



Journal of Turkish Operations Management

Rinoplasti ameliyatı öncesinde görüntü eldesinin çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi

Umut BULUT^{1*}, Barancan UZUN², Emel GÜVEN³, Tamer EREN⁴

¹Umut Bulut, Kırıkkale

umutbt85@gmail.com, ORCID No: <https://orcid.org/0009-0009-2699-5978>

²Barancan UZUN Kırıkkale,

bcuzunn@gmail.com, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-5860-4195>

³Emel GÜVEN Kırıkkale,

emel-gvn@hotmail.com, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-6106-9720>

⁴Tamer EREN Kırıkkale,

tamereren@gmail.com, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-5282-3138>

*Tamer EREN

Makale Bilgisi

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş: 07.01.2025

Revize: 27.03.2025

Kabul: 17.05.2024

Anahtar Kelimeler:

Rinoplasti ameliyatı,

Burun Estetiği,

Estetik,

ÇKKV

Özet

Rinoplasti, burun estetiği ameliyatı olarak hem estetik hem de medikal nedenlerle tercih edilen cerrahi bir işlemdir. Estetik amaçlarla burun yapısını yüzle daha uyumlu hale getirmenin yanı sıra solunum fonksiyonlarını iyileştirici tıbbi faydalar da sağlamaktadır. Cerrahi teknikler arasında açık ve kapalı rinoplasti yöntemleri bulunmaktadır; her iki yöntem de hasta ihtiyaçlarına göre tercih edilmektedir.

Dünya genelinde en popüler estetik cerrahi prosedürlerden biri olan rinoplasti, özellikle 18-34 yaş grubunda yaygın olarak uygulanmaktadır. Bununla birlikte, literatürde rinoplasti sonrası görüntü elde etme amacıyla uygulama seçimi üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, rinoplasti sonrası görüntüleme uygulamalarını değerlendirmek ve en uygun seçeneği belirlemek amacıyla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri olan AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

AHP, karar verme süreçlerinde kriterlerin ağırlıklandırılmasını sağlayarak sezgisel ve sistematik bir yaklaşım sunarken, TOPSIS yöntemi alternatifleri ideal çözüme yakınlıklarına göre sıralamaktadır. Çalışmada, 5 farklı uygulama seçeneği, uzman görüşü ve kullanıcı geri bildirimleri ışığında belirlenen 8 kriter üzerinden analiz edilmiştir. Kriter ağırlıkları AHP yöntemiyle hesaplanmış ve TOPSIS yöntemi ile en uygun uygulama seçilmiştir.

Bu çalışma, rinoplasti sonrası dijital görüntüleme tekniklerinin seçimi konusunda literatürdeki boşluğu doldurmayı ve bu alana yeni bir perspektif sunmayı amaçlamaktadır. Ameliyat sonrası süreçlerin daha etkin yönetilmesi için bilimsel bir katkı niteliğindedir.

Evaluation of Image Acquisition Using Multi-Criteria Decision Making Methods Before Rhinoplasty Surgery

Article Info

Article History:

Received: 07.01.2025

Revised: 27.03.2025

Accepted: 17.05.2024

Keywords: Rhinoplasty Surgery,
Nose Aesthetics,
Aesthetics,
MCDM

Rhinoplasty is a surgical procedure preferred for both aesthetic and medical reasons as a nose aesthetic surgery. In addition to making the nasal structure more compatible with the face for aesthetic purposes, it also provides medical benefits that improve respiratory functions. There are open and closed rhinoplasty methods among surgical techniques; both methods are preferred according to patient needs. Rhinoplasty, one of the most popular aesthetic surgical procedures worldwide, is widely applied especially in the 18-34 age group. However, studies on the selection of applications for obtaining images after rhinoplasty are limited in the literature. In this study, AHP and TOPSIS methods, which are Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods, were used to evaluate imaging applications after rhinoplasty and determine the most appropriate option. While AHP provides an intuitive and systematic approach by providing weighting of criteria in decision-making processes, the TOPSIS method ranks the alternatives according to their proximity to the ideal solution. In the study, 5 different application options were analyzed based on 8 criteria determined in the light of expert opinion and user feedback. Criteria weights were calculated with the AHP method and the most appropriate application was selected with the TOPSIS method. This study aims to fill the gap in the literature on the selection of digital imaging techniques after rhinoplasty and to provide a new perspective in this field. It is a scientific contribution for more effective management of postoperative processes.

Giriş

Yüz ilk bakışta insanın en çok göze çarpan bölgesi olmakla birlikte bu bölgede bulunan şekil bozukluklarının düzeltilmesi estetik ve psikolojik açıdan oldukça önemlidir. Tıp alanında uygulanan tekniklerin gelişmesi ve yenilikçi yöntemlerin bulunması sayesinde yapılan burun ameliyatı (burun estetiği) operasyonları, günümüz koşullarında geçmişe oranla çok daha basit operasyonlar şeklinde gerçekleştirilebilmektedir (Rohrich, 2011).

Burun estetiği ameliyatı, burnun şeklini ve boyutunu değiştirmek amacıyla yapılan cerrahi bir işlemdir. Bu ameliyat, estetik kaygılar veya nefes alma problemleri gibi işlevsel sorunlar nedeniyle tercih edilmektedir. Bu ameliyat, yüzün genel görünümünü iyileştirerek hastaların özgüvenini arttırmaktadır (Perdikis, 2022).

Burun estetiği ameliyatı hem estetik hem de işlevsel amaçlarla tercih edilen karmaşık bir cerrahi prosedürdür. Hastaların memnuniyet düzeyini belirleyen birçok faktör arasında, uygulanan cerrahi tekniklerin seçimi ve başarı oranı önemli bir yer tutmaktadır. Bu noktada, kullanılan yöntemlerin avantajları, riskleri ve sağladığı sonuçlar, ameliyat sürecine hazırlanırken dikkatle değerlendirilmesi gereken unsurlardır. Rinoplastiye ilişkin bu teknikler, hastaların bireysel ihtiyaçlarına uygun çözümler sunmayı amaçlamaktadır.

Rinoplasti uygulamaları genellikle iki yöntemle gerçekleştirilir, açık ve kapalı rinoplasti. Açık rinoplasti, cerrahın burun yapısını daha detaylı bir şekilde görmesini sağlamak için burun delikleri arasındaki bölgeden küçük bir kesi yapılmasını içerirken, kapalı rinoplasti bu kesigi gerektirmez ve genellikle daha az invazivdir. Her iki teknik de hastanın ihtiyaçlarına ve cerrahın tercihinine bağlı olarak seçilir (Global Survey, 2023).

Bu cerrahi işlemin hem psikolojik hem de fiziksel etkileri kapsamlı araştırmaların konusu olmuştur. Yapılan çalışmalar, başarılı bir rinoplasti sonrası hastaların estetik memnuniyet seviyelerinin ve genel yaşam kalitelerinin anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. (Muslu, 2013)

Dünyada yapılan estetik cerrahi işlemler arasında burun estetiği (rinoplasti) oldukça popülerdir. 2023 yılı itibarıyla rinoplasti, dünya genelinde en sık gerçekleştirilen estetik cerrahi işlemler arasında yer almıştır. Uluslararası Estetik Plastik Cerrahi Derneği'ne (ISAPS) göre, 2023 yılında dünya çapında yaklaşık 1,1 milyon rinoplasti yapılmıştır, bu da tüm estetik cerrahi işlemlerin %6'sına denk gelmektedir. Rinoplasti en yaygın olarak 18-34 yaş grubundaki bireyler arasında yapılmaktadır, özellikle bu yaş grubunda yapılan işlemler %65,8 gibi yüksek bir orana sahiptir (Global Survey, 2023).

Bu çalışmada Rinoplasti ameliyatı sonrasında görüntü eldesi için en uygun uygulamanın seçimi adına kriterlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma için belirlenen alternatifler ve kriterler uzman hekim ile görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Bu değerlendirme adına Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sırası Tekniği (TOPSIS) kullanılmıştır. Uygun olan uygulamanın seçimi değerlendirilip sonuçları çalışmada verilmiştir.

Literatürde Rinoplasti ile ilgili birçok çalışma mevcuttur ancak ameliyat sonrası görüntü eldesi amacıyla ilgili uygulamanın seçimi bilindiği kadarıyla yapılan ilk çalışmadır. Yapılan bu çalışmada Rinoplasti ameliyatı sonrası görüntü eldesi ile ilgili uygulama seçimi ile ilgili literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Literatür Araştırması

Khansa, Khansa ve Pearson (2016) çalışmalarında, çevrimiçi hasta yorumları analiz edilerek rinoplasti sonrası memnuniyetsizliğin nedenlerini incelemişlerdir. RealSelf platformundaki 2326 birincil rinoplasti yorumu değerlendirilmiş, hastaların cinsiyetleri, memnuniyet durumları ve memnuniyet/memnuniyetsizlik nedenleri kaydedilmiştir. Genel memnuniyet oranı %83,6 olarak bulunmuştur. Kadın hastalar (%87,6), erkek hastalara (%56,1) kıyasla daha yüksek memnuniyet oranına sahip olduğunu tespit edilmiştir.

Daniel, Glasz, Molnar, Palhazi, Saban, Journal (2012), rinoplasti sonrası komplikasyonlar ve risk yönetimi üzerine bir çalışma yapmış, ameliyat sonrası en sık karşılaşılan problemleri sınıflandırmıştır. Çalışmalarında, nazal tıkanıklık, septal deviasyon ve enfeksiyon gibi komplikasyonları ele alarak, bu sorunların önlenmesine yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Gruber, Peck (2014), revizyon rinoplastiler üzerine yaptıkları çalışmada, ilk operasyonun başarısızlık nedenlerini analiz etmişler ve revizyon cerrahisinin, cerrahi tekniklerin geliştirilmesiyle başarı oranlarını artırabileceğini göstermişlerdir. Ayrıca, revizyon vakalarında multidisipliner bir yaklaşımın önemine vurgu yapmışlardır.

Goljanian, Ghazizadeh ve Rootivand (2024), rinoplasti sonrası hastaların burun görünümüne ilişkin memnuniyet düzeylerini değerlendirmiştir. Mart 2021-Mart 2022 arasında Tahran'daki Taleghani Hastanesi Rinoplasti Kliniklerine başvuran 52 hasta üzerinde bir müdahale çalışması yapılmıştır. Hastaların memnuniyet düzeyleri, cerrahi öncesinde ve üç ay sonrasında bir kontrol listesiyle ölçülmüştür. Hastaların yaş ortalaması $29,23 \pm 7,26$ yıl olup %36,5'i erkektir. Burun tıkanıklığı, burun boyutu, kambur, burun köprüsü genişliği, burun ucu şişkinliği, burun eğriliği, radix, burun deliği asimetrisi ve burun ucu sarkması gibi faktörlerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir.

Moosaie, Javankiani, Mansournia, Rahavi, Najeeb, Mohammadi ve Saedi (2024), çalışmalarında rinoplasti adaylarında BDD prevalansını ve BDD'nin estetik ve fonksiyonel sonuçlara ilişkin hasta memnuniyeti üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, 209 aday BDDQ anketiyle taranmış, 39 kişinin BDD açısından pozitif olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu olarak, BDD açısından negatif olan 170 kişiden rastgele seçilen 39 kişi kullanılmıştır.

Eser ve İlhan (2021), çalışmalarında estetik amaçlı rinoplasti ameliyatına başvuran bireylerin kişisel değişkenlerinin hasta memnuniyeti üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, katılımcıların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi) ve psikolojik faktörleri (özgüven, beden algısı, ameliyat öncesi beklentiler) değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında, rinoplasti yaptıran 99 hasta detaylı bir şekilde incelenmiş ve ameliyat sonrası memnuniyet düzeyleri ile beklentileri karşılanma oranları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışma, yüksek özgüvene ve gerçekçi beklentilere sahip bireylerin ameliyat sonrasında daha yüksek memnuniyet bildirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, beden algısında bozulma olan hastaların memnuniyet oranlarının düşük olduğu belirtilmiştir.

Ketan, Pauline ve Alexander (2024), yaptıkları çalışmada reçete uygulamaları arasında büyük farklılıklar belirleyip birçok hastada takip sürecinde fazla opioid ilaç aldığını tespit etmişlerdir. Opioid krizinin ışığında, daha güvenli reçete uygulamaları ve alternatif terapilerle iyileşme döneminde opioid kullanımını azaltma ihtiyacı ön plana çıkmıştır. Çalışmada rinoplasti, yüz germe, kaş kaldırma, blefaroplasti ve saç ekimi gibi yüz estetik cerrahilerinde akut ağrı yönetimine ilişkin güncel kanıtları ve eğilimleri incelemiştir.

Rinoplasti üzerine yapılan literatür taramalarında, çalışmalar genellikle cerrahi tekniklerin gelişimi, hasta memnuniyeti, komplikasyon yönetimi ve revizyon rinoplastiler gibi konulara odaklanmıştır. Estetik ve fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesine yönelik analizler ile cerrahi süreçlerde kullanılan teknolojilerin etkisi detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Ancak literatürde, rinoplasti ameliyatı sonrası görüntü eldesi için uygulama seçimine dair spesifik bir çalışma yapılmamıştır. Bu durum, ameliyat sonrası dijital görüntüleme tekniklerinin seçimi ve değerlendirilmesi üzerine akademik bir boşluk olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, ameliyat sonrası sonuçların daha etkili bir şekilde değerlendirilmesi için uygulama seçim kriterlerini ele alarak, literatürdeki bu eksikliği gidermeyi amaçlamakta ve alana yeni bir perspektif sunmaktadır.

Kullanılan Yöntemler

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, birden fazla kriterin göz önüne alındığı ve genellikle karmaşık olan karar verme süreçlerini sistematik ve analitik bir şekilde ele almayı sağlayan tekniklerdir. ÇKKV yöntemleri, karar vericilerin belirli bir problemi çözmek veya alternatifler arasından en uygun olanı seçmek için kullandıkları bilimsel bir yaklaşımdır. (Hwang ve Yoon, 1981) Rinoplasti ameliyatı öncesi görüntü eldesi için uygulama seçimi probleminde de kriterler üzerine yapılacak değerlendirmeler ile uygulama alternatifleri arasından seçim yapılması istenmektedir. Bu doğrultuda ÇKKV yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri seçilmiştir.

AHP Yöntemi

AHP, 1970'lerin ortalarında Pennsylvania Üniversitesi'nden Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş ve ÇKKV ile ilgili hemen hemen tüm uygulamalarda yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Ho, W. 2008). Bunun en önemli sebebi, yönteminin karar vericiler tarafından kolayca anlaşılabilir olmasıdır. Ayrıca AHP, yalnızca niteliksel ve niceliksel unsurları değerlendirmekle kalmaz; aynı zamanda bireylerin deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini de karar sürecine dahil etmektedir (Özbek ve Eren, 2013).

Bu yöntemi uygularken, belirlenen kriterler ve alternatifler arasında bir hiyerarşi modeli oluşturulur. Hiyerarşik yapının en üstünde, ulaşılması hedeflenen amaç belirlenir. Ardından, kriterler ve alternatifler eklenerek model tamamlanır. Kriterler arasındaki ikili karşılaştırmalar, 1-9 önem derecesi ölçeği kullanılarak gerçekleştirilir ve bu sayede karar matrisi oluşturulur. Daha sonra, oluşturulan matris, 3.1 AHP Yöntemi başlığı altında, adım 3'te yer

alan b_{ij} ve w değerleri ile normalize edilir. Normalizasyon işleminin ardından, tutarlılık kontrolü yapılır. CR (Tutarlılık Oranı) değeri 0,10'dan küçükse sonuç tutarlı, büyükse tutarsız olarak değerlendirilir. AHP yönteminin adımları Şekil 1'de detaylı olarak gösterilmiştir (Taş, Özlemiş, Hamurcu, Eren, 2017).

Adım 1: Problem tanımlandıktan sonra, hedef, kriterler ve alternatifler arasında bir hiyerarşik model oluşturulur. Karşılaştırmalar, Tablo 1'de belirtilen Saaty'nin önem ölçeğine göre gerçekleştirilir.

Tablo 1. Önem skalası

Önem Derecesi	Tanım
1	Eşit Derecede önemli
3	Orta Derecede Önemli
4	Güçlü Derecede Önemli
5	Çok Güçlü Derecede Önemli
9	Son Derece Önemli
2-4-6-8	Ara Değer

Adım 2: Adım 1'de bulunan Önem derecelerinin belirlenmesiyle kriterlerin karşılaştırılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır.

Adım 3: Her bir matrisin sütunlarındaki toplamının o sütundaki tüm değerlere bölünmesiyle normleştirilmiş karar matrisi oluşturulmaktadır. Karşılaştırma matrisleri olarak A matrisi ve kriter ağırlıkları matrisi olarak ifade edilen w ile $A \times w = \lambda_{\max} \times w$ eşitliğini sağlayan $\lambda_{\max}$ öz vektörü elde edilmektedir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{n} \quad (2)$$

Adım 4: AHP sonucu bulunduktan sonra tutarlılık oranı <0.1 ise karşılaştırma matrisi tutarlı demektir.

$$\lambda_{\max} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i} \right)}{n} \quad (3)$$

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (4)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Adım 5: Her bir kriterin ağırlığı ile alternatiflerin o kriter için ağırlıklarının matris çarpımı yapılır ve bu işlem sonucunda alternatiflerin ağırlıkları hesaplanarak sıralama gerçekleştirilir.

TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi, ÇKKV yöntemlerinden biridir. Bir süreci seçmek için bir ÇKKV yöntemi olan TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981). Bu yöntem, bir dizi seçenek arasında seçim yapmanın yanı sıra, seçeneklerin her birinin, birbirleriyle olan benzerliklerine göre sıralanmasını da sağlamaktır. Bu nedenle en iyi seçenek belirlenir (Arslan, 2023).

TOPSIS yöntemi, seçenekleri sıralayarak en iyi çözüme en yakın uzaklıkta ve en kötü çözüme en uzaklıktaki seçeneklerin seçilmesidir. Aşağıda adım adım TOPSIS yönteminin uygulama aşamalarını göstermektedir (Sever, Aksungur, Güven ve Eren, 2024).

Adım 1: Karar Matrisi (A)'nin Oluşturulması

Karar matrisi, sütunlarda kriterler ve satırlarda öncelikleri sıralanmak istenen alternatifler bulunarak oluşturulur.

Adım 2: Standart Karar Matrisi (R)'nin Oluşturulması

Karar matrisinin elamanları, standart karar matrisinin formülünü hesaplamak için kullanılır.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6)$$

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V)'nin Oluşturulması

Öncelikle, değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları belirlenmesi gerekir. Her sütunun ağırlık değeri, V matrisini oluşturur.

Adım 4: İdeal (A^+) Ve Negatif İdeal (A^-) Çözümleri

İdeal çözüm, ağırlıklı standart matrisinde en yüksek ve en düşük değerleri alır.

$$A^+ = \{(max V_{ij} | j \in J), (min V_{ij} | j \in J')\} \quad (7)$$

$$A^- = \{(min V_{ij} | j \in J), (max V_{ij} | j \in J')\} \quad (8)$$

Adım 5: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

Aşağıdaki formüller, negatif ideal çözümlerden ve ideal çözümlerden sapma değerlerini hesaplamak için kullanılır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (9)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (10)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Formül, ideal çözüme göreli yakınlığı hesaplamak için kullanılır. En yüksek değer, ideal çözüme en yakın alternatif olarak bulunur.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (11)$$

Uygulama

Bu çalışmada, rinoplasti ameliyatı öncesinde görüntü elde etmeye yönelik en uygun uygulamanın belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, 5 farklı uygulama seçeneği 8 kriter çerçevesinde değerlendirilmiş ve en uygun seçimin yapılması amaçlanmıştır. Alternatif ve Kriterler belirlenirken uzman görüşüne ek olarak kullanıcıların yorumları da dikkate alınmıştır. Uzman görüşü olarak Üniversitede eğitim görevliliği de yapan Prof. Dr. Plastik Cerrahi Uzmanının desteği alınmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılması AHP yöntemi ile yapılarak en uygun alternatifi seçebilmek adına TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Uygulama süreci Şekil 1'te gösterilmiştir.



Şekil 1. Uygulama akış şeması

Problemin Tanımlanması

Rinoplasti ameliyatları hem estetik hem de medikal amaçlarla gerçekleştirilmekte olup, hasta memnuniyetinin sağlanması açısından ameliyat öncesinde hastanın ameliyat sonrası görünümü hakkında net bir fikir edinmesi

büyük önem taşımaktadır. Sürecin yönetilmesinde kullanılan simülasyon teknikleri ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Hastaların beklentilerinin gerçekçi şekilde yönetilmesi ve cerrahi planlamanın doğruluğunun artırılması için, en uygun simülasyon uygulamasının seçilmesi gereklidir. Mevcut uygulamalar (örneğin, Crisalix, RealSelf Visualizer, Virtually Perfect, Face Touch Up, Nose Job Simulator) farklı özellikler sunmakta, ancak hasta memnuniyeti, veri güvenliği ve kullanıcı dostu arayüz gibi kritik faktörler açısından değerlendirilmesi gerektiği gibi bu konuda standart bir yaklaşım bulunmamaktadır. Bu durum, ameliyat sonrası hasta memnuniyetsizliği, yanlış beklenti yönetimi ve cerrahi planlama hatalarına yol açabilmektedir. Bu bağlamda, rinoplasti ameliyatları için kullanılacak simülasyon uygulamalarının hangi kriterler temel alınarak değerlendirileceği ve bu kriterlerin hasta açısından en uygun uygulamanın seçimini nasıl etkileyeceği konusunda bir yöntem belirlenmesi gerekmektedir.

Kriterler

Kriterler belirlenirken Uzman görüşü ile kullanıcıların talepleri doğrultusunda hareket edilmiştir. Araştırma sonucunda uygulama seçimi için 8 adet kriter belirlenmiş olup, bu kriterler kişiselleştirme yetenekleri, yasal ve etik uyum, veri güvenliği, hasta memnuniyeti, geribildirim ve referanslar, performans, mobil uyumluluk ve kullanım kolaylığıdır. Kriterler ve açıklamaları şu şekildedir:

Kişiselleştirme Yetenekleri

Hastaların kendi yüz ve burun yapılarını yükleyerek kendi yüzlerinde çalışmalar yapabilmeleri ve istedikleri değişiklikleri uygulayarak kendileri üzerinde görebilmeleri sağlanmalıdır. Hazır örnekler yerine kişilerin yüzlerinde yapılacak değişiklikleri kendi istekleri doğrultusunda belirleyebilmeleri ameliyat sonrasında ortaya çıkacak sonuca daha yakın bir örnek olacağından dolayı hem hasta memnuniyetini artıracaktır hem de yanıltıcı sonuçların ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla uygulamanın detaylı kişiselleştirme seçenekleri sunması gerekmektedir.

Yasal ve Etik Uyumluluk

Uygulamanın yerel yasal düzenlemelere ve etik kurallarına uygun olması gözetilmelidir. Hastaların ve Cerrahların güvenliği ve hakları göz önünde bulundurulur.

Veri Güvenliği ve Gizliliği

Uygulamanın hastaların kişisel verilerinin nasıl sakladığı ve koruduğu önemlidir. Veri güvenliği ve Gizliliği politikası, kullanıcıların bilgilerinin güvenliğini sağlamak için titizlikle ele alınır.

Hasta Memnuniyeti ve Başarı Oranları

Uygulamanın sunduğu simülasyonlar gerçekleşen ameliyat sonuçları ile ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirmek kritiktir. Hasta memnuniyeti ve uygulamanın başarı oranı bu konuda önemli bir ölçüttür.

Geribildirim ve Referanslar

Uygulamanın kullanıcı geribildirimleri ve referanslarına sahip olması, diğer kullanıcıların deneyimlerini gözden geçirmek ve uygulamanın kalitesi hakkında bilgi edinmek adına faydalıdır.

Çalışma Hızı ve Performans

Uygulamanın hızlı çalışması ve yüksek performans sergilemesi beklenen bir durumdur. Hastaların, simülasyonları anında görüntülenebilmeli ve yapılan değişiklikler hızlı şekilde uygulanabilmelidir.

Mobil Uyumluluk

Uygulamanın mobil cihazlara uyumlu olması ve mobil uygulama olarak kullanılabilirliği, hastaların herhangi bir yerden rahatlıkla erişebilmesini sağlar.

Kullanım Kolaylığı

Uygulamanın kullanımının kolay ve sezgisel olması önemlidir. Hastaların kendi başlarına uygulamayı kullanabilmesi ve sonuçları anlayabilmesi gerekmektedir.

Alternatifler

Alternatiflerin belirlenmesinde Uzman görüşü ile kullanıcı yorumları etkili olmuştur. En popüler uygulamalardan seçilen liste şu şekildedir:

Alternatif 1

Alternatif 1, 3D ve VR (Sanal Gerçeklik) teknolojisi kullanarak cerrahi işlem öncesinde hastaların prosedür sonrası sonuçları görselleştirebilmelerini sağlayan bir uygulamadır. Özellikle estetik cerrahide kullanılan bu platform, yüz, burun ve vücut gibi farklı bölgeler için kişiselleştirilmiş simülasyonlar sunar. Hasta ve doktor arasındaki iletişimi güçlendirmek için tasarlanmıştır.

Alternatif 2

Alternatif 2, estetik prosedürlerden önce hastaların ameliyat sonrası görünümünü tahmin etmelerine olanak tanıyan bir uygulamadır. Kullanıcı dostu bir arayüze sahip olan bu uygulama, temel olarak fotoğraf düzenleme tekniklerini kullanır. Kolay erişilebilir olmasıyla dikkat çeker ve genellikle estetik cerrahlarla iş birliği içinde kullanılabilir.

Alternatif 3

Alternatif 3 cerrahi ve kozmetik işlemler için kişiselleştirilmiş 3D modelleme hizmetleri sunar. Hasta ve hekim arasındaki iletişimi artırmayı hedefleyen bu platform, gerçekçi simülasyonlarıyla hastalara beklentilerini daha iyi anlama imkânı verir. Teknolojik altyapısıyla çeşitli estetik işlemler için özelleştirilebilir çözümler sağlar.

Alternatif 4

Alternatif 4, cerrahi işlemler öncesinde kullanıcıların kendi fotoğrafları üzerinde sonuçları simüle edebileceği basit bir platformdur. Kullanıcılar, burun estetiği, çene konturu gibi özelliklerde değişiklikler yaparak prosedür sonrası olası görünümü deneyimleyebilir. Daha çok bireysel kullanıcılar için geliştirilmiş bir araçtır.

Alternatif 5

Alternatif 5, rinoplasti (burun estetiği) özelinde odaklanmış bir uygulamadır. Kullanıcılar, burun şeklini ve özelliklerini değiştirmek için araçlar kullanarak olası sonuçları inceleyebilir. Basit bir arayüze sahip olan uygulama, temel düzeyde simülasyon hizmeti sunar ve bireysel kullanıcılar için uygundur.

Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada, kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Hem nitel hem de nicel kriterler, uzman bir hekim tarafından Tablo 1’de yer alan Saaty’nin 1-9 önem derecesi tablosu kullanılarak değerlendirilmiştir (Asoğlu ve Eren, 2018). Kriterlerin kendi aralarındaki önem derecelerini belirlemek için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Önem dereceleri Tablo 1’de verilen değerlere göre belirlenmiş, matrisin köşegeninin altındaki değerler, köşegenin üzerindeki değerlerin çarpma tersleri olarak yazılmış ve sonuç olarak Tablo 2’deki karşılaştırma matrisinin geometrik ortalaması oluşturulmuştur.

Tablo 2. ikili karşılaştırma matrisi geometrik ortalama

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1,00	1,50	2,00	3,46	5,00	6,93	9,00	9,00
C2	0,67	1,00	1,50	2,45	3,46	4,47	6,48	6,93
C3	0,50	0,67	1,00	1,63	2,45	3,00	5,00	5,00
C4	0,29	0,41	0,61	1,00	1,73	1,73	2,45	3,00
C5	0,20	0,29	0,41	0,58	1,00	1,41	2,00	2,00
C6	0,14	0,22	0,33	0,58	0,71	1,00	1,41	1,73
C7	0,11	0,15	0,20	0,41	0,50	0,71	1,00	1,00
C8	0,11	0,14	0,20	0,33	0,50	0,58	1,00	1,00
Toplam =	3,02	4,39	6,25	10,44	15,35	19,83	28,34	29,66

Geometrik ortalama bir uzman doktor görüşü ve bir kullanıcı yorumu gibi iki farklı değerlendirmenin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Her iki değerlendirme, bir sağlık hizmetinin veya cerrahi sürecin başarı oranını ya da memnuniyet düzeyini puanlamalarla ifade eder. Geometrik ortalama, bu puanların çarpımı alınarak ortaya çıkan değerın karekökü hesaplanmıştır, görüşmelerde puanlamalar için Saaty'nin AHP skalası kullanılmıştır.

Tablo 2'de oluşturulan karar matrisi normleştirildikten sonra AHP yöntemi adımları uygulanmıştır. Sürecin sonunda tutarlılık oranı hesaplanırken Madde 3.1 AHP Yönteminde verilen Adım 3'ün 4. eşitliği kullanılmıştır. Bu eşitlikte kullanılan RI değerini belirlemek amacıyla Tablo 3'te sunulan rassal indekslerden yararlanılmıştır (Turgut, Danişan, Eren, 2021). Yapılan hesaplama sonucu 0,098 bulunmuş ve bu değer 0,10'dan küçük olduğu için yöntemin sonuçlarının tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Yöntemle elde edilen kriterlerin ağırlıkları ise Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3. RI değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.0	0.0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Tablo 4. Kriter ağırlıkları

Kriterler	Kriter Ağırlıkları	Sıralama
C1	0,3275	1
C2	0,2295	2
C4	0,1611	3
C5	0,0962	4
C6	0,0658	5
C7	0,0515	6
C8	0,0350	7
C9	0,0330	8

Tablo 4, dokuz farklı kriterin ağırlıklarını ve sıralamalarını göstermektedir. Ağırlıklar, kriterlerin göreceli önemini ifade eder ve büyüktür küçüğe doğru sıralanmıştır.

C1 kriteri, 0,32754896 ağırlığıyla en yüksek öneme sahiptir ve sıralamada 1. sıradadır. Kişiselleştirme Yetenekleri olan bu kriterin en yüksek öneme sahip çıkması normaldir. Kullanıcıların deneyimlerini en iyi seviyeye çıkarmak için en yüksek katkıyı sağlayan bu kriter, kişilerin kendi yüzleri üzerinde çalışmalarını sağlayıp, istedikleri değişiklikleri kendi yüzlerinde görmeleri imkanı tanır. Uygulamadan istenilen en temel hizmet budur. İlk kritere en yakın puanı alan Yasal ve Etik Uyumluluk gibi oldukça ağırlıklı bir kriterden bile bu kadar farklı ağırlıkta çıkmasının sebebi budur. C2 ve C4 kriterleri sırasıyla 0,2295501255 ve 0,1611922914 ağırlıklarıyla 2. ve 3. sıradadır.

Diğer kriterler, C5, C6, C7, C8 ve C9, daha düşük ağırlıklara sahiptir. C9, 0,03303179204 ağırlığıyla en düşük öneme sahip kriterdir ve 8. sırada yer alır.

Bu sıralamalar, karar verme sürecinde hangi kriterlere daha fazla önem verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

TOPSIS Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralanması

Bu bölümde problem TOPSIS yöntemi ile çözülerek karar matrisi hazırlanmıştır. Karar matrisinin satırları uygulama alternatiflerini, sütunları ise kriterleri sembolize etmek üzere Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Karar matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	9,00	9,00	9,00	8,00	7,00	8,00	8,00	8,00
A3	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00
A3	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00
A4	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	7,00
A5	5,00	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00

Tablo 5'te verilen TOPSIS karar matrisi, çeşitli alternatiflerin belirli kriterler doğrultusunda değerlendirilmesi sonucu elde edilen ideal çözüm değerlerine olan yakınlıklarını göstermektedir. Bu matris sonucuna göre, her bir alternatifin skoru, karar kriterlerine göre ideal duruma ne kadar yakın olduğunu ifade eder. Alternatiflerin ideal çözüm ile olan yakınlık değerleri, Tablo 6'de en etkili olandan en az etkili olana doğru bir sıralama yapılmıştır. Bu sıralamayı elde etmek için AHP yönteminde elde ettiğimiz uzman görüşü ve kullanıcı görüşü için alınan geometrik ortalama sonunda elde edilen kriter ağırlıkları kullanılmıştır.

Tablo 6. TOPSIS sonuç tablosu

Alternatif 1 (A1)	0.93232859
Alternatif 2 (A2)	0.766763445
Alternatif 3 (A3)	0.380409838
Alternatif 4 (A4)	0.338332872
Alternatif 5 (A5)	0.242002507
SONUÇ	A1>A2>A3>A4>A5

Bu sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki yorumlar yapılabilmektedir.

Alternatif 1 (0,93232859), en yüksek skora sahip olan uygulama, karar kriterleri doğrultusunda en ideal çözüm durumuna en yakın olan alternatiftir. Bu, seçilecek uygulamalar arasında ideale en yakındır.

Alternatif 2 (0,766763445), Alternatif 1 ile aralarındaki fark göz önüne alındığında, Alternatif 1'den düşük kalsa da ortalamanın çok üzerindeki ideal yakınlık değeriyle ikinci sırada yer alır.

Alternatif 3 (0,380409838), üçüncü sıradaki bu alternatifin, önceki alternatiflere kıyasla düşük bir puan olarak fazla işlevsel olmadığı görülmektedir

Alternatif 4 (0,338332872), bu alternatif, önceki alternatife yakın olmakla birlikte önceki alternatif gibi düşük bir puan olarak diğer alternatifler arasında yetersiz kalmıştır.

Alternatif 5 (0,242002507), Ortalamanın çok altındaki puanlı ile bu alternatif çok yetersiz kalmaktadır.

Genel sıralama ($A > B > C > D > E$), bu sıralama, kriterler doğrultusunda alternatiflerin en etkili olandan en az etkili olana doğru sıralandığını göstermektedir. Uygulamaların arasında en etkiliisi Alternatif 1 olarak belirlenirken, kullanıcılar için en zayıf seçeneğin Alternatif 5 olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Sonuç

Bu çalışmanın bulguları, simülasyon uygulamalarının değerlendirilmesinde kişiselleştirme yetenekleri ve teknolojik altyapının gücü gibi faktörlerin kritik öneme sahip olduğunu ve diğer rinoplasti çalışmalarındaki bulgularla paralellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Khansa, Khansa ve Pearson (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, çevrimiçi hasta yorumlarının analiziyle memnuniyetsizlik nedenlerinin, kişiselleştirme ve beklenti yönetimi eksikliklerinden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, kadın hastaların daha yüksek memnuniyet oranlarına sahip olması, kişiselleştirilmiş yaklaşımın demografik farklılıklar açısından önemini göstermektedir.

Goljanian, Ghazizadeh ve Rootivand (2024), ise rinoplasti sonrası hastaların estetik ve fonksiyonel iyileşmelerine ilişkin memnuniyet düzeylerini inceleyerek, burun tıkanıklığı ve burun ucu eğriliği gibi fonksiyonel faktörlerde sağlanan iyileşmelerin hasta memnuniyetini doğrudan etkilediğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak, Moosaie, Javankiani, Mansournia, Rahavi, Najeeb, Mohammadi, Saedi (2024), tarafından yapılan çalışmada, beden dismorfik bozukluğu (BDD) prevalansının ve bu durumun hasta memnuniyetine etkisinin, bireysel beklentilerin gerçekçi bir şekilde yönetilmesinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Teknolojik altyapının önemine ek olarak, Ketan, Pauline ve Alexander (2024), çalışmaları, rinoplasti sonrası iyileşme süreçlerinde güvenli ilaç yönetimi ve opioid kullanımının azaltılması konularını ön plana çıkarmıştır. Bu bulgular, simülasyon uygulamalarının yalnızca cerrahi sonuçların değerlendirilmesi değil, aynı zamanda hasta güvenliği ve iyileşme süreçlerini optimize etme potansiyeline de sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, literatürdeki diğer araştırmalarla ortak noktalar taşımakla birlikte, TOPSIS yöntemi kullanarak alternatiflerin çok kriterli bir yaklaşımla analiz edilmesi ve sıralanmasıyla metodolojik bir yenilik sunmaktadır. Khansa I, Khansa L ve Pearson'ın (2016), hasta memnuniyetine kişiselleştirme ve beklenti yönetiminin etkisini vurguladığı çalışmalarıyla karşılaştırıldığında, bu araştırma kişiselleştirme özelliklerinin teknolojik altyapıyla birleştiğinde nasıl daha etkili bir kullanıcı deneyimi sunduğunu detaylandırmaktadır. Ayrıca, Goljanian ve Moosaie'nin (2024), çalışmaları, estetik ve fonksiyonel iyileşmelere odaklanırken, bu araştırma simülasyon uygulamalarının hasta memnuniyeti üzerindeki doğrudan etkilerini değerlendirmiştir. Jain-Poster, Huynh ve Rivero'nun (2024), hasta güvenliği ve iyileşme süreçlerine odaklanan araştırmalarından farklı olarak, bu çalışma, teknolojik altyapının ameliyat öncesi karar verme süreçlerine katkısını da vurgulamaktadır. Sonuç olarak, bu araştırma, simülasyon teknolojilerinin bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasını sağlayarak hasta deneyiminin her aşamasında etkili olabilecek bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Bu çalışma, rinoplasti ameliyatları için simülasyon uygulamalarının seçimi konusunda yol gösterici bir yöntem sunmakla birlikte, simülasyon teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik önemli ipuçları sağlamaktadır. Teknolojik ilerlemelerle birlikte daha gelişmiş ve kapsamlı simülasyon araçlarının tasarlanması hem hasta memnuniyetini hem de cerrahi başarıyı artırma potansiyeline sahiptir. Gelecek çalışmalar için, farklı yaş gruplarından, demografik özelliklerden ve kültürel geçmişlerden gelen hastaların deneyimlerini analiz etmek, simülasyon uygulamalarının genel geçerliliğini artırabilir. Bunun yanı sıra, çalışmalara dahil edilen uzman sayısının artırılması ve farklı cerrahlar ile sağlık profesyonellerinin bakış açılarının değerlendirilmesi, elde edilen sonuçların nesnellliğini güçlendirebilir. Yasal ve etik uyumluluk, veri güvenliği ve gizlilik gibi kriterlerin detaylı bir şekilde analiz edilmesi, simülasyon uygulamalarının hasta güvenliği üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca, yapay zeka destekli kişiselleştirme özellikleri ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin entegrasyonu, simülasyon teknolojilerinin gelecekteki potansiyelini keşfetmeye olanak tanıyabilir.

Son olarak, hastaların cerrahi müdahale sonrası memnuniyetinin uzun vadeli etkilerini izlemeye yönelik çalışmalar, simülasyon uygulamalarının kalıcı etkilerini anlamak ve değerlendirmek için önemli veriler sunabilir. Bu tür araştırmalar, simülasyon teknolojilerinin gelecekteki tasarım ve kullanım süreçlerini daha etkin bir şekilde yönlendirebilir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırmada; Umut Bulut, kaynakların araştırılması, kriterlerin belirlenmesi, verilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, istatistiksel analizlerin yapılmasında; Barancan Uzun, verilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, istatistiksel analizlerin yapılmasında; Tamer Eren, sonuçların yorumlanmasında ve

makalenin düzenlenmesinde; Emel Güven; sonuçların değerlendirilmesi, yorumlanması ve makalenin genel tasarımına yönelik katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Yapılan çalışmada, herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

- Aesthetic Surgery Journal, Volume 33, Issue 2, February 2013, Pages 222–232, <https://doi.org/10.1177/1090820X12472695>
- Clinical Practice Guideline Revision: Reduction Mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* Mar 1;149(3):392e-409e. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008860> . PMID: 35006204.
- Çaypınar E.B., İlhan AE. (2021). Rinoplasti hastalarının kişisel değişkenlere bağlı memnuniyetlerinin değerlendirilmesi. *IGUSABDER.* 285–301. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1512897>
- Forman, E. H., & Gass, S. I. (2001). The analytic hierarchy process—an exposition. *Operations Research*, 49(4), 469-486. DOI: <https://doi.org/10.1287/opre.49.4.469.11231>
- Global Survey. (2023). Full report and press releases. Erişim Tarihi: 20.12.2024 <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2023-full-report-and-press-releases/>
- Goljanian Tabrizi A, Ghazizadeh M, Rootivand Z. Harmonizing. (2024). Beauty and function: A comprehensive exploration of patient satisfaction in rhinoplasty. *World J Plast Surg.* 13(1):43-49. DOI: <https://doi.org/10.61186/wjps.13.1.43>
- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2013). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98, 66-83. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.046>
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: methods and applications. Springer-Verlag. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., & Izadikhah, M. (2006). An algorithmic method to extend TOPSIS for decision-making problems with interval data. *Applied Mathematics and Computation*, 175(2), 1375-1384. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3
- Kahraman, C., Cebeci, U., & Ulukan, Z. (2004). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistics Information Management*, 17(6), 382-394. DOI: <https://doi.org/10.1108/09576050310503367>
- Ketan Jain-Poster and Pauline P. Huynh and Alexander Rivero. (2024). Acute postoperative pain management for common facial cosmetic surgeries: a narrative review. *Journal of Oral and Maxillofacial Anesthesia.* 2790-8852 10.21037/joma-24-8 DOI: <https://doi.org/10.21037/joma-24-8>
- Khansa I, Khansa L, Pearson GD. (2016). Patient satisfaction after rhinoplasty: a social media analysis. *Aesthet Surg J.* Jan;36(1) DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjv095>
- M.D. Gruber, Ronald P.George C. Peck *Hinoplasty.* State of the Art Hardcover – January 1, 1993 <https://openlibrary.org/works/OL19395490W/Rhinoplasty>
- Muslu Ü., Demir E. (2019). Development of rhinoplasty. Yesterday and Today. *Medical Science*, 23(97), 294-301 ISSN 2321–7359 EISSN 2321–7367 https://www.discoveryjournals.org/medicalscience/current_issue/v23/n97/A6.pdf
- Moosaie F, Javankiani S, Mansournia MA, Rahavi S, Najeeb ZJ, Mohammadi S, Saedi B. (2024). Comparison of aesthetic and functional rhinoplasty outcomes between patients with body dysmorphic disorder and normal individuals. *Aesthetic Plast Surg.* 2024 Oct;48(20):4121-4129. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-024-03961-y>
- Op. Dr. Dağdelen F. (2024). <https://dr-fatihdagdelen.com/rinoplastide-3d-modelleme-ameliyat-oncesi-ve-sonrasi-simulasyonlar/>. Erişim Tarihi: 20.12.2024. <https://dr-fatihdagdelen.com/rinoplastide-3d-modelleme-ameliyat-oncesi-ve-sonrasi-simulasyonlar/>

- Op. Dr. Karataş H. (2023). Medicalpark. <https://www.medicalpark.com.tr/burun-estetigi-rinoplasti/hg-1746>
Erişim Tarihi: 20.12.2024. <https://www.medicalpark.com.tr/burun-estetigi-rinoplasti/hg-1746>
- Özcan, T., Gencer, C., & Aydın, S. (2017). TOPSIS yöntemi kullanılarak tedarikçi seçimi: mobilya sektöründe bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18, 21-39.
<https://doi.org/10.16984/saufenbilder.40265>
- Perdikis G, Dillingham C, Boukoulas S, Ogunleye AA, Casambre F, Dal Cin A, Davidson C, Davies CC, Donnelly KC, Fischer JP, Johnson DJ, Labow BI, Maasarani S, Mullen K, Reiland J, Rohde C, Slezak S, Taylor A, Visvabharathy V, Yoon-Schwartz D. (2022). American Society of Plastic Surgeons Evidence-Based
<https://doi.org/10.1097/prs.00000000000008860>
- Rohrich, Rod J. M.D. Ahmad, Jamil M.D. (2011). Plastic and Reconstructive Surgery 128(2):p 49e-73e, August. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31821e7191>
- Rollin K. Daniel, Tibor Glasz, Gyongyver Molnar, Peter Palhazi, Yves Saban, Bertrand Journal (2013) Aesthetic Surgery Journal, Volume 33, Issue 2, February 2013, Pages 222–232, <https://doi.org/10.1177/1090820X12472695>
- Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. mcgraw-hill international book company.
https://books.google.com/books/about/The_Analytic_Hierarchy_Process.html?id=Xxi7AAAAIAAJ
- Sever H, Aksungur BN, Güven E, Eren T. (2024). Evaluation of unmanned aerial vehicles in disasters with multi-criteria decision making methods. *Emerg Aid Disaster Science*.4(1):15-22.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/eadsjrn/issue/83697/1429957>
- Shih, H. S., Shyr, H. J., & Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, 45(7-8), 801-813. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2006.03.023>
- Shyjith, K., Ilankumaran, M., & Kumanan, S. (2008). Multi-criteria decision-making approach to evaluate the performance of an engineering department. *Production Planning & Control*, 19(6), 586-595.
DOI: <https://doi.org/10.1108/13552510810909975>
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
- Taş, M., Özlemiş, Ş. N., Hamurcu, M. ve Eren, T. (2017). Ankara’da AHP ve PROMETHEE yaklaşımıyla Monoray hat tipinin belirlenmesi. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 3(1), 65-89.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kkujebpir/issue/33328/372128>
- Turgut, Z. N., Danişan, T., & Eren, T. (2021). Spor ve moda dünyasında giyilebilir teknolojilerin çkkv yöntemleriyle değerlendirilmesi ve seçimi. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 3(1), 1-11.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jsar/issue/63301/903211>
- Yoon, K. P., & Hwang, C. L. (1995). Multiple attribute decision making: an introduction. Sage Publications.
DOI: <https://doi.org/10.4135/9781412985161>