1. **Fizik Tedavini Nedir ve Önemi**

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, fiziksel ve fonksiyonel bozuklukların tanı teşhis ve tedavisini kapsayan kas iskelet sistemi hastalarında ya da yaralanmalarında uygulanan ilaç dışı bir tedavi yöntemidir. Doğuştan ve sonradan kaybedilmiş hareket kabiliyetlerin tekrar kazanılması için kullanılan yöntemlerden biridir.

Sporcular ve normal hastalar için Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, performansı artırma, sakatlanma riskini azaltma, yaralanma sonrası iyileşmeyi hızlandırma ve sporcuların uzun vadeli sağlığını koruma konusunda kritik bir rol oynamaktadır. Sporcuları sakatlanmalardan korumak için önleyici yöntemler sunar.

Hastalar fiziksel ve mental sağlığı uzun vadeli bir perspektifte önemlidir. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, hastaların genel sağlığını korumak ve sakatlık riskini azaltmak için düzenli kontroller, özel egzersizler, fiziksel modeller ve yaşam tarzı yönetimi gibi stratejiler sunar. Bu sayede hastaların, sağlıklı bir şekilde egzersiz yapmaya devam eder ve uzun vadede daha az yaralanma riskiyle karşılaşırlar.

1. **Türkiye ve Dünyada Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonunun İhtiyacı**

İnsan beyni vücudumuz ile sürekli iletişim halinde olup bu iletişimi nöronlar ile gerçekleştirmektedir. Nöronların fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için oksijen ve kan yoluyla beslenmeye ihtiyaç duymaktadır. Her geçen gün daha da hareketsizleşen hayatımız covid-19 ile de daha da hareketsiz bir yaşam sürüyoruz. Bu da toplumun daha da spora ihtiyacının olduğunu gösterir.

* **Türkiye’de Fizik Tedaviye Duyulan İhtiyacın İstatistiği (Anketler ve Uzman Görüşleri)**

Türkiye Toplumu Fiziksel Aktivite Düzeyi Araştırması'na göre, toplumun %75'i hareketsiz yaşıyor. Yapılan araştırmalar sonucu Türkiye’de her yıl 140 bin kişi hareketsiz yaşamdan dolayı felç geçiriyor. Bu istatistiklere dayanarak Türkiye’de Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonun ihtiyacının fazla olduğunu belirtiyor.

* **Dünyada Fizik Tedaviye Duyulan İhtiyacın İstatistiği (Anketler ve Uzman Görüşleri)**

Yakın bir zamanda dünya genelinde yapılan bir araştırmada Fizyoterapistlerden alınan bilgilere dayandırılarak Fizik Tedavi Uygulanan hastaların %79 fizik tedaviyi cerrahi tedaviye alternatif olarak görmektedir.

Başka bir araştırmaya göre Fizik Tedavi gören hastaların %41 ilaç ile tedavi yöntemi yerine Fizik Tedavi ile tedavi olmayı tercih etmişler.

Bir başka yapılan araştırmaya göre dünya genelinde yapılan bir ankette ilaç ile tedavi görmek istemeyenlerin %78 olduğu tespit edilmiştir.

1. **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonu Gören Hastaların İhtiyaçları ve Beklentileri**

* Evde uygulanacak yöntemlerin açıklanması
* Tedavi araçlarının kullanım amacının açıklanması
* Sekreterin ilgisi
* İşlemler hakkında bilgilendirmes
* İşlemlerinin hızlılığı
* Doktorun ilgisi
* Doktorun her soruyu yanıtlaması
* Doktorun tanı ile ilgili açıklamaları
* Hastaneye ulaşım kolaylığı

1. **Fizik Tedavi Üzerine Mevcut Olan Teknolojilerin Durumu**

* Tele-Rehabilitasyon uygulamaları hasta ile video konferans yoluyla iletişime geçip tedavi etmektedir. Bu da gün içerisinde Terapistler için avantaj sağlayabilmektedir.
* Robotik Rehabilitasyon cihazları özellik felçli hastaların kas ve iskelet sistemini güçlendirmede önemli rol almıştır.
* Sanal gerçeklik tabanlı tedaviler hastaların gerçekçi simülasyonları ile egzersiz yapmasını sağlamaktadır.
* Giyilebilir teknolojiler ise akıllı bantlar, sensörler ile hastanın durumunu analiz emektedir. Bu tedavi sürecini hızlandırmaktadır.
* Yapay zeka Tabanlı uygulamalar ise hastaya hangi egzersizleri yapmasını önermektedir.
* Mobil uygulamalar ile de hastanın evinde tedavi edilmesini sağlamaktadır.

1. **Fizik Tedavi Üzerine Geliştirilen Uygulamaların Eksiklikleri ve Çözümleri**

* İlk olarak bu uygulamaların yüksek maliyetli olmasıdır. Tedavi sürecinde kullanılan robotik rehabilitasyon cihazları, VR sistemleri ve giyilebilir teknolojiler yüksek maliyetli olup tedarik edilmesi sıkıntılıdır. Çözüm olarak ise bu cihazların belirli sağlık kuruluşlarında olmasıdır.
* Bir başka eksiklik ise bu teknolojilerin teknik sorunları ve güvenirliliğidir. Tedavi sürecinde donanımsal veya yazılımsal bir hata çıkabilmektedir. Çözüm olarak ise cihazın testlerinin arttırılması ve düzenli olarak kontrol edilmesidir.
* Bu teknolojileri etkili bir şeklide kullanmak hem terapistlerin hem hastalar için önemelidir. Teknolojiye aşina olmayan bireyler için eğitim videoları veya sağlık personelleri tarafından hasta eğitilmelidir.
* Tele-rehabilitasyon uygulamaları insan etkileşimini azalttığı için motivasyon kaybına neden olabilir. Bunun için hasta düzenli olarak iletişime geçilmeli terapistler tarafından.
* Giyilebilir cihazlar, mobil uygulamalar ve tele-rehabilitasyon sistemleri, hastalarda fazla miktarda veri ve sağlık durumu toplamaktadır. Bu da belirli tehditler içerebilir. Çözüm olarak ise veri güvenliği üst düzeyde sağlanmalıdır.
* Bu teknolojiler genellikle standart protokoller üzerinde yapılmaktadır. Hastanın özel ihtiyaçlarını tam olarak karşılamayabilir. Bunun için uygulama kişiselleştirilmelidir.

1. **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonunda Kullanılan Tedavi Yöntemleri**

1-Lazer Tedavi

2-Magnetik alan (Magnetoterapi)

3-Eswt tedavisi(Extracorporeal Shock Wave Therapy)

4- Manuel Terapi

5-Klinik Pilates Tedavisi

6-Medikal Masaj

7-Kuru iğneleme, PRP (kök hücre) ve Ozon tedavisi

8-Çene eklem hastalıkları tedavisi

9-Pnömotik kompresyon tedavisi (Lenfödem kompresyon cihazı ile)

10-Osteoporoz Tedavisi

1. **Hastaların Tedavi Üzerinde Memnuniyet Anketi**

Yakın bir zamanda dünya genelinde yapılan bir araştırmada Fizyoterapistlerden alınan bilgilere dayandırılarak Fizik Tedavi Uygulanan hastaların %79 fizik tedaviyi cerrahi tedaviye alternatif olarak görmektedir.

1. **Fizyoterapistler için Hastaların İlerlemesini Takip Edebilecekleri bir Panel ve Geri Bildirimi**

Fizyoterapistler, tedavi ettikleri tüm hastaları görebilecekleri bir ana ekrana sahip olmalıdır. Bu ekranda hastaların kısa öz geçmişi ve hastaya ait bilgiler bulunmalıdır. Ayrıca her hastanın tedavi geçmişine ait detayların gösterildiği ekran da hastanın egzersiz geçmişi, ilerleme durumu, hasta değerlendirmesi ve tedavi hedeflenen sonuçlara ulaşımı gibi istatiksel grafikler bulunmalıdır. Fizyoterapistler hastaların günlük veya haftalık performanslarına göre geri bildirim sağlayabilir ve tedavi sürecinde önemli düzeltmeler, egzersizlerin arttırılması ve hastayı ve tedavi sürecini olumlu edecek motive edici mesajlar gönderebilecektir.

Fizyoterapistlerin her hasta için notlar ekleyebileceği bir alan. Burada hastanın hangi noktalarda daha fazla çalışması gerektiği, özel dikkat gerektiren durumlar vb. belirtilebilir. Birde hastaya uyarı ve hatırlatmalar bulunabilecektir. Bunların dışında kullanıcı panelinde hastanın fizyoterapist ile canlı toplantılar düzenleyebileceği bir alan eklenmiştir.

1. **Egzersiz Hareketlerinin Doğru Yapılmasını Sağlayacak Sistem**

Egzersiz hareketlerinin doğru yapılmasını sağlamak için yapay zeka (AI) ve görüntü işleme tekniklerini birleştiren bir sistem tasarlamak, hareketlerin izlenmesini ve doğru yapılmasını sağlayacak önemli bir adımdır. Bu sistemde, kameralar aracılığıyla hastanın hareketleri izlenir ve yapay zeka algoritmaları ile vücut hatları ve eklem açılarının doğru olup olmadığı kontrol edilir.

Sistemin genel mimarisi görüntü girişi ile kullanıcı kamerayı kullanarak egzersiz hareketlerini gerçekleştirecek. Ardından Görüntülerde kullanıcının vücut hatlarını ve eklemlerini tespit eden bir yapay zeka modeli kullanılır. Tespit edilen eklem ve hat verileri ile hastanın hareketleri analiz edilip ve doğru yapılma durumu değerlendirilecektir. Hareketlerin doğru yapılma durumunda kullanıcıya geri bildirim sağlanacaktır.

Poz tahmini sırasında kameradan alınan görüntüden hasta pozisyonu tespit edilir. Vücut eklemleri (baş, omuzlar, dirsekler, dizler, bilekler, ayak bilekleri, vb.) tespit edilir. Elde edilen eklem noktaları arasında eğim hesaplamaları yapılır. Ardından Her hareket için ideal eklem açıları ve vücut pozisyonları önceden belirlenmiş olup. Kullanıcının pozisyonu, bu referans değerlerle karşılaştırma yapılır.

Referans hareketlerin tanımlanması için veri seti hazırlanmalı. Her egzersiz için AI modeline öğretilecek doğru hareket setleri belirlenmelidir. Bu, çeşitli açılardan çekilen videolar ve 3D hareket verileriyle yapılabilir. Kullanıcıların doğru ve yanlış hareketlerini tespit edebilmek için büyük bir veri setine sahip olunmalıdır.

1. **Hastaların Tedavi Süreçlerine Göre Kişiselleştirilmesi**

Tedavi süreçlerine göre hastaların kişiselleştirilmesi, her hastanın ihtiyaçlarına yönelik bir plan oluşturmak açısından çok önemli. Hastanın kayıt olmadan önce vereceği bilgiler, tedavi programını optimize etmek için kullanılabilir. Bu sorular aşağıdaki gibidir;

1. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamasını neden kullanmak istiyorsunuz?

* Spor yaralanması
* Ameliyat sonrası rehabilitasyon
* Kronik ağrılar
* Hareket kabiliyetini geliştirmek

1. Bir sağlık uzmanı veya doktor tarafından fizik tedavi ve rehabilitasyon tedavisi alıyor musunuz?

* Evet
* Hayır

1. Eğer alıyorsanız, hangi sağlık uzmanı bu tedaviyi yönlendiriyor?

* Ortopedi doktoru
* Fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanı
* Spor hekimi

1. Herhangi bir ameliyat geçirdiniz mi?

* Evet
* Hayır

1. Eğer ameliyat geçirdiyseniz, ne tür bir ameliyat geçirdiniz?

* Diz protezi
* Kalça protezi
* Omuz ameliyatı
* Bel veya boyun fıtığı ameliyatı

1. Ameliyat sonrası fizik tedavi süreciniz başladı mı?

* Evet
* Hayır

1. Kronik bir ağrı ya da fiziksel rahatsızlık yaşıyor musunuz?

* Evet
* Hayır

1. Ağrınızın ya da rahatsızlığınızın bulunduğu bölge nedir?

* Bel
* Boyun
* Diz
* Omuz

1. Günlük aktivitelerde herhangi bir hareket kısıtlaması yaşıyor musunuz?

* Evet
* Hayır

1. Eğer yaşıyorsanız, hangi aktivitelerde zorluk çekiyorsunuz?

* Yürüme
* Merdiven Çıkma
* Eğilme
* Ağır Kaldırma

Bu sorular ile hastanın ihtiyaçları ve hedefleri daha net bir şekilde anlaşılır. Bu bilgiler sayesinde hastaya özel bir tedavi programı hazırlanabilir. Ayrıca hastanın ameliyat geçmişi, sporcu olup olmadığı veya hangi tür ağrıları olduğu gibi faktörlere göre uygulama içeriği kişiselleştirilebilir.

1. **Hastaların Kolay Kullanımı için Ara yüz**

Hastanın kolay kullanımı için bir ara yüz tasarlandı. Ara yüz de bir menü bu menüden kullanıcının sayfalar arası daha kolay ve anlaşılır bir şeklide ilerlemesi sağlanmıştır. Kullanıcının yapacağı her bir uygulamada kullanıcı için adımlar şeklinde tasarlanmıştır. Her bir uygulama yapıldıktan sonra o uygulama butonu farklı bir renk olacaktır Bu sayede kullanıcı yaptığı ve yapacağı uygulamaları net bir şekilde anlayacaktır. Ayrıca kullanıcı için özel bir sayfa bulunup kullanıcı bilgileri ve analiz grafikleri bulundurulacaktır. Uygulamayı kullanıcı için motive edici şekilde tasarlanıp oyunlaştırıcı ögeler ile kullanıcının sıkılması önlenmiş olacaktır. Oyunlaştırıcı ögeler ve adımlar ile kullanıcının tedavi sürecini daha motive etmiş olacaktır.

1. **Fizik Tedavini ve Rehabilitasyonunun Planlanması**

Fizik tedavi ve rehabilitasyonun planlanması, hastanın ihtiyaçlarına ve tedavi sürecine göre kişiselleştirilmiş bir yaklaşımı gerektirir. Bu süreçte, hasta ve fizyoterapist arasında sürekli bir iletişim ve veri takibi önemlidir. Fizik tedavi sürecinin etkili bir şekilde yürütülmesi için kullanılabilecek uygulamalar ve stratejiler belirlenmelidir.

Hasta için planlama uygulamaları kişisel tedavi programları oluşturulur ve kişiselleştirilmiş egzersiz planı ile hastanın ihtiyaçlarına ve hedeflerine göre özelleştirilmiş bir egzersiz programı oluşturulur. Tedavi süresi boyunca belirli günlerde hangi egzersizlerin yapılması gerektiği bir takvimde gösterilir. Hasta bu takvimi takip ederek ilerleyebilir. Egzersizler, hastanın ilerlemesine göre zorlaşabilir. Başlangıç aşamasında hafif egzersizler verilip, ilerleme kaydedildikçe daha zor ve ileri seviye hareketler eklenir.

Video Destekli Egzersiz Rehberi ile de uygulama içinde her egzersizi nasıl yapacağını gösteren videolar ve açıklamalarla yönlendirilir. Hasta için günlük ve haftalık raporlar hazırlanır egzersizleri başarılı bir şekilde yerine getirilip getirilmediği geri bildirim sağlanır.

Hasta, günlük olarak ağrı seviyesini ve hareket kabiliyetini uygulama üzerinden raporlayabilir. Bu bilgiler, tedavi planının optimize edilmesine yardımcı olacaktır.

1. **Hastaların Tedavi Sonuçlarının Raporlanması**

* **Fizyoterapistlere Özel Bir Raporlama**

Fizyoterapist, hastanın tedavi sürecindeki ilerlemesini, ne kadar sürede hangi aşamalara ulaştığını ve tedavinin genel gidişatını analiz eden istatistiksel veriler alabilir. Bu veriler ile hastaya uygun bir tedavi süreci kolayca ayarlanabilir. Tedavi sürecine dair raporlar oluşturularak, hastaya veya başka sağlık uzmanlarına sunulabilir. Bu raporlar tedavinin gidişatını gösterecek görsel veriler, metrikler ve analizler içerir.

* **Hastalara Özel Grafiksel Raporlama**

Hasta için ayrı bir raporlama hazırlanmıştır. Fizyoterapist için yapılan raporlaman daha teknik bilgiler içermektedir. Bundan dolayı hastanın daha kolay ve anlaşılır bir şekilde ilerleme grafiklerini görmesi sağlanmaktadır.

1. **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonu Sırasındaki Riskler**

* **Hastaların Uygulamayı Kullanmadaki Zorlukları**

Hastalar farklı yaş gruplarında olabilir. Bütün kullanıcıların uygulamayı kolay ve anlaşılır bir şekilde kullanması için uygulama kullanıcı dostu bir ara yüz olarak geliştirildi. Kullanıcılar için uygulamayı nasıl kullanmaları için eğitim videoları bulundurulmaktadır. Kullanıcı bu videolar sayesinde hem uygulamayı nasıl kullanacağı hem de egzersizleri nasıl yapacağını öğrenecektir.

* **Fizyoterapistlerin Uygulamayı Benimsememeleri**

Uygulama geliştirilirken her safhasında fizyoterapistlerden yardım alınacaktır. Bu yardımlar sayesinde bir tedavi modeli nasıl olmalıdır. Egzersizler nasıl yapılmalıdır gibi durumlar önceden tahmin edilip gerekli tedbirler alınacaktır. Uygulama geliştirildikten sonra uygulama fizyoterapistler tarafından değerlendirilmesi sağlanacaktır. Bu değerlendirmeler dikkate alınacak ve gerekli işlemler yapılacaktır. Bu da uygulamanın fizyoterapistler tarafından benimsenmemesi gibi risklerin önüne geçilecektir.

* **Uygulamanın Farklı Cihazlarda Uyum Sağlamaması**

Uygulamanın farklı cihazlarda çalışması için çalışması için bütün teknolojiler üzerinde uygulama geliştirmeli ve test edilmelidir. Yeni geliştirilen her teknoloji takip edilmeli ve bu teknoloji üzerinde uygulama geliştirilmeli bu kullanıcı memnuniyetini etkilemektedir.

1. **Uygulama İçin Kullanılacak Teknolojiler**

* **IOS ve Android Platformlarında Çalışacak**

Uygulamamız farklı platformlarda çalışması daha fazla hastaya ulaşılması amaçlanmaktadır. Android ve IOS gibi cihazlarda geliştirilmektedir.

* **Geliştirirken Kullanılacak Diller**

Uygulamamızı geliştirmek için kullanacağımız diller ise mobil tarafında KOTLİN programlama dilini tercih ettik ayrıca Web kısmında ise Fronted’de HTML, CSS, JAVASCRİPT ile geliştirip Backend’de ise Asp.Net tercih ettik. Uygulamanın yapay zeka kısmında PYTHON dilinde yapmayı tercih ettik .

* **Kullanılacak Kütüphaneler**

Yapay zeka : OpenCV, TensorFlow, PyTorch kullanılacaktır.

Mobil :Jetpack Compose, SwiftUI kullanılacaktır.

Veri Analizi : Pandas, Matplotlib

Diğer : Firebase, Retrofit, Alamofire

1. **Kullanıcı ve Fizyoterapistler için Etkin Bir Şekilde Kullanmaları Sağlanması Uygulama İçi Rehber Videolar (Sıkça Sorulan Sorular(SSS))**

Kullanıcının uygulamayı ilk defa kullanması veya tedavi sürecindeki hastaya kişiselleştirilmiş uygulamaları daha kolay ve anlaşılır bir şekilde daha önce bu egzersizlerin uygulamalı bir şekilde yapıldığı eğitim videoları bulundurulur. Ayrıca kullanıcının her hangi bir yerde aklına takılan bir soru için sıkça sorulan sorular hazırlanmaktadır.

1. **Kullanıcı Veri Gizliliğini Sağlamak için Uluslararası Standartlara Uyum Sağlanması**

Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) - Avrupa Birliği, ISO/IEC 27001 - Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi, ISO/IEC 27701 - Gizlilik Bilgi Yönetim Sistemi (PIMS) gibi standartlar bulunmaktadır ayrıca dünyanın farklı ülkelerinin de kendine ait standartları bulunmaktadır.

1. **Hastaların Tedavi Süreci Daha Motive Edici Hale Getirmek İçin Oyunlaştırma Unsurları**

Fizik tedavi ve Rehabilitasyon süreçlerinde oyunlaştırma ve motive edici unsurlar, hastaların tedaviye olan bağlılıklarını artırmak, tedavi sürecini daha eğlenceli hale getirmek ve iyileşme sürecini hızlandırmak için kritik öneme sahiptir. Bu unsurlar, hastaların aktif katılımını teşvik ederken, tedavi sürecinin monoton ve zorlayıcı olmasını engeller.

Fizik tedavi süreçlerinde oyunlaştırma, hastaların tedaviye katılımını artırmak ve onları motive etmek için puanlar, rozetler, seviyeler, hedefler ve geri bildirimler gibi oyun unsurlarının uygulamaya entegre edilmelidir.

1. **Uygulamanın Modelleri (ER Diyagramı, Use Case,** **activity,** **sequence diyagramları vb.)**

Kaynakça

Fizik Tedavi Nedir:

<https://medium.com/@tipmerkezi/fizik-tedavi-ve-rehabilitasyon-fa1801b909fd>

Fizik Tedavi Önemi:

<https://www.drgultentanaksoy.com/blog/sporcu-icin-fizik-tedavi-ve-rehabilitasyonun-onemi.html#:~:text=Sporcular%20i%C3%A7in%20fizik%20tedavi%20ve,ve%20sa%C4%9Fl%C4%B1klar%C4%B1n%C4%B1%20s%C3%BCrd%C3%BCrmelerine%20yard%C4%B1mc%C4%B1%20olur>

Fizik Tedavi İstatistiği:

<https://llcbuddy.com/data/physical-therapy-statistics/>

Hastaların Memnuniyeti:

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/138136>

Fizik Tedavi Yöntemleri:

<https://www.medistate.com.tr/saglik-rehberi/medistate-fizik-tedavi-ve-rehabilitasyon-bolumunde-uygulanan-en-etkili-10-fizik-tedavi-yontemi>