniz.  
Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilcisinin zamanında bilgilendirilebileceksiniz.

**Ben.....** [gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**  
**(HASTA / HASTA YAKINI İÇİN)**

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı, Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimın bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

"[.....] çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);  
(Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)

- o Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum
- o İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- o Biyolojik materyallerimin analizlerinin yurtdışında yapılmasına izin veriyorum.
- o Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

(Varsa Telefon No, Faks No):

Tarih (gün/ay/yıl):...../...../.....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No, Faks No:

Tarih (gün/ay/yıl): ...../...../.....

Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih (gün/ay/yıl):...../...../.....

Açıklamaları Yapan Kişinin

## 7. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

**Adı- Soyadı:** Nazife Şirin KUZLU ALKAN

**Uyruğu:** Türkiye (T.C)

**Doğum Tarihi ve Yeri:**

**Medeni Durum:** Evli

**Email:**

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hemşirelik Anabilim Dalı Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı	2025
Lisans	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	2020
Lise	Sabahat Cemil Ulupınar Anadolu Öğretmen Lisesi	2016

### MESLEKİ DENEYİM

Yıl	Kurum	Görev
2020 Ağustos- Halen	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi	Klinik Hemşiresi