

Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmeleri: Mobil Sağlık Uygulamalarında Standartların Rolü

Data Frictions in Health Information Infrastructure: The Role of Standards in Mobile Health Applications

Gökçen Badem RUTBİL*, Yurdagül ÜNAL**

Öz

Amaç: Bu çalışma, sağlık bilgi altyapısında mobil sağlık uygulamalarından akan verilerle ilgili standart boyutta ortaya çıkan veri sürtünmelerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu sürtünmelerin sağlık hizmetleri üzerindeki etkilerini değerlendirerek, veri akışındaki kesintilerin en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması için çözüm önerileri geliştirmeyi hedeflemektedir.

Yöntem: Araştırma kapsamında nitel yöntemler kullanılmış, dört doktor ve dört teknik personel ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Tüm görüşme kayıtları transkribe edilmiş ve elde edilen veriler MaxQDA nitel veri analiz yazılımı kullanılarak içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Doktorlar, mobil sağlık uygulamalarında entegrasyonun yanı sıra doğru ve standartlara uygun verilerle çalışan klinik karar destek sistemlerinin, teşhis ve tedavi süreçlerindeki önemini vurgulamışlardır. Teknik personel ise, sağlık bilgi sistemlerindeki entegrasyon eksiklikleri, hatalı veri kaynakları ve yerel farklılıklar nedeniyle problemler yaşamışlardır. Sistemlerin yaygın kullanımı ve sürdürülebilirliği, sağlık bilgi sistemleri ile entegre, doğru ve standarda uygun verilerle desteklenen, ülkelerin yerel farklılıklarına uyumlu, kullanıcı dostu, tarayıcı ve cihaz uyumlu olmalarına bağlıdır.

Sonuç: Mobil sağlık sistemlerinde veri yönetimi kritik bir rol oynamaktadır ve incelenen pilot sistemin standartlarla tam uyum sağlamadığı görülmektedir. Sağlık bilgi sistemlerinin daha etkin çalışabilmesi için, mevcut ve olası veri sürtünmelerinin ortadan kaldırılmasına yönelik gerekli iyileştirmelerin yapılması zorunludur.

Özgünlük: Bu araştırma, Türkiye bağlamında sağlık bilgi sistemlerinde veri sürtünmesi kavramını mobil sağlık uygulamaları çerçevesinde ele alan ilk araştırmalardan biridir. Çalışma özellikle mobil sağlık uygulamalarından gelen verilerin standartlarla entegrasyon sürecinde yaşanan sürtünmelere odaklanarak literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Veri sürtünmesi; mobil sağlık uygulamaları; sağlık bilgi sistemleri; standart uyumluluğu; veri akışı.

* Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: badem@hacettepe.edu.tr
Hacettepe University, Faculty of Letters, Department of Information Management, Ankara, Türkiye. E-mail: badem@hacettepe.edu.tr
** Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: yurdagul@hacettepe.edu.tr
Hacettepe University, Faculty of Letters, Department of Information Management, Ankara, Türkiye. E-mail: yurdagul@hacettepe.edu.tr

Abstract

Purpose: This study aims to identify data frictions occurring in the standard dimension of data flowing from mobile health applications to the health information infrastructure. Additionally, it seeks to assess the impact of these frictions on healthcare services and to propose solutions to minimize or eliminate disruptions in data flow.

Method: Qualitative methods were used in this study. Semi-structured interviews were conducted with four physicians and four technical personnel. All interview records were transcribed, and the data obtained were analyzed using content analysis through MaxQDA qualitative data analysis software.

Findings: Physicians emphasized the importance of integration in mobile health applications, highlighting clinical decision support systems that are powered by accurate and standardized data, which facilitates effective diagnosis and treatment processes. Technical personnel have faced challenges due to integration deficiencies in health information systems, inaccurate data sources, legal procedures, and local variations. The widespread use and sustainability of these systems depend on their integration with health information systems, support from accurate and standardized data, compliance with the legal and local differences, and being user-friendly, browser-compatible, and device-compatible.

Implications: Data management plays a critical role in mobile health systems, and the examined pilot system does not fully comply with existing standards. To ensure the efficient functioning of health information systems, it is essential to implement necessary improvements to eliminate or minimize existing and potential data friction.

Originality: This study is among the first studies to examine the concept of data friction in health information systems within the context of Türkiye, specifically in the framework of mobile health applications. While previous research has addressed various aspects of data flow in health information systems, this study uniquely focuses on the data frictions experienced during the integration of data from mobile health applications with standard health information systems, offering a novel contribution to the literature.

Keywords: Data friction; mobile health applications; health information systems; standard compliance; data flow.

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) gelişmeler hayatın birçok alanında olduğu gibi sağlık alanında da önemli değişimlere yol açmıştır. Bu dönüşümün temel bileşenlerinden biri olan sağlık bilgi sistemleri (SBS), tüm seviyelerdeki sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla, güncel ve güvenilir bilgilerin üretilmesini, analiz edilmesini, yayılmasını ve kullanımını sağlayan bilgi işlem sistemleridir (United Nations Development Programme [UNDP], 2024). Farklı sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından sunulan hizmetler sırasında üretilen sağlık bilgilerinin, SBS'ler arasında etkin bir biçimde paylaşılabilmesi için entegre bir sağlık bilgi altyapısına (SBA) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, SBA'nın tasarımı ve uygulanması, SBS'lerin işlevselliği açısından kritik bir rol oynamaktadır (Chung, 2017, s. 1). SBA; klinik, organizasyonel ve yönetsel düzeyde yer alan tüm aktörlerin zamanında, güvenilir ve doğru bilgiye erişimini sağlayarak etkili karar alma süreçlerini desteklemektedir. Bu altyapı sayesinde hem hizmet kalitesi artırılmakta hem de sağlık hizmetlerinin sunum maliyetleri azaltılmaktadır.

Günümüzde, Nesnelerin İnterneti (Internet of Things, IoT) tabanlı teknolojiler, sağlık hizmetlerinde köklü bir değişimi beraberinde getirmektedir. Bu teknolojiler sağlık sistemlerini geleneksel merkezi yapılardan uzaklaştırarak daha kişiselleştirilmiş, esnek ve uzaktan erişilebilir çözümlere yönlendirmektedir. Böyle bir dönüşüm; önleyici hizmetlerin etkinliğini artırma, hasta takibini iyileştirme, sağlık harcamalarını azaltma ve sürdürülebilirliği güçlendirme gibi çok yönlü faydalar sağlamaktadır (Qi ve diğerleri, 2017, s. 146). Öte yandan, mobil sağlık (m-sağlık) uygulamaları; cep telefonları, hasta izleme cihazları gibi teknolojiler aracılığıyla yürütülen sağlık uygulamalarını kapsamakta ve bu sayede sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini ve verimliliğini artırmaktadır (WHO Global Observatory for Health, 2011, s. 6). Bu uygulamalar, bireylerin sağlık verilerini anlık olarak izlemesine, yönetmesine ve gerektiğinde bu verileri sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla paylaşmasına olanak tanımaktadır. Böylece bireyler, kendi sağlık durumlarını daha etkin ve bilinçli bir biçimde takip edebilmekte; sağlık profesyonelleriyle uzaktan iletişim kurarak daha hızlı ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerine erişebilmektedir.

Ancak, sağlık bilgilerinin akışında yaşanan gecikmeler, eksiklikler ya da bilgi kayıpları sağlık hizmetlerinde çok ciddi sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. SBA'da farklı kaynaklardan gelen verilerin iletimi, işlenmesi ve paylaşımı sırasında karşılaşılan zorluklar, literatürde *veri sürtünmesi*¹ (*data friction*) kavramı ile tanımlanmaktadır. İlk defa Edwards'ın (2010) çalışmasında bir metafor olarak kullanılan veri sürtünmesi, fiziksel sistemlerdeki sürtünme ve hesaplama sürtünmesi kavramlarından faydalanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Edwards'a göre (2010, s. 83) hesaplama sürtünmesi verilerin işlenerek bilgiye dönüşmesi sırasında harcanan enerji ve kaynaklarla ilgilidir. Aynı çalışmada, veri sürtünmesi ise veriyi toplamak, kontrol etmek, depolamak, taşımak, almak ve verilere erişmek için gereken zaman, enerji ve dikkat maliyeti olarak tanımlanmıştır (s. 84). Ayrıca, verilerin bir yerden diğerine, bir makineden ya da bilgisayardan diğerine veya bir veri biçiminden başka bir biçime aktarımı sırasında karşılaşılan engellerin de veri sürtünmesine neden olduğu ifade edilmiştir (Edwards, 2010, s. 84).

¹ Bu kavram yazarlar tarafından önerilmiştir, Türkçe literatürde yaygın karşılığı yoktur. Ulusal literatür taramasında ortaya çıkan bu sınırlılık, kavramın Türkçe literatüre kazandırılmasını gerektirmiştir.

Sürtünme, veri hareketlerinin yanı sıra ideal altyapının oluşturulamaması ve veri yönetimindeki yapısal sorunlar nedeniyle de oluşmaktadır. Standartlara uyumlu olmayan sistemler, uyumsuz veri formatları, eksik dokümantasyon ve yetersiz yönetim mekanizmaları, verinin toplanması, doğrulanması, saklanması ve paylaşılması süreçlerinde önemli aksaklıklara neden olmaktadır. Bu durum, sağlık bilgi altyapısında kesintisiz ve güvenilir veri akışını zorlaştırmakta ve dolayısıyla veri sürtünmesini artıran temel faktörlerden biri hâline gelmektedir (Chung, 2020, s. 293-294).

Veri sürtünmesi yalnızca teknik bir problem değil; aynı zamanda sosyal ilişkiler, kültürel normlar ve kurumsal yapılarla da bağlantılı çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu kapsamda, sosyal sistemin birey, kurum ve çevre gibi bileşenleri arasındaki etkileşimlerde ortaya çıkan direnç biçimleri *sosyal sürtünme* olarak tanımlanmakta ve bu dirençlerin toplumsal gelişmeyi yavaşlatıcı etkiler yarattığı ifade edilmektedir (Wang ve diğerleri, 2024, s. 3). Teknolojik yeniliklerin, bireysel gelişimin ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilirliğini etkileyen bu türden sosyal sürtünmeler, sağlık hizmetleri bağlamında da veri paylaşımı, karar alma süreçleri ve sistem entegrasyonu gibi temel işleyiş alanlarında kendini göstermektedir. Dolayısıyla, veri sürtünmesi yalnızca teknik bir sorun olarak değil, sosyo-teknik bir olgu olarak ele alınmalı; sosyal sürtünmenin neden olduğu dirençlerin sağlık bilgi altyapılarındaki etkisi de bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

Benzer şekilde, yasal düzenlemeler de veri akışını kısıtlayan önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Kişisel sağlık verilerinin korunmasına yönelik yasal çerçevenin ülkeler ve kurumlar arasında farklılık göstermesi, veri paylaşımında uygulama çeşitliliği ve hukuki belirsizliklere yol açmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği'nde yürürlükte olan Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR)² ile Türkiye'de geçerli olan Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)³ benzer temel ilkelere dayansa da veri işleme şartları, açık rıza kapsamı, veri taşınabilirliği ve uluslararası veri aktarımı gibi konularda önemli farklılıklar barındırmaktadır. Bu farklılıklar, özellikle m-sağlık uygulamalarıyla toplanan kişisel sağlık verilerinin sistemler arasında paylaşımı ve entegrasyonu süreçlerinde yasal boyutta veri sürtünmesine neden olmaktadır. Ayrıca, aynı yasal düzenlemenin çeşitli kurumlar tarafından farklı biçimlerde yorumlanması ve uygulanması da veri paylaşımında tereddütlere yol açmakta; sistemler arası uyumun sağlanmasını güçleştirmektedir. Ancak yasal boyutta ortaya çıkan bu sürtünmelerin, mahremiyetin korunması, güvenliğin sağlanması ve etik ilkelere uyum açısından stratejik olarak sürdürülmesi gereken bir yapı olduğu da göz ardı edilmemelidir.

Yasal düzenlemelerin yanı sıra sağlık verilerinde yaşanan veri sürtünmesinin temel nedenlerinden biri verilerin standartlara uygun biçimde yapılandırılmamasıdır. Verilerin güvenilir, anlamlı ve sistemler arasında birlikte çalışabilir biçimde iletilmesi; yalnızca teknik altyapının yeterliliğine değil, aynı zamanda ulusal ve uluslararası veri standartlarına uygun şekilde yapılandırılmasına bağlıdır. Bu nedenle sağlık bilişimi alanında, veri bütünlüğü ve birlikte çalışabilirliği sağlamak amacıyla çeşitli kodlama, sınıflandırma ve iletişim protokolleri geliştirilmiştir.

² <https://gdpr-info.eu/>

³ <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6698.pdf>

Örneğin; Health Level Seven (HL7)⁴, sağlık bilgisinin sistemler arasında aktarımı, paylaşımı ve entegrasyonu için gerekli olan veri yapısı, dil ve biçim kurallarını tanımlayan bir standarttır. International Classification of Diseases-10 (ICD-10)⁵, hekim tanımlarını sistematik biçimde kodlayarak sağlık hizmetlerinin planlanmasına ve politika üretimine katkı sunar. International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O), özellikle kanser vakalarının morfolojik ve anatomik olarak sınıflandırılmasında kullanılır. Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC)⁶, laboratuvar, radyoloji ve klinik tetkik istemlerini tekil bir kodla tanımlayarak veri standardizasyonunu destekler. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)⁷ ise tıbbi görüntüleme verilerinin kaydı, paylaşımı ve analizi için kullanılan temel iletişim standardıdır.

Ancak, bu standartların SBA kapsamında eksik, hatalı ya da tutarsız biçimde uygulanması, veri akışında çeşitli düzeylerde sürtünmelere yol açmaktadır. Bu tür teknik uyumsuzluklar, hem sistemler arası birlikte çalışabilirliği sınırlamakta hem de karar destek mekanizmalarının etkinliğini olumsuz etkilemektedir.

M-sağlık uygulamaları aracılığıyla üretilen veriler, çoğu zaman farklı formatlarda ve standart dışı terminolojiyle kaydedilmektedir. Ulusal ve uluslararası veri standartlarına uygun olmayan bu yapılar, SBS'lere entegrasyonu zorlaştırmakta ve anlamsal birlikte çalışabilirliği sınırlandırarak klinik karar destek sistemlerinin işlevselliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bütünleşik ve sürdürülebilir bir sağlık sistemi için, farklı kaynaklardan ve formatlardan gelen verilerin doğru, zamanında ve eksiksiz biçimde entegre edilmesi kritik öneme sahiptir. Veri sürtünmeleri, bu akışı yavaşlatarak erken tanı, uygun tedavi, klinik karar destek süreçleri ve genel sistem verimliliği üzerinde önemli riskler oluşturmaktadır. Özellikle, karar destek mekanizmalarında kullanılan verilerin eksik ya da hatalı olması ve ilgili verilere zamanında erişilememesi; klinik hataların artmasına, sağlık profesyonelleri ve hastalar açısından zaman kaybına ve sağlık sistemlerinde maliyetin yükselmesine yol açabilmektedir (Sutton ve diğerleri, 2020). Bu nedenle, sağlık verilerinin kesintisiz akışı; teknik sistemler, standartlar, kurumsal normlar ve yasal düzenlemeler gibi birbiriyle ilişkili tüm bileşenlerin bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmesini gerektirmektedir (Chung, 2017, s. 12).

M-sağlık teknolojileri, bireylerin sağlıklarını izlemelerine, kendi verilerini yönetmelerine ve sağlık hizmetlerine daha etkin biçimde erişmelerine olanak tanıyan dijital çözümler sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin yaygınlaşması, beraberinde veri sürtünmesine yol açan teknik, organizasyonel ve sosyal bir dizi engeli de gündeme getirmektedir.

Bu çalışmada, veri sürtünmesi kavramı esas olarak Edwards'ın (2010) tanımına dayanarak, sistemler arası veri akışına engel teşkil eden teknik ve yapısal bariyerler çerçevesinde ele alınmaktadır. Bununla birlikte, durum çalışması sürecinde, bu tür engellerin yanı sıra, veri sürtünmesini dolaylı biçimde artıran bazı operasyonel sorunlar da tespit edilmiştir. LOINC kodlarının hatalı atanması, kullanıcı arayüzlerindeki karmaşıklıklar ve standart dışı veri girişi gibi bulgular, doğrudan veri sürtünmesi kapsamında değerlendirilmese de, bu olguyu pekiştiren ikincil etmenler olarak kavramsal çerçevede yer almaktadır.

⁴ <http://www.hl7.org/implement/standards/>

⁵ <https://icd.who.int/browse10/2019/en>

⁶ <https://loinc.org/get-started>

⁷ <https://www.dicomstandard.org/about-home>

Dolayısıyla bu çalışmada veri sürtünmesi, teknik sistem uyumsuzlukları temelinde tanımlanmakta; ancak bağlamsal gerçeklik doğrultusunda, bu tanımın sınırlarını genişleten bazı uygulamalı bulgulara da yer verilmektedir.

Araştırmanın temel amacı, m-sağlık uygulamalarından SBA'ya aktarılan verilerde ortaya çıkan standart kaynaklı veri sürtünmelerini tespit etmek ve bu sürtünmelerin en aza indirilmesi ya da ortadan kaldırılması için gerekli çözüm önerileri geliştirmektir. Bu doğrultuda, sağlık bilgilerinin üretilmesi, iletilmesi ve analizinde kullanılan veri ve entegrasyon standartlarına odaklanarak; m-sağlık uygulamalarının işlevselliği ile SBA'nın sürdürülebilirliği arasında ortaya çıkan sürtünme noktalarını görünür kılmayı ve bu alana hem teorik hem de uygulamalı katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Literatür Değerlendirmesi

Edwards'ın (2010) literatüre kazandırdığı veri sürtünmesi (data friction) kavramı, özellikle iklim biliminde veri üretimi ve yönetimi süreçlerinde karşılaşılan teknik, kurumsal ve operasyonel engelleri analiz etmek için geliştirilmiş olsa da farklı disiplinlerdeki veri entegrasyonu sorunlarını anlamak için önemli bir çerçeve sunmaktadır. İklim verileri; yer istasyonları, uydular ve model çıktıları gibi çeşitli kaynaklardan elde edilmekte, farklı format ve standartlarda, çoğu zaman da birbirinden bağımsız kurumsal yapılar altında toplanmaktadır. Bu çeşitlilik, verilerin uzun dönemli, tutarlı ve bütüncül biçimde bir araya getirilmesini zorlaştırmakta; uyum ve entegrasyon zorlukları, veri sürtünmesinin temelini oluşturmaktadır. Edwards'a göre, bu süreçlerde ortaya çıkan veri format uyumsuzlukları, kalite kontrol problemleri, gözlem protokol farkları ve kurumlar arası koordinasyon eksiklikleri gibi unsurlar, veri sürtünmesinin başlıca örnekleridir. Bu bağlamda, veri sürtünmesi teknik bir sorun olmanın ötesinde, bilgi üretimi, doğrulanması ve kurumsal entegrasyon gibi sosyal ve yönetsel boyutları da içeren çok katmanlı bir olgu olarak değerlendirilmektedir.

Bates (2017) ise veri sürtünmesini yalnızca dijital akıştaki gecikme veya kesinti olarak değil; veri üretimi, paylaşımı ve yeniden kullanımını şekillendiren sosyo-maddi ilişkilerin bir sonucu olarak değerlendirmektedir. Sosyo-kültürel normlar, kurumsal yapılar, düzenleyici çerçeveler ve politik tercihlerin sürtünme ürettiğini vurgulayan Bates, özellikle sosyal medya ve araştırma verilerinde erişim kısıtları veya dolaşımının yavaşlatılması gibi uygulamaların, mahremiyetin korunması, etik ilkeler veya ticari çıkarlar gibi gerekçelere dayanabileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, veri sürtünmesi her zaman ortadan kaldırılması gereken bir engel olarak değil, bazı durumlarda normatif olarak savunulabilecek ve hatta stratejik biçimde sürdürülmesi gereken bir yapı olarak değerlendirilmektedir.

Veri sürtünmesi konusunu farklı boyutlarıyla ele alan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bates ve diğerleri (2016), meteorolojik verilerin ilk üretiminden finansal piyasalarda yeniden kullanımına kadar geçen süreçte; verilerin hareketine etki eden altyapısal, maddi ve kurumsal faktörlerin neden olduğu sürtünmeleri analiz etmiştir. Verilerin hacmi, değişkenliği, kamu yatırımlarının eksikliği ve kültürel mirasın devamı gibi etkenlerin veri paylaşımı ve yeniden kullanımı üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Bu çerçevede, veri sürtünmesinin yalnızca teknik faktörlerle değil, aynı zamanda sosyo-kültürel bağlamla da yakından ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde Bates ve diğerleri (2019), iklim biliminin ihtiyaç duyduğu tarihsel

verilerin arşivlenmesi sürecinde; disiplinlerarası farklar, sürdürülebilir finansman eksikliği ve belgelerin korunmasındaki yetersizliklerin sürtünme kaynakları olarak belirlediğini ifade etmiştir.

Sağlık alanında veri sürtünmesine odaklanan çalışmalar arasında, Chung'un (2017) Monroe'da yürüttüğü araştırma dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, ilaç uzlaşısı sürecinde eczacıların deneyimleri incelenmiş; sağlık bilgi altyapısının başarılı bir şekilde uygulanmasını engelleyen sürtünmeler teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlarda ele alınmıştır. Teknoloji eksikliğinin, standartların yetersizliğinin, kurumsal farklılıkların ve yasal düzenlemelerin veri akışında sürtünmelere neden olarak sağlık hizmetlerinde aksamalara yol açtığı belirtilmiştir. Özellikle eksik sağlık kayıtları ve hatalı bilgi aktarımı, ilaç tedavisi süreçlerinde yanlış kararların alınmasına neden olmaktadır. Çalışmada, teknoloji kullanımının veri sürtünmelerini azalttığı; ancak bu etkinin, standart veri formatları, açık rol tanımlamaları ve yasal düzenlemelerle desteklenmediği sürece tek başına yeterli olmayacağı vurgulanmıştır. Ayrıca, teknolojinin iş akışına entegrasyonu, eczacıları diğer paydaşlarla müzakereye zorlayarak yeni rol çatışmalarına ve dolaylı veri sürtünmelerine yol açmaktadır.

Benzer şekilde Norveç'te Vassilakopoulou ve diğerleri (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, hasta odaklı üç farklı e-sağlık girişimi incelenmiştir. Altyapı süreçlerinin yalnızca teknik değil; kurumsal uygulamalar, düzenleyici rejimler ve hasta rollerinden kaynaklanan sosyal sürtünmelerle şekillendiği, bu sürtünmelerin değişimi yavaşlatan ama aynı zamanda yönünü belirleyen faktörler olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, bu sürtünme faktörlerinin, değişim süreçleri sırasında geçmişteki yapıların ve bileşenlerin sürekliliğini sağlama eğiliminde olduğu da tespit edilmiştir. Bu bağlamda, sürtünme hem değişimi zorlaştıran bir direnç noktası, hem de altyapısal yeniliklerin yönünü belirleyen bir etken olarak görülmektedir.

Danimarka'da, Bonde ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada, Teşhis İlişkili Gruplar kapsamında veri göstergelerinin oluşturulması sürecinde; klinisyenler ile BİT personeli arasındaki iş birliğinde yaşanan hesaplama sürtünmeleri tanımlanmıştır. Çalışmada, müzakereler sırasında klinisyenlerin ifadelerinde gözlemlenen mantıksal tutarsızlıkların veri ile gösterge arasında hesaplama sürtünmesine yol açtığı, ayrıca mantıksal tutarlılığa ulaşmak için yürütülen müzakere süreçlerinin zaman kaybına neden olarak veri sürtünmesini artırdığı ortaya konmuştur. Araştırmada, klinisyenlerin veri oluşturma aşamasında fazladan çalışma yapmak zorunda kalmaları ile verilere erişimde karşılaşılan teknolojik ve maddi engellerin de veri sürtünmesine neden olduğu belirtilmiştir. Öte yandan, sürtünmenin yalnızca bir engel olmadığı, aynı zamanda göstergelerin süreç yönetimi açısından yeniden tasarlanmasına imkân sağlayarak üretkenliğe katkıda bulunduğu da ifade edilmiştir.

Wadman ve Hoeyer (2018), Danimarka'da yürütülen DAMD projesinde, veri kullanım amaçlarının zamanla değişmesiyle ortaya çıkan sosyal sürtünmeleri incelemiştir. Kullanıcıların sürece yeterince dâhil edilmemesi ve denetim algısı, projenin sonlandırılmasına neden olmuştur. Projede, sağlık hizmetlerinin dijitalleştirilmesi sürecinde kullanıcılar ve teknolojiler arasındaki uyumun sağlanması ve sürtünmelerin en aza indirilmesi hedeflense de bu çabalar yeterli olmamıştır. Bu durum, veri sürtünmesinin azaltılmasında yasal çerçevelerin netliği ve şeffaf yönetim süreçlerinin belirleyici etkisini ortaya koymaktadır.

Finlandiya'da yürütülen bir araştırmada, ikincil sağlık ve biyomedikal veri altyapısındaki reformlar sırasında, verileri yöneten kurumların rolleri, veri yolculukları ve ortaya çıkan veri sürtünmeleri incelenmiştir (Aula, 2019). Verilerin taşınması ve yasal müzakereler sırasında yaşanan sürtünme ve gerilimler tespit edilmiştir. Halk sağlığı verilerini yöneten kamu otoritelerinin mahremiyet ve kamu yararını güvence altına alma kaygılarının sürtünmelere yol açtığı belirtilmiştir. Veri erişimi, yönetimi ve kullanımına ilişkin bu tür gerilimlerin, düzenleyici ve altyapısal reformların etkili bir şekilde planlanmasıyla azaltılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, kurumsal farklılıklardan kaynaklanan sürtünmelerin yalnızca üst veri kullanılarak çözülemeyeceği, verinin bağlamsal yapısına ilişkin örtük bilgiyle desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Sedlak ve diğerlerinin (2023) çalışmasında, IoT cihazları aracılığıyla toplanan tıbbi verilere dayanarak bir tıbbi deney senaryosu geliştirilmiştir. Bu senaryoda, veri çekimi süreçlerinin ve veri sürtünmesinin sınırlandırılması hedeflenmiştir. Hastaların, cihazlarda gereksiz verileri biriktirmesiyle oluşan veri göllerinin (data lake), depolama ve işlem kapasitesini zorlayarak veri sürtünmesine yol açtığı belirlenmiştir. Ayrıca, tıbbi verilerin merkezi bir sistemde saklanmadan önce gizliliğinin sağlanması amacıyla dönüştürülmesi, büyük veri hacmi nedeniyle gecikmelere ve maliyet artışına yol açmakta; bu da veri sürtünmesini artırmaktadır. Çalışmada, veri sürtünmesinin azaltılabilmesi için verilerin cihazlara yakın noktalarda dönüştürülmesi önerilmektedir.

Ashrafi ve diğerleri (2018), SBS'lerde üç düzeyli birlikte çalışabilirlik (temel, yapısal ve anlamsal) yaklaşımı üzerinden, veri paylaşımında anlamın korunmasının en yüksek hedef olduğunu vurgulamaktadır. HL7 gibi standartların bu hedefe katkı sağladığı belirtilmekle birlikte, doğal dil ile ifade edilen klinik bilgilerin sistemlerce tutarlı biçimde yorumlanmasının hâlâ zorlayıcı olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, bilgi paylaşımının stratejik biçimde kısıtlanması da bu süreci sektöre uğratmaktadır. Bulgular, teknik ve kavramsal düzeydeki veri sürtünmesinin çok boyutlu nedenlerini ortaya koymaktadır.

Türkçe literatürde sağlık bilgi sistemlerinde “veri sürtünmesi” (data friction) kavramını doğrudan ele alan bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak bu durum, sağlık bilişimi alanında veri paylaşımı, sistem entegrasyonu, birlikte çalışabilirlik, veri güvenliği, giyilebilir cihazlar ve m-sağlık uygulamalarının kullanımı gibi başlıklarda yapılan araştırmalarda, veri sürtünmesi ile ilgili temaların farklı boyutlarda ele alındığı gerçeğini değiştirmemektedir (bkz. Cicioğlu ve Çalhan, 2021; Degerli, 2020; Degerli ve Ozkan Yıldırım, 2020; Nacak ve diğerleri, 2023; Pancar ve Ozkan Yıldırım, 2023; Ünlü ve Çakmak, 2023; Yıldırım, 2019 vb.). Söz konusu çalışmalar, veri akışında karşılaşılan teknik, yönetsel veya standartlara dayalı engelleri ve zorlukları irdeleyerek, dolaylı da olsa veri sürtünmesi olgusuna katkı sunmaktadır.

Örneğin, Pancar ve Ozkan Yıldırım (2023), giyilebilir cihazların sağlık verilerini takip amacıyla benimsenmesini etkileyen faktörleri, Teknoloji Kabul ve Kullanım Birleştirilmiş Modeli-2 (UTAUT-2) çerçevesinde incelemiş; ancak modelin yalnızca kullanım sıklığına odaklanmasının yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. Çalışmada, teknoloji yığını uyumluluğu, risk algısı ve kullanım amacı gibi etmenlerin de cihazların benimsenmesini etkilediği ortaya konmuştur. Bu faktörler, bilişsel düzeyde veri sürtünmesinin oluşumuna katkı sağlayan unsurlar olarak değerlendirilebilir.

Ünlü ve Çakmak (2023), Türkiye'deki kamu kurumları arasındaki bilgi paylaşım süreçlerinde karşılaşılan uygulama eksiklikleri, yasal belirsizlikler ve standart yetersizliklerinin veri paylaşımında önemli sınırlılıklar oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sınırlılıkların kurumsal sürtünmelere neden olduğu görülmektedir.

Yıldırım (2019) çalışmasında, kişisel sağlık bilgi sistemlerinin potansiyeline dikkat çekmiş; ancak bu sistemlerin standardizasyon eksikliği, veri formatı uyumsuzluğu ve entegrasyon yetersizlikleri gibi sorunlar nedeniyle karar destek süreçlerinde etkili bir biçimde kullanılamadığını ifade etmiştir. Sağlık verilerinin farklı sistemler arasında paylaşılmasında yaşanan bu teknik uyumsuzluklar, veri sürtünmesinin temel nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, Türkçe literatürde “veri sürtünmesi” (data friction) kavramı doğrudan bu terimle ifade edilmese de sağlık verilerinin paylaşımı, entegrasyonu ve güvenliği gibi konulara odaklanan çalışmalar, bu kavramla örtüşen önemli değerlendirmeler içermektedir.

Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma deseninde bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı ve bu sayede algıların ve olayların doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya çıkarıldığı araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 41). Sosyal bilimlerde uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan bu yöntem, son yıllarda sağlık bilimleri alanında da kullanılmaya başlamıştır (Attepe ve diğerleri, 2022, s. 523). Nitel araştırmalar; klinisyenler, sağlık hizmeti sunucuları, politika yapıcılar ve hizmet kullanıcılarının karşılaştığı karmaşık olayların keşfi için etkili bir yöntem sunmaktadır (Tong ve diğerleri, 2007, s. 349). Bu doğrultuda, araştırmada sayısal verilerden çok anlam ve deneyimlerin anlaşılmasına odaklanan nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Nitel araştırmalarda temel amaç, kanıt üretmek ya da genelleme yapmak değil; bir olay ya da olguyu ayrıntılı biçimde inceleyerek anlamaya çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Bu çalışmanın temel amacı, m-sağlık uygulamalarında standartlara bağlı veri sürtünmesi kaynaklarını doktorlar ve teknik personel bakış açısından incelemek ve elde edilen bulguları sağlık bilgi altyapısının sürdürülebilirliği bağlamında değerlendirmektir.

Çalışma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Doktorlar, m-sağlık uygulamalarında standartlara ilişkin hangi veri sürtünmeleriyle karşılaşmaktadır?
2. Teknik personel, m-sağlık uygulamalarında standartlara ilişkin hangi veri sürtünmeleriyle karşılaşmaktadır?

Araştırma, HSMonitor⁸ adlı çok uluslu ve çok paydaşlı bir Avrupa Birliği projesinin Türkiye'deki uygulama alanında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci yazarı, Projeye yalnızca veri toplama amacıyla sınırlı biçimde katılmış; bu kapsamda Proje toplantılarına katılmış, Proje dokümanlarına erişmiş ve uygulamaları doğrudan gözlemlemiştir. Araştırmacının Projede herhangi bir geliştirme, karar alma ya da uygulama sorumluluğu

⁸ <https://hsmonitor-pcp.eu/>

bulunmamakta; rolü yalnızca bağlam içinde veri toplama ve gözlemle sınırlı kalmaktadır. Bu konum, bir yandan derin bağlamsal içgörü ve erişim imkânı sunarken; diğer yandan yorumlama sürecinde öznellik riski taşıyan, refleksif bir durumu da yaratmıştır. Bu hibrit pozisyon, araştırmada hem yerinden gözlem avantajı hem de Proje geçmişine dair dışsal bir mesafe sağlayarak eleştirel bir denge oluşturmuştur. Söz konusu denge, nitel araştırmalarda temel bir ilke olan refleksivite doğrultusunda gözetilmeye çalışılmıştır. Refleksivite, araştırmacının kendi konumunun ve öznelliğinin araştırma sürecine etkisini bilinçli olarak değerlendirdiği, denetlediği ve eleştirdiği çok yönlü bir düşünsel süreçtir (Olmos-Vega ve diğerleri, 2022, s. 242). Bu yaklaşıma uygun olarak analiz sürecinde geliştirilen temalar, ikinci yazar tarafından bağımsız biçimde değerlendirilmiş; ortaya çıkan yorum farklılıkları karşılıklı tartışmalarla uzlaştırılmıştır. Böylece, araştırmacının içeriden konumunun getirebileceği öznellik etkileri, sistematik ve refleksif bir yaklaşımla dengelemeye çalışılmıştır.

Çalışmanın örnekleme, amaçlı örnekleme (purposive sampling) yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem, araştırmacının keşfetmek, anlamak ve farkındalık kazanmak için sorularına cevap bulabileceği bir örneklem seçimi yapabilmesini sağlar (Merriam, 2013, s. 76). Katılımcılar iki gruptan oluşmaktadır: (i) Türkiye’deki pilot uygulama sahasında görev yapan ve Projede geliştirilen m-sağlık sistemini aktif olarak kullanan yedi doktor ve (ii) ürün geliştirme sürecinde doğrudan yer alan iki farklı tedarikçiyi temsilen teknik personel. Doktor grubunda, pilot Projede yer alan yedi doktorun tamamına ulaşılmış; ancak yalnızca dört doktor görüşmeye katılmayı kabul etmiştir. Pilot uygulama sahasındaki sınırlı doktor sayısı, örneklem genişletilmesini kısıtlayan temel etkindir. Teknik personel ise sistemin geliştirilmesi ve sahadaki uygulaması sırasında doktorlar, hastalar ve diğer paydaşlar arasındaki teknik koordinasyonu sağlayan kişilerden oluşmaktadır. Her iki grupta da katılım gönüllülük esasına dayandığı için, uygunluk ve erişilebilirlik ölçütleri de örnekleme sürecinde etkili olmuştur. Bu çerçevede dört doktor ve dört teknik personel (her tedarikçiden ikişer kişi) çalışmaya dahil edilmiştir. Örneklem, istatistiksel genelleme amacı taşımamakta; nitel araştırmanın bilgi derinliği, bağlamsal özgüllük ve çoklu perspektif sunma ilkelerine dayalı olarak oluşturulmuştur. Görüşmeler sırasında benzer temaların tekrarlandığı, yeni kavramsal bulguların giderek azaldığı ve analitik anlamda doyumun sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu durum, çalışmada anlamsal veri doygunluğuna ulaşıldığını göstermektedir.

Araştırmanın veri toplama süreci; araştırmacının Proje kapsamında yürüttüğü katılımcı gözlem, Proje dokümanlarının incelenmesi ve geliştirilen mobil uygulamaların deneyimlenmesi ile başlamıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler ise 26 Ekim 2023–20 Aralık 2023 tarihleri arasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Üç doktor ile yüz yüze, bir doktor ve dört teknik personel ile çevrim içi (Microsoft Teams⁹) ortamda görüşmeler yapılmıştır. Her görüşme ortalama 40 dakika sürmüştür (±20 dak.), izin verilen görüşmeler ses ve video kaydına alınmıştır. Bir doktor ile yapılan görüşmede kayıt izni alınamadığı için ayrıntılı not tutulmuştur.

Görüşme sürecinde kullanılan yarı yapılandırılmış soru seti, veri sürtünmesi ile ilgili literatür taramaları, Proje toplantılarında edinilen bilgiler, proje dokümantasyonu ve geliştirilen ürünlerin doğrudan deneyimlenmesi yoluyla elde edilen bilgi birikimi temel alınarak hazırlanmıştır. Görüşmeler, önceden belirlenmiş ana sorular çerçevesinde yürütülmüş; ancak

⁹ <https://www.microsoft.com/tr-tr/microsoft-teams/log-in>

araştırmacıların belirtilen kaynaklardan edindiği bilgi ve deneyim doğrultusunda yeni alt sorularla genişletilmiş ve derinlemesine veri elde edilmiştir. Ayrıca bağlamsal ayrıntıların ve sözlü olmayan ifadelerin korunabilmesi amacıyla görüşmelerde notlar da tutulmuştur. Tüm katılımcıların aydınlatılmış onamı alınmış ve araştırma, ilgili etik kurul onayı¹⁰ doğrultusunda yürütülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi, yazılı, sözlü veya görsel materyallerin sistematik biçimde incelenerek anlamlı temalar ve örüntüler elde edilmesini amaçlayan bir nitel analiz tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Görüşmelerden elde edilen ses ve video kayıtları, öncelikle VAW formatına dönüştürülmüş ve ardından Microsoft Azure¹¹ platformu aracılığıyla otomatik olarak metne çevrilmiştir. Otomatik transkripsiyon sürecinde oluşabilecek hataların giderilmesi amacıyla, her bir kayıt birden çok kez dinlenmiş, elde edilen metinler detaylı şekilde kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu süreç sonunda, sekiz görüşmeden oluşan toplamda 90 sayfalık nitel veri içeriği elde edilmiştir. Bu metinler, sonraki aşamada yapılacak tematik analiz için temel veri kaynağını oluşturmuştur.

Elde edilen metinler önce inceleme ve analiz için MaxQDA'ya yüklenmiş, ardından program aracılığıyla kodlamalar yapılmıştır. Tablo 1'de, örnek bir görüşme pasajı ve bu pasaja atanan kod örnekleri sunulmaktadır. Bu örnekte, pilot sistemlerde kullanılan kişiselleştirilmiş karar destek sistemlerinin önündeki engellere ilişkin bir soruya verilen yanıtın nasıl kodlandığı ve bu kodlar aracılığıyla hangi kavramların ortaya çıkarıldığı gösterilmektedir.

Tablo 1.

MaxQDA kodlama

Veri (Alıntı)	İlk Kodlama (Açık kodlar)	Odaklanmış Kodlama	Kategori
Bir mobil uygulamanın ve onun arayüzünün hastane sistemine mutlaka entegre olması gerekiyor. Alternatifini düşünemiyorum. Ben hastayı, hastane içi planlanan arayüzde muayene edeyim, sonuçlarını göreyim, reçetesini yazayım ama onunla iletişim için ikinci bir web panel kullanayım gibi bir durum hiçbir zaman pratik olmaz.	HBYS ve e-reçete entegrasyonu eksikliği	T.C. Sağlık Bakanlığı entegrasyonu	Entegrasyon
Sistemin SCORE sisteminden skor hesaplayıp %30 mortalde demesinin anlamı yok...“Bu hasta adımlı attığında kondisyonda şu kadar, şekeri yemediğinde bu kadar düşüş sağlıyorum. Bunu da böyle bir algoritmayla yaptım. Hasta böyle devam ederse 10 yıl içinde kalp krizi geçirir” derse işime yarar.	Klinik karar destek sistemlerinin hastalar hakkında sunduğu veriler	Parametreler ve algoritmalar	Klinik Karar Destek Sistemleri

¹⁰ Hacettepe Üniversitesinden 08 Ağustos 2023 tarihinde alınan 3017102 sayılı izin

¹¹ <https://azure.microsoft.com/>

Nitel araştırmalarda veri analiz süreci, genellikle araştırma süreci boyunca eş zamanlı olarak ilerler. Yani veriler toplanırken de araştırmacının gözlemleri, notları ve ilk yorumları analiz sürecine entegre edilir. Bu çalışmada, kodların oluşturulması sürecinde Proje dokümantasyonu, gözlemler, kavramsal çerçeve ve literatürden elde edilen bulgulardan yararlanılmıştır.

Çalışmada, veri sürtünmelerinin standart boyutu ana tema olarak belirlenmiştir. Görüşme metinleri tekrar tekrar okunarak dikkat çeken, önemli veya tekrarlayan ifadeler tanımlanmış ve bu ifadelere açık kodlar (open codes) atanmıştır. Açık kodlama ile elde edilen kodlar sıklık ve bağlamsal önemlerine göre sınıflandırılarak odak kodlara dönüştürülmüştür. Bu aşamada, araştırmacı ön yargısız bir şekilde tüm potansiyel olguları tanımlamaya çalışmıştır. Ardından odak kodlar benzerliklerine göre *entegrasyon*, *klirik karar destek sistemleri*, *veri standardizasyonu* ve *arayüz* başlıkları altında kategorize edilmiştir (Tablo 2).

Kodlama süreci, ilk yazar tarafından yürütülmüş; ardından ikinci yazar ile yapılan görüşmeler doğrultusunda kodlar tartışılmış ve anlamlandırılmıştır. Bu süreçte, nitel araştırma literatüründe önerilen kavramsal görüş birliği yaklaşımı benimsenmiş; temalar ve ilişkiler üzerine yürütülen karşılıklı değerlendirmeler ile nihai kod yapısı oluşturulmuştur. Kodlamaların tamamı ikinci yazar tarafından yeniden yapılmamış, ancak mevcut kodlar detaylı biçimde gözden geçirilmiş ve gerektiğinde revize edilmiştir. Bu yaklaşım, Miles ve Huberman'ın (1994, s. 278) önerdiği şekilde, kodlama kontrollerinin gerçekleştirilmesinin ve araştırmacı görüş birliğinin sağlanmasının güvenilirliği artırdığı ilkesine dayanmaktadır. Ayrıca, ön kod önerilerinin geliştirilmesi, temalar arası ilişkilerin kurulması ve kavramsal kümelendirme süreçlerinde yapay zekâ destekli bir dil modelinden yararlanılmış; nihai kodlama kararları, araştırmacılar arasında yürütülen karşılıklı değerlendirmelerle belirlenmiştir. Bu bütüncül yaklaşım, analiz sürecinde hem bağlamsal derinlik hem de analitik tutarlılık sağlamayı amaçlamaktadır.

Görüşülen kişilerin isimleri kişisel verilerin korunması amacıyla anonimleştirilmiş; doktorlar D1'den D4'e, teknik personel ise T1'den T4'e kadar kodlanmıştır.

HSMonitor Projesi

Ekim 2019-Eylül 2023 tarihleri arasında yürütülen Proje, hipertansiyon hastalarının çevrim içi bir platform aracılığıyla sağlık uzmanları tarafından uzaktan takip edilmesini, hastalık yönetim süreçlerine aktif katılımını ve güçlenmesini hedeflemiştir. Bu doğrultuda, Proje ortağı ülkelerin (Türkiye, İtalya, İsveç, Hırvatistan) sağlık bilgi sistemleriyle tam entegre ve yapay zekâ destekli yazılım programları geliştirilmiştir (European Commission, 2021). Projede; konsept tasarımı, çözüm mimarisi ve teknik özelliklerin belirlenmesi, ardından prototip sistemlerin geliştirilmesi ve son olarak pilot sistemlerin geliştirilerek test edilmesi olmak üzere üç aşamalı bir süreç izlenmiştir. Üçüncü aşamada seçilen iki dijital sağlık çözümü Proje ortağı ülkelerde 365 hasta ve 24 sağlık çalışanı tarafından kullanılmıştır. Akıllı cihazlardan elde edilen tansiyon, kilo, uyku kalitesi, kan basıncı, yağ ve su alımı, fiziksel aktivite bilgileri Wi-Fi, Bluetooth vb. aracılığı ile; günlük beslenme listeleri ise m-sağlık uygulama arayüzü ile hastalar tarafından sisteme aktarılmıştır. Çözümlerden birinde tansiyonu akıllı saat ile bilekten ölçen, diğerinde ise üst koldan ölçen cihaz kullanılmıştır. Veriler uluslararası kabul gören tıbbi kılavuzlara göre

sınıflandırılmış ve bireylerin risk durumları saptanmıştır. Projede, hasta-profesyonel iş birliği sağlanması, gereksiz hastane başvurularının azaltılması, geç kalınmış başvuruların önlenmesi ve hastaların gerçek zamanlı tedaviye ulaşmaları amaçlanmıştır. Ayrıca, doktorlara ve hastalara veri odaklı kişiselleştirilmiş karar desteği sunularak hipertansiyonun kendi kendine yönetiminin iyileştirilmesi ve hastaların sağlıklarını yönetebilmeleri hedeflenmiştir.¹²

Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlik kavramları, genellikle nicel araştırmaların benimsediği pozitivist paradigma çerçevesinde geliştirilmiş ölçütlerdir. Bu yaklaşım, ölçülebilirlik, nesnellik ve genellenebilirlik gibi unsurları ön plana çıkarırken, nitel araştırmalar daha çok bireylerin deneyimlerini, duygularını ve anlam üretim süreçlerini konu edinir. Bu nedenle, geleneksel geçerlik ve güvenirlik kriterleri, nitel araştırmalarda kimi zaman yetersiz veya katı bulunabilmektedir. Bu doğrultuda, Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmalar için geçerlik ve güvenirlik kavramlarının yerine "inandırıcılık" (trustworthiness) kavramını önermişlerdir. Araştırmacılar bu bağlamda nitel verilerin bilimsel güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla dört temel ölçüt geliştirmiştir: iç geçerlik (inanılabilirlik), dış geçerlik (aktarılabilirlik), güvenirlik (tutarlılık) ve objektiflik (doğrulanabilirlik).

Bu araştırmada iç geçerlik, çeşitli doğrulama stratejileri aracılığıyla güçlendirilmiştir. Yöntemsel çeşitlilik, yalnızca görüşmelerle sınırlı kalmayıp, proje dokümanlarının analizi, proje toplantılarına katılım ve araştırmacının mobil cihazları doğrudan deneyimlemesi gibi farklı veri toplama tekniklerinin bir arada kullanılmasıyla sağlanmıştır. Farklı paydaş perspektiflerinin karşılaştırılması ise aynı sistemi farklı yönleriyle deneyimleyen grupların (sistemi kullanan doktorlar ve sistemi geliştiren teknik ekip) sisteme dair deneyimlerinin karşılaştırılması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcı doğrulaması kapsamında, her iki gruptan birer katılımcıyla yapılan görüşmelerin transkriptleri iletilmiş ve içerik doğruluğu onaylatılmıştır. Ayrıca, paydaş doğrulaması amacıyla araştırma bulguları T.C. Sağlık Bakanlığında görev yapan iki üst düzey yöneticiyle paylaşılmış ve bu kişilerin değerlendirmeleri bulguların yorumlanmasına yön vermiştir. Bu doğrulama süreci, hem stratejik düzeydeki uygulama hedeflerinin hem de teknik entegrasyon zorluklarının daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamıştır. Görüşme verilerinin politika ve uygulama perspektifleriyle ilişkili olarak anlamlandırılması, söz konusu geri bildirimlerle güçlendirilmiştir.

Dış geçerlik, görüşmelerden doğrudan yapılan alıntılarla desteklenmiş, bu sayede, örneğin sistem kullanımına ilişkin dile getirilen sorunlar gibi bulguların farklı bağlamlarda da karşılaşılabilecek durumları yansıtmaya potansiyeli vurgulanmıştır. İç güvenirlik, kodlamaların ikinci yazar tarafından gözden geçirilmesiyle sağlanmıştır. Ayrıca, kodlama sürecinde yapay zekâ destekli bir araç olan ChatGPT'den öneriler alınmış ve uygun görülenler kod sistemine entegre edilmiştir.

Objektiflik ise araştırma sürecinin şeffaf bir şekilde belgelendirilmesi ve görüşme kayıtlarının farklı dijital ortamlarda yedeklenmesiyle sağlanmıştır. Tong ve diğerleri (2007) tarafından geliştirilen ve Attepe ve diğerleri (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan COREQ (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research) kontrol listesi, bu çalışmada

¹² <https://cordis.europa.eu/project/id/856698/results>

raporlamada bütünlük ve şeffaflık sağlamak amacıyla retrospektif olarak kullanılmıştır (Bkz. Ek 1). Veri toplama ve analiz süreçlerinin sistematik sunumuna imkân tanıyan bu yaklaşım, nitel araştırma raporlamasında önerilen iyi uygulamalardan biri olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Yorum

Çalışmada, teknik personel ve doktorlar ile yapılan görüşmeler aracılığıyla, veri sürtünmesinin standartlara ilişkin boyutu incelenmiştir. Farklı amaçlar doğrultusunda çeşitli yöntemlerle toplanan sağlık verileri, farklı veri tabanları ve SBA kapsamında değişen formatlarda saklanmaktadır. SBS'lerin birlikte çalışabilirliği için sağlık verilerinin standardizasyonu ve entegrasyonu kritik öneme sahiptir. Ancak bu süreçlerde yaşanan sorunlar, SBS'lerde ciddi sürtünmelere neden olmaktadır. Bu sürtünmeler, *entegrasyon*, *klinik karar destek sistemleri (KKDS)*, *veri standardizasyonu* ve *arayüz* başlıkları altında kategorize edilmiştir. Oluşturulan kodların katılımcı sayılarına göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.

Standart boyuttaki veri sürtünmesi kodlarının katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)

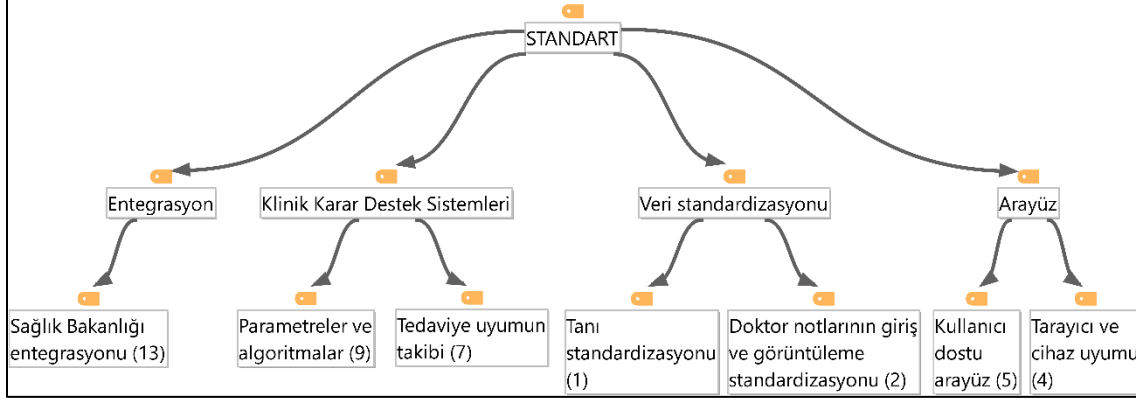
Kategori	Kod	Doktor	Teknik Personel
Entegrasyon	T.C. Sağlık Bakanlığı Entegrasyonu	4	3
	AB Sağlık Kurumları Entegrasyonu	-	3
Klinik Karar Destek Sistemleri	Parametreler ve Algoritmalar	2	1
	Tedaviye Uyumun Takibi	4	-
Veri Standardizasyonu	Uluslararası Standartlar	-	3
	Tanı Standardizasyonu	1	1
	Doktor Notlarının Giriş ve Görüntüleme Standardizasyonu	1	-
	Yerel Farklılıklar	-	2
Arayüz	Kullanıcı Dostu Arayüz	3	2
	Tarayıcı ve Cihaz Uyum	3	-

Not: Sayılar, ilgili kodun kaç katılımcı tarafından ifade edildiğini göstermektedir.

Kodlanmış metin belgeleri teknik personel ve doktor görüşmeleri olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Belgeler üzerinde yapılmış olan kodlamalar belge gruplarına göre incelenmiştir. Bulgular, görüşmelerden alınan örnek alıntılarla desteklenerek kategoriler altında açıklanmıştır. Şekil 1 ve Şekil 2, katılımcıların görüşmeler esnasında standart boyutta karşılaştıkları veri sürtünmelerini ne sıklıkla dile getirdiklerini göstermektedir. Örneğin, *parametreler* ve *algoritmalar* konusuna doktorlar tarafından 9 defa vurgu yapılmıştır (Şekil 1).

Doktorların Standart Boyutta Karşılaştıkları Veri Sürtünmeleri

Doktorların, standart boyutta karşılaştıkları sürtünmeler; entegrasyon, KKDS, veri standardizasyonu ve arayüz kategorilerinde toplanabilir (Şekil 1).

Şekil 1.*Standart boyuttaki kodların doktorlar tarafından ifade edilme sıklıkları*

Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

Entegrasyon

Sağlık Bakanlığı entegrasyonu, doktorların tamamının belirttiği (Tablo 1) ve en sık ifade edilen sorundur (Şekil 1). Türkiye'de, aile hekimlerinden, devlet ve üniversite hastanelerinden, özel hastanelerden gelen tüm tıbbi veriler tek bir veri merkezinde toplanmaktadır. Tüm elektronik sağlık kayıtlarının tutulduğu e-Nabız isimli elektronik sağlık kaydı (EHR - Electronic Health Record) portalı, hastane bilgi yönetim sistemleri (HBYS), teletıp, e-reçete gibi diğer SBS'lerden aktarılan veriler ve e-Nabız'ın kişisel sağlık kaydı (PHR - Personal Health Record) bölümüne girilen kişisel verilerle beslenmektedir.¹³

Doktorlar, pilot sistemlerin Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen SBS'ler ile entegrasyonunun yetersizliği nedeniyle çeşitli sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Özellikle, hastaların tıbbi geçmişi ve ilaç etkileşimlerine dair bilgilere tam olarak erişilememesi klinik kararları olumsuz etkilemekte ve tedavi sürecinde aksamalara yol açmaktadır. E-Nabız entegrasyonunun tıbbi karar alma süreçlerinde kritik bir rol oynadığı da vurgulanmıştır. Bir doktor (D3) bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Kilo verisi, nabız ve biyokimya çok önemli. Yeni ilaç ve ilacı kesme kararı laboratuvar sonuçlarına göre verilebilirdi.

Benzer şekilde, başka bir doktor (D4) doğru tedavi kararları alabilmek için e-Nabız sisteminde tüm verilerin erişilebilir olmasının önemini şu sözlerle ifade etmiştir:

Tansiyon ilaçları, kandaki potasyumu yükseltme riski olan ilaçlar. Bunun için hastanın e-Nabızına girip, bu ilaçtan bağımsız olarak potasyum önceden hiç yükselmiş mi görmem gerekiyor.

Bu bulgular, SBS'lerdeki entegrasyon eksikliğinin hasta güvenliği ve tedavi süreçlerinde gecikmelere neden olduğunu göstermektedir. Entegrasyon sorunları, doktorların verilere hızlı ve doğru bir şekilde erişimini zorlaştırmakta, bu durum da sunulan sağlık hizmetlerinin etkinliğini düşürmektedir. Alternatif sistemlerin kullanımı, veri ve zaman kaybına

¹³ <https://enabiz.gov.tr/>

yol açarak doğru tedavinin gecikmesine neden olmaktadır. Bazı doktorlar (D4 D3), SBS'lerin entegrasyonunun klinik iş akışının etkinliği açısından önemini şu şekilde ifade etmiştir:

Bir mobil uygulamanın ve onun arayüzünün hastane sistemine mutlaka entegre olması gerekiyor. Alternatifini düşünemiyorum. Ben hastayı, hastane içi planlanan arayüzde muayene edeyim, sonuçlarını göreyim, reçetesini yazayım ama onunla iletişim için ikinci bir web panel kullanayım gibi bir durum hiçbir zaman pratik olmaz (D4).

Hastaya bu sistem üzerinden reçete yazamadık. Sekreterimizden kayıt açtırdık, yazdık, sistemin mesajından ya da mesela WhatsApp numarasından attık (D3).

Bu ifadeler, entegrasyon eksikliğinin yalnızca veri yönetimini değil, aynı zamanda iletişim süreçlerini, görev tanımlarını ve iş akışlarını da olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Sistemler arası uyumsuzluk; eksik veri, yinelenen veri girişi gerekliliği, yanlış veri girişi riski ve uyumsuz veri formatları gibi sorunları beraberinde getirmekte; böylece hem KKDS'lerin etkinliğini azaltmakta hem de hasta güvenliğini tehdit edebilmektedir. Eksik veya hatalı veriler, doktorun karar alma süreçlerinde hatalı değerlendirmelere neden olabilirken; veri tekrarlarının manuel olarak farklı sistemlere girilmesi de insan hatasına açık bir ortam yaratmaktadır. Bu bağlamda, ortaya çıkan veri sürtünmesinin yalnızca teknik değil aynı zamanda bilişsel, operasyonel ve işlevsel boyutları olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, entegrasyon eksiklikleri sağlık sistemlerinde verimlilik kayıplarına ve operasyonel aksamalara zemin hazırlamakta, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Klinik Karar Destek Sistemleri

Uzaktan hasta takibi, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırma ve daha kapsamlı veri elde etme konusunda önemli bir fırsat sunmaktadır. M-sağlık uygulamaları ve uzaktan izleme araçları ile elde edilen veriler, SBS'ler ile entegre edilerek, yapay zekâ teknolojisi ile desteklenen KKDS'lerde analiz edilmekte ve böylece hasta ve doktorlara kişiselleştirilmiş öneriler sunulabilmektedir (Chen ve diğerleri, 2023). Bu yaklaşım, tedavi süreçlerinin iyileştirilmesine, tedaviye uyumun takibine, sağlık hizmetlerinin etkinliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Doktorlar, tedaviye uyumun takibinde karşılaşılan zorluklara (D1, D2, D3, D4) ve karar destek parametreleri ile algoritmalarındaki yetersizliklerin (D3, D4) neden olduğu veri sürtünmelerine dikkat çekmişlerdir (Tablo 1). Bu sorunlar, özellikle hastaların uzaktan takibini zorlaştırmakta ve kişiselleştirilmiş tedavi önerilerinin etkin kullanımını sınırlayabilmektedir.

Tedaviye uyum, yalnızca ilaç kullanımını değil, aynı zamanda hastaların yaşam tarzlarındaki değişikliklere uyumu da kapsamaktadır. Dijital platformlar üzerinden uyumun takip edilmesi hem hastanın hem de doktorun tedavi sürecini daha etkin hale getirebilmektedir. Ancak, hastaların motivasyon düzeyi ve diğer bireysel faktörler, tedaviye uyum sürecini doğrudan etkileyerek her hasta için farklılık göstermesine neden olmaktadır. D3, tedaviye uyum konusunda karşılaştığı zorlukları şu şekilde aktarmıştır:

Hastanın dikkatine bağlı olarak değişti. İlaç alımı, zamanında alınması ve işaretlenmesi hastaya göre farklılık gösterdi. İlaç hatırlatmaları yapıldı, ancak bireysel faktörler devreye girdi.

Bu ifade, hastaların tedaviye uyumunun sabit ve ölçülebilir bir parametre olmadığını, bireysel değişkenlik taşıdığını göstermektedir. Dolayısıyla, KKDS'lerin bu farklılıkları tanıyabilmesi için hastaların sağlık geçmişi, davranışsal verileri, sistem etkileşimleri ve yaşam tarzı gibi bireysel özelliklerini analiz edebilen, adaptif ve kişiselleştirilmiş algoritmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Tedaviye uyumun etkin bir şekilde takip edilebilmesi için, KKDS'lerin, hastaların sağlık durumlarını doğru bir şekilde sınıflandıran ve önceliklendiren algoritmalarla desteklenmesi gerekmektedir. D4, KKDS'lerin etkinliğini artırmada doğru algoritmaların ve parametrelerin belirleyici bir rol oynadığını şu sözlerle vurgulamıştır:

Bir hastanın kırmızı olmasına sebebiyet verecek faktörlerin doğru belirlenmesi gerekiyor. ... tansiyonu belli bir seviyenin üstünde gidiyorsa kırmızı olsun... Örneğin, 7 saat uyuması gerekiyor ama 3 saat uyuyorsa kırmızı olması bir şey değiştirmez ama tansiyon gerçekten belli cut-off'ların üstünde ise o önceliklenir.

Bu ifade, risk belirleme ve önceliklendirme algoritmalarında klinik anlamlılık taşıyan eşik değerlerin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Kişiselleştirilmiş ve hasta katılımının sağlandığı sağlık hizmetlerinin sunulabilmesi için bu sistemlerin, hastaların bireysel özelliklerine göre belirlenen eşik değerler doğrultusunda uyarılarda bulunması ve tedavi planlanmasında yol gösterici olması gerekmektedir. KKDS'ler, tedavi süreçlerinde potansiyel ilaç etkileşimleri ve olası yan etkileri önceden tespit ederek sağlık profesyonellerine uyarılar sunar. D4, mevcut sistemlerde ilaç etkileşimlerine ilişkin uyarıların genellikle doktorların zaten bildiği bilgileri hatırlatmakla sınırlı kaldığını ve daha önce ilaçların yan etkileri nedeniyle sorun yaşayan hastalara ait bilgilerin sisteme girilmemesinin veri sürtünmelerine yol açtığını belirtmiştir. Hastaların kullandıkları ilaçların yan etkilerini sisteme kaydetmelerine ve hastanede tedavi gerektiren yan etkilerin sisteme işlenmesine olanak tanıyan bir sistem, bu tür veri sürtünmelerini azaltabilir. D4, doktorlara benzer ilaçları reçetelendirirken uyarı sağlayan bir sistemin gerekliliğini, şu şekilde ifade etmiştir:

Mesela bazı tansiyon ilaçları vücuttaki sodyumu düşürüyor. Bu durum hastaneye yatış sebebi oluyor çoğu yaşlı hastada. Bu tarz hastaların eskiden böyle bir öyküsü varsa: 'Hasta bu ilacı kullandı ve sodyumu düştü' ... ya da hasta bu ilaçtan dolayı yan etki bildirdi, erektil disfonksiyon. Emin misin aynı klası yeniden yazmak istediğine?' diye bir uyarı olabilir.

KKDS'lerde her hasta için bireyselleştirilmiş uyarılar sunulması, doktorların daha dikkatli kararlar almasına yardımcı olarak tedavi sürecinin güvenliğini ve etkinliğini artırmaktadır. D4 ayrıca, mevcut sistemlerde kullanılan bazı risk skoru hesaplama araçlarının klinik süreçlere sınırlı katkı sunduğunu; buna karşılık kişiselleştirilmiş algoritmaların daha anlamlı çıktılar sağlayabileceğini belirtmiştir:

Sistemin SCORE sisteminden skor hesaplayıp %30 mortalde demesinin anlamı yok... ‘Bu hasta adımı attığında kondisyonda şu kadar, şekeri yemediğinde bu kadar düşüş sağlıyorum. Bunu da böyle bir algoritmayla yaptım. Hasta böyle devam ederse 10 yıl içinde kalp krizi geçirir’ derse işime yarar.

Bu ifade, statik ve genel popülasyon verilerine dayalı algoritmaların klinik karar süreçlerinde sınırlı katkı sağladığını; buna karşın, hastanın bireysel özelliklerini, yaşam tarzı değişikliklerini ve tedavi sürecine verdiği yanıtları dikkate alan dinamik ve kişiselleştirilmiş algoritmaların, uzun vadeli sağlık risklerini daha doğru öngörme ve klinik kararları daha etkin destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, hastaların uzaktan takibinde elde edilen bilgilerin, geçmiş hasta verileri ile birlikte tanı koyma ve tedavi planlama konusunda doktorlara destek olması sağlanabilir. D4, tansiyon hastalarının uzaktan takibinde hastalığın evrelerinin değerlendirilmesinin klinik iş yükünü azaltacağını şu sözlerle ifade etmiştir:

...evre bir hastasının tansiyonunu ölçse [akıllı cihazlar], hasta bir haftalık ölçümlerinde ‘evre iki tansiyon hastasıdır, kombine ilaç önerilir’ verisiyle gelse. Benim hiçbir hastanın tansiyonuna bakıp değerlendirme yapmama gerek kalmaz.

Bu ifade, KKDS’lerin doğru parametrelerle tasarlanmış, güvenilir ve klinik açıdan anlamlı sınıflandırmalar yapabilen algoritmalarla desteklenmesinin, doktorların iş yükünü azaltarak tedavi süreçlerini hızlandırabileceğini göstermektedir. Algoritmaların hastaların klinik geçmişini ve güncel ölçümlerini bütüncül şekilde değerlendirerek risk durumlarını otomatik sınıflandırabilmesi, klinik karar desteğinin etkinliğini önemli ölçüde artıracaktır.

Klinik karar verme süreci, hastanın sağladığı verilerin tutarlılığı ve doğruluğu kadar, hekimin deneyimlerine ve sezgilerine de dayanmaktadır. D4, bu bağlamda, klinisyen faktörünün de tedavi süreçlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir ve bu bağlamda şu gözlemini paylaşmıştır:

‘Bir kere yüksek görmüşsün ama çok da değil, iki ay sonra tekrar gel’ ya da ‘ilacını düzgün almamışsın, tedaviye gerek yok’ diyorum. Sezgi bu oluyor. İki ay sonra ‘hastanın tansiyon ölçümlerinde bunlar vardı, hipertansif olmadığı düşünülüyordu, tedaviye gerek yok’ notunu düşüyorum. Ancak, bir kere tansiyon 180 çıkarsa, tamamen sezgimle o hastaya ilaç tedavisi başlıyorum. Bu ölçülebilir bir şey değil.

Bu ifade, doktorların sezgisel kararlarının klinik karar verme sürecinde oynadığı kritik rolü vurgulamaktadır. Ancak, sezgiye dayalı kararların standardizasyonunun zorluğu, bu tür süreçlerin ölçülebilir ve tekrarlanabilir olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, bireysel faktörlerin veri sürtünmesine katkısını açıkça ortaya koymaktadır. Sezgisel kararların doğruluğunun ve tutarlılığının artırılması amacıyla, klinik karar verme süreçlerinde sezgiyi destekleyen algoritmaların ve sistemlerin entegrasyonu önemli bir adım olabilir.

Tıbbi kararlar yalnızca anlık ölçümlerle değil, daha geniş ve bağlamsal verilere dayalı olarak verilmelidir. D4’ün dikkat çektiği beyaz önlük hipertansiyonu (White Coat Syndrome) buna örnek gösterilebilir. Gerçek dünya verilerinin klinik verilerden farklı olarak hastaların günlük

yaşamlarını kapsayan ölçüm ve gözlem içermesi, klinik kararlar için daha güvenilir olabileceğini ortaya koymaktadır.

Tedaviye uyumun takibi ve kişiselleştirilmiş karar desteğinin sağlanmasının önündeki engeller, bireysel faktörler ve entegrasyon problemleriyle ilişkilendirilebilir. D4'ün de belirttiği üzere, ilaçların yan etkileriyle ilgili doğru ve kişiselleştirilmiş uyarılar alabilmek için hastaların geçmiş verilerinin sisteme entegre edilmesi gerekmektedir. Doktorların önceki ilaç etkileşimleri ve yan etkilerle ilgili verilere erişememesi, veri sürtünmesine yol açarak tedavi süreçlerinde hatalı kararların alınmasına neden olabilir. Ayrıca, sağlık sistemindeki standart ilaç etkileşim uyarıları her hasta için yeterli olmayabilir ve bu durum bireyselleştirilmiş tedavi kararlarının alınmasını zorlaştırabilir. Veri sürtünmesinin aşılması, kişiselleştirilmiş tedavi süreçlerinin daha etkin hale gelmesine ve hasta güvenliğinin artırılmasına katkı sağlar.

Veri Standardizasyonu

Sağlık verilerinin SBS'lerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, bu verilerin uygun ontoloji ve terminoloji standartlarına (örneğin LOINC, ICD 10, SNOMED CT) ve görüntüleme standartlarına (örneğin DICOM) uygun şekilde toplanması, işlenmesi ve saklanması gerekmektedir. Söz konusu standartlar, sistemler arası birlikte çalışabilirliğin sağlanmasında temel bir altyapı sunmaktadır.

Veri standardizasyonundaki uyumsuzluklar, özellikle, doktor tanı ve notlarının giriş ile görüntüleme süreçlerindeki standardizasyon eksiklikleri veri sürtünmelerine neden olmaktadır (D4). Bu durum, hastaların izlenme ve tedavi edilme süreçlerini olumsuz etkilemektedir. D4, doktorlar arasındaki tanı farklılıklarına dikkat çekmiş ve bu eksikliklerin sağlık hizmetlerinin etkinliği üzerindeki etkisini şu şekilde açıklamıştır:

Bir hastanın şikâyeti de tanı olarak girilebiliyor... ve tanı hastanın sigortasının ödenebilirliğini, istenecek tetkiklere izni, maliyeti her şeyi değiştiriyor.

Tanı standardizasyonundaki eksikliklerin neden olduğu sürtünmelerin, sağlık sisteminde ekonomik kayıplara ve tedavi süreçlerinde karmaşaya yol açtığı anlaşılmaktadır.

HBYS'lerde doktorların veri giriş ve görüntüleme alanlarındaki eksiklikler ve uyumsuzluklar, doktorların hastaların geçmiş verilerine ulaşmalarını zorlaştırmaktadır. Standart eksikliği, doğru veriye zamanında ulaşılmasını engelleyerek iş süreçlerinde aksamalara ve doğru tedavinin uygulanması konusunda zorluklara neden olmaktadır. Standart ve detaylı kayıtların sağlık hizmetlerinin sürekliliği için kritik önem taşıdığını vurgulayan D4, sorunu şu şekilde ortaya koymuştur:

Mesela, diyabet tanısı almış bir hastanın geçmişindeki bütün hekim notlarını tek bir bölümden çekemiyoruz. Çünkü bir kısmı şikâyete, bir kısmı muayeneye, bir kısmı gözleme yazıyor... Orada değilse başka bir yere, orada da yoksa bir diğerine bakmam gerekiyor ve bu benim dakikalarımı alıyor.

Sağlık verilerinin standardizasyonu ve doktorlar arası bilgi paylaşımı, sağlık sisteminin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Tanıların ve hasta verilerinin standardize edilmesi, yalnızca tedavi süreçlerini değil, aynı zamanda maliyet etkinliğini ve hasta güvenliğini de artıracaktır. Bu doğrultuda, doktorların bireysel çabaları kadar, sağlık sistemine entegre çözümlerin geliştirilmesi de kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Arayüz

Doktorlardan bazıları, pilot sistemlerde kullanıcı dostu olmayan arayüzler (D1, D2, D4) ve tarayıcı/cihaz uyumsuzluğu (D1, D2, D4) nedeniyle veri sürtünmesi yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1). Arayüzlerin hem hastalar hem de doktorlar için kullanıcı dostu olması önemli bir gerekliliktir. Kullanıcı dostu olmayan arayüzler hasta motivasyonunu düşürmekte ve pilot sistemlerin kullanılmamasına neden olmaktadır (D1). Kullandıkları arayüzlerde gereksiz veri girişlerinin fazladan iş yüküne neden olduğunu belirten D4, bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

‘Ne kadar süreye kadar kullanacak?’ diye bir veri vardı girmem gereken. Benim için ekstra iş yüküydü. Kronik hastalık gibi ömür boyu devam eden hastalıklarda, çok istisnai durumlarda ilacı kes demediğimiz sürece bir son zaman belirtmemize gerek kalmıyor.

D4, mevcut arayüz tasarımının kullanıcı dostu olmadığını ve farklı paneller arasında geçiş yapmanın takibi zorlaştırdığını vurgulamıştır. Sistemin daha iyi tasarlanması gerektiğini ifade eden D4 şu değerlendirmede bulunmuştur:

Uzaktan takipte ikinci bir web panel olduğu için takibi zordu ve iletişimde kopukluklar oldu.

Kullanılan arayüzlerin Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera gibi yaygın web tarayıcılarının yanı sıra hem masaüstü hem de mobil cihazlarda uyumlu çalışması gerekmektedir. Bu durum, kullanıcılar tarafından erişilebilirliği ve işlevselliği artırmaktadır. D2, tarayıcı ve cihaz uyumundaki eksikliklerin neden olduğu sorunları şu şekilde ifade etmiştir:

Her zaman masaüstü bilgisayar ya da dizüstü bilgisayar bulamayabiliyoruz. Telefonu ve tableti artık çok sık kullanıyoruz, her ikisine de entegre olmalı. Hatta bir sıkıntı yaşadık: Mozilla’da açılan Google’da açılmadı.

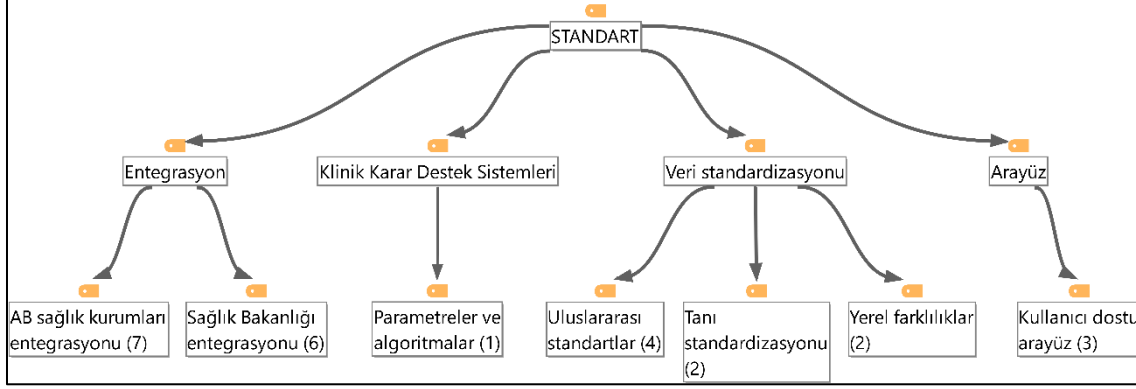
Hem hasta hem de doktor tarafında verimliliği artırmak ve iş yükünü azaltmak için kullanıcı dostu, tarayıcı ve cihaz uyumluluğu sağlanmış sistemlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Daha akıllı tasarımlar ve entegre çözümler, sağlık hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasına katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, doktorların gereksinim ve geri bildirimleri, sistem tasarımlarında temel alınmalıdır.

Teknik Personelin Standart Boyutta Karşılaştıkları Veri Sürtünmeleri

Teknik personel standart boyutta veri sürtünmelerini entegrasyon, KKDS, veri standardizasyonu ve arayüz kategorilerinde yaşadıklarını belirtmişlerdir (Şekil 2).

Şekil 2.

Standart boyuttaki kodların teknik personel tarafından ifade edilme sıklıkları



Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

Entegrasyon

AB sağlık kurumlarının entegrasyon süreçlerindeki yetersizlikler, teknik personel (T1, T3, T4) tarafından belirtilen (Tablo 1) en büyük sorundur (Şekil 2). AB sağlık kurumlarının, Türkiye’de kullanılan e-Nabız gibi entegre bir sağlık sistemine sahip olmaması, veri paylaşımı ve koordinasyon eksikliklerine yol açmaktadır. Bu eksiklikler ve entegrasyon altyapılarındaki zayıflıklar veri sürtünmesine neden olmaktadır. T1 ve T4, bu konudaki görüşlerini şu sözlerle aktarmışlardır:

Yurtdışında GDPR'dan dolayı çok daha katı bir algı var. Özellikle veri paylaşma konusunda. Zaten e-Nabızın muadili çoğu Avrupa ülkesinde yok... Mesela biz Türkiye’de tasarladığımız ve hekimlerin gerçekten çok memnun kaldığı klinik karar destek sistemimizi yurt dışında eksik kullandık (T1).

Yurtdışında klinik karar destek anlamında Türkiye’deki gibi kapsamlı bir çalışmamız olamadı. Daha çok basit klinik karar destek sistemi... Dolayısıyla bizim için iki ayak oldu: Yurtdışı ayağı ve Türkiye ayağı (T4).

Sağlık Bakanlığı entegrasyon süreçlerinde de veri sürtünmesine neden olan durumlarla karşılaşmıştır. Proje sürecinde Sağlık Bakanlığı yetkili ekiplerinin değişmesinin yasal süreçlerin zamanında tamamlanmasını engellemesi (T2), web servisleri aracılığıyla veri paylaşımının sağlanamaması (T3) ve teletıp entegrasyonunun gerçekleştirilememesi (T4) gibi nedenlerden kaynaklanan kayıplar yaşanmıştır.

Klinik Karar Destek Sistemleri

KKDS'ler, sağlık hizmetlerinin kişiselleştirilmiş ve etkili hale gelmesine büyük katkı sağlamaktadır. Teknik personel, karar destek parametreleri ve bireysel faktörler nedeniyle KKDS'lerde sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Tablo 1). T1, tansiyon hastalığının tedavisinde en önemli parametre olan tansiyon değerinin ölçümünde beyaz önlük hipertansiyonu gibi durumların ve fiziksel koşulların hatalı ölçümlere neden olduğunu vurgulamıştır. Uzaktan hasta takibi yapılan sistemlerin kullanılması bu hataların neden olduğu sürtünmeleri azaltacaktır. T3, hastaların geçmiş verilerine dayalı tedavi önerileri sunulan KKDS'lerde, doktorların son kararı vereceği bir yapının tasarlandığını belirtmiştir. Bu yaklaşım, insan faktörünün ve uzmanlık bilgisinin hâlâ kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Veri Standardizasyonu

Teknik personel, uluslararası standart farklılıkları (T1, T3, T4), doktor tanılarındaki standardizasyon eksiklikleri (T4) ve yerel farklılıklar (T1, T3) nedeniyle veri sürtünmesi yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1).

Farklı ülkeler arasında kullanılan sağlık veri standartlarının, sistem tasarım süreçlerinde uyum zorluklarına yol açtığına vurgu yapılmıştır (T1). LOINC kodlama sistemi, sağlık verilerinin uluslararası standartlara uygun olarak işlenmesini sağlar¹⁴. Ancak, yerel uygulamalarda bu sistemin yanlış veya eksik kullanılmasının veri sürtünmelerine yol açtığı gözlemlenmiştir. Nitekim T1'in aşağıdaki paylaşımı yanlış kullanımların olabildiğini göstermektedir:

Platform kapsamında kullanacağımız bazı kan tahlili sonuçlarında bir HBYS sağlayıcısı yanlış LOINC kodu kullanıyormuş. Bunu fark edip onlara bildirmiştik ve düzeltmişlerdi.

Benzer şekilde, T3, uluslararası platformlarda genellikle International Patient Summary (IPS) standardını kullandıklarını belirtmiştir. Bu standardın, verilerin birimlerini ve diğer detaylarını belirterek doktor ekranına yansıtmayı kolaylaştırdığı vurgulanmıştır.

Doktor tanılarının kodlamasındaki standart eksiklikleri, sağlık sistemlerinde veri sürtünmelerine yol açarak etkinliği azaltmaktadır. T4'ün verdiği örnekler, bu sorunun sağlık hizmetlerine olan etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Doktorların ilaç yazabilmek için bazı durumlarda doğru olmayan tanıları kodlamak zorunda kaldığı anlaşılmaktadır (T4):

Mesela bir ilacı devlet ancak hastada o tanı olduğu zaman ödüyor. ... Doktor o ilacı yazabilmek için gidip o tanıyı kodluyor ama aslında şeker hastası değil, obezite var.

Bu durum, tanıların standart bir şekilde kodlanmamasının KKDS'lerin güvenilir veriyle çalışmasını engellediğini ve dolayısıyla klinik karar destek süreçlerini karmaşıktırdığını göstermektedir. T4, bir firmanın aylık bültenlerinde yer alan ICD kodu istatistiklerini örnek göstererek tanıların tutarsız girişlerinin etkisini vurgulamıştır:

¹⁴ <https://loinc.org/>

... firmasının aylık bültenlerinde o ay içerisinde en çok hangi ICD koduna tanı girildi, reçete edildi istatistikleri var. Mesela Kasım ayında reçeteleri en çok yazılan tanı kodları var. J06.9 akut üst solunum yolu enfeksiyonu, J39.9 üst solunum yolunun hastalığı, J39 üst solunum yolu diğer hastalıkları var. Üçü de aynı hastalık. Aslında bunların üçünü üst üste koysanız en çok ilaç yazılan şey.

Tutarlı ve standart veri girişlerinin yapılmaması, sistemde güvenilir veri kaynağı oluşturmayı zorlaştırmaktadır. KKDS'lerden doğru çıktı alınabilmesi için verilerin de doğru bir şekilde aktarılması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için sistemin uluslararası standartlara uygun olarak tasarlanması ve doktorların gerekli eğitimlerle desteklenmesi gerekmektedir.

Uluslararası projelerde, yerel özelliklerin de sisteme entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Proje kapsamında beş farklı bölgeden doktor ve hasta profilleri yer almıştır. Doktorların farklı sistemlere dayalı alışkanlıkları, hastaların beslenme alışkanlıkları ve çevresel faktörler sistemin bu bölgesel farklılıklara göre yapılandırılmasını gerektirmiştir. Teknik personel (T1, T3) bireylerin yerel farklılıklarının sisteme adaptasyonunda yaşadıkları sorunları dile getirmişlerdir.

Uluslararası projelerde yerel farklılıkların ve ihtiyaçların dikkate alınmasının, kullanıcıların sisteme adaptasyonunu kolaylaştırmak ve veri kaybını önlemek açısından kritik bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Doktorlar ve hastalar tarafından talep edilen yerel özelliklerin entegrasyonu, sistemin bölgesel gerekliliklere uygun bir şekilde yapılandırılmasını sağlamakta ve kullanıcı deneyimini geliştirme potansiyeli sunmaktadır.

Arayüz

Teknik personel (T2, T3), Proje aşamalarında doktorların arayüzle ilgili taleplerini sisteme uyarlarken karşılaşılan zorlukların, veri sürtünmesine yol açtığını belirtmiştir. Doktorların, pilot sistemlerin tasarımına ilişkin beklentilerinin zamanla değişkenlik gösterdiği ve bu durumun sistemin adaptasyon sürecini zorlaştırdığı ifade edilmiştir. Kullanıcı taleplerinin pilot sistemlerin test aşamasında devam etmesi, yazılım ekibi açısından zaman kaybına ve geliştirme süreçlerinde aksamalara neden olmuştur. Arayüzde yapılması talep edilen değişikliklerin, konsorsiyum onay süreci sonrasında teknik ekip tarafından gerçekleştirilmesi gerektiğinden, yazılım güncellemeleri gecikmiş, ayrıca, bu değişikliklerle ilgili kullanıcı eğitimi verilmesi süreci de sistemin etkinliğini olumsuz etkilemiştir. Bununla birlikte, bu durumun veri tutarlılığına yansıdığı belirtilmiştir (T2).

Bu bulgu, kullanıcı ihtiyaçlarının arayüz tasarımının erken aşamalarında daha kapsamlı değerlendirilmesi gerektiğini ve sistemin esnek bir yapıda tasarlanmasının önemini ortaya koymaktadır. Süreçte yaşanan bu tür zorlukların önüne geçmek adına, kullanıcı ihtiyaçlarının proje başlangıcında kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve geri bildirim mekanizmalarının proje sürecine erken aşamalarda entegre edilmesi önerilmektedir.

Tartışma

Bu çalışma, doktorlar ve teknik personel olmak üzere iki farklı kullanıcı grubunun, mobil sağlık sistemlerinde (m-sağlık) standartlara ilişkin veri sürtünmelerini nasıl deneyimlediklerini incelemiştir. Elde edilen nitel veriler, entegrasyon eksiklikleri, klinik karar destek sistemlerinin (KKDS) yetersizlikleri, veri standardizasyonu sorunları ve kullanıcı arayüzü tasarımı olmak üzere dört temel kategori altında toplanmıştır.

Çalışmanın bulguları, birlikte çalışabilirliğin dijital sağlık sistemlerinin en karmaşık ve çözülmesi en zor sorunlarından biri olmaya devam ettiğini göstermektedir. E-Nabız ile entegrasyon eksikliği, HBYS ile tam entegrasyonun sağlanamaması ve uluslararası platformlarda GDPR nedeniyle yaşanan veri paylaşım zorlukları, bu alandaki klasik "bilgi adacıkları" (information silos) sorununu desteklemektedir (Adler-Milstein ve Jha, 2017).

Özellikle sağlık verilerindeki standardizasyon eksikliklerinin sistem entegrasyonunu büyük ölçüde zorlaştırdığı görülmektedir. Kodlama sistemlerindeki (LOINC, ICD, SNOMED CT) uyumsuzluklar, tanıların tutarsız biçimde girilmesi, entegrasyonun işlevselliğini ciddi biçimde sınırlamakta; sistemler arasında verinin anlamını ve bağlamını koruyarak aktarılmasını güçleştirmektedir (Ashrafi ve diğerleri, 2018). Bu durum, sistemler arası iletişimi adeta bir "Babil Kulesi" etkisine dönüştürmektedir (Gal ve Rubinfeld, 2019, s. 4). Söz konusu uyumsuzluklar, özellikle Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS) gibi yüksek düzeyde veri doğruluğu ve bütünlüğü gerektiren sistemlerin etkinliğini doğrudan etkilemektedir. Etkili veri paylaşımı hasta güvenliği ve bakım kalitesi üzerinde belirleyici role sahiptir (D'Amore ve diğerleri, 2021).

Türkiye'de kişisel sağlık verileri merkezi bir veri tabanında toplanmaktadır. E-Nabız, ilgili kişilerin sağlık verilerine kendilerinin, doktorların veya yetki verdikleri üçüncü kişilerin erişimini sağlayan, e-devlet uygulamalarına uygun olarak Sağlık Bakanlığı tarafından kurulan kişisel sağlık kaydı sistemidir (Kişisel Sağlık Verileri, 2019). E-Nabız sisteminde sağlık hizmeti sunan sağlayıcılardan gelen tıbbi verilerin dışında, kişilerin girdiği veriler ve tıbbi sensörlerden aktarılan veriler de yer almaktadır. Ancak, pilot sistemlerin e-Nabız ile entegrasyonundaki eksiklikler nedeniyle doktorların geçmiş hasta verilerine ulaşılmasında yaşanan problemler sürtünmelere neden olmuştur. Projede yer alan diğer ülkelerde ise merkezi bir sağlık sisteminin bulunmaması nedeniyle geçmiş hasta verilerine ulaşamadığından, akıllı cihaz verileri ve hasta tarafından girilen verilerle daha basit KKDS kullanılmıştır.

M-sağlık uygulamaları ve akıllı cihazlardan elde edilen verilerin SBS'ler ile entegrasyonu ve KKDS'lerde kullanılması, hastanın sağlık durumunun daha bütüncül ve sürekli şekilde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede hem erken teşhis hem de kişiselleştirilmiş tedavi planlaması daha etkin ve zamanında gerçekleştirilebilmektedir. Ancak bu potansiyelin hayata geçirilebilmesi yalnızca verinin toplanmasına değil; verilerin doğruluğu, tutarlılığı ve kesintisiz akışıyla birlikte, sistemler arası kullanılabilirliğinin de sağlanmasına bağlıdır. Verinin doğru olması, tek başına sistemler arasında birlikte çalışabilirlik için yeterli değildir; standarda uygun formatlarda işlenmesi ve yorumlanabilir hale getirilmesi gerekmektedir.

Veri tanımı, ölçüm birimi ve referans değerlerindeki uyumsuzluklar, sadece sistemler arası değil, aynı zamanda aynı sistem içindeki veri tutarlılığını da zedelemektedir. Standartlara uygun formatta işlenmeyen veriler, ulusal SBA'ya entegre edilememekte, bu da yalnızca bireysel hasta takibini değil, aynı zamanda veriye dayalı sağlık politikalarının geliştirilmesini de engellemektedir. Sosyal Güvenlik Kurumunun geri ödeme kurallarına göre ilaç bedeli karşılaması, bazı durumlarda hastalara farklı teşhisler girilmesine neden olmaktadır. Bu durumun doğru sağlık verisine ulaşılmasına engel olarak yarattığı sürtünmeler, teşhis ve tedavi süreçlerini sekteye uğramaktadır. Ayrıca epidemiyolojik analizlerde ve maliyet analizlerinde hatalara neden olmaktadır. Doktorların üzerlerindeki mali kaygıların azaltılabilmesi için doktorlara esneklik sağlayan bir yapı oluşturulmalı, yanlış veri girişini minimize edecek yapay zekâ destekli denetim ve analiz sistemleri geliştirilmelidir.

Çok uluslu dijital sağlık projelerinde, farklı ülkelerin sağlık sistemleri yapısal, kültürel ve örgütsel olarak birbirinden büyük ölçüde farklılık göstermektedir. Bu nedenle, standart ve sabit sistem mimarileri yerel ihtiyaçlara cevap vermekte yetersiz kalabilmektedir. Sistemlerin yalnızca teknik olarak değil, aynı zamanda klinik iş akışları, kullanıcı alışkanlıkları ve politika düzeyinde öncelikler doğrultusunda da yapılandırılması gerekmektedir. Bu bağlamda, dijital sağlık çözümlerinin esnek, modüler ve özelleştirilebilir mimarilerle tasarlanması kritik öneme sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bu yaklaşımı "SMART Guidelines" (Standards-based, Machine-readable, Adaptive, Requirements-based, Testable) çerçevesiyle desteklemektedir. Bu kılavuzlar, dijital sağlık uygulamalarının farklı ülke bağlamlarına kolayca uyarlanabilmesini sağlamak amacıyla, yazılım bağımsız, yeniden kullanılabilir ve bağlama duyarlı dijital yapı taşları sunmaktadır (World Health Organization, 2021).

Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulguları, her iki grubun tüm kategorilerde veri sürtünmesiyle karşılaştığını; ancak bu sürtünmelerin niteliğinin kullanıcı grubuna göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Katılımcılar, en çok entegrasyon konusunda sürtünme yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, doktorlar KKDS'lerdeki eksiklikleri, teknik personel ise veri standardizasyonu sorunlarını ikinci sıradaki temel problem alanları olarak ifade etmiştir. Her iki grup da kullanıcı arayüzlerindeki yetersizlikleri önemli bir sürtünme kaynağı olarak değerlendirmiştir.

Doktorlar, Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen sistemler ile entegrasyonda karşılaşılan sorunlara dikkat çekerken; teknik personel, ayrıca, AB ülkelerinde entegre sağlık bilgi sistemlerinin eksikliğinin veri paylaşımı ve koordinasyon üzerinde olumsuz etkilerini vurgulamıştır. Katılımcılar e-Nabız sistemine entegrasyonun teknik olarak mümkün olduğunu, ancak yasal prosedürler ve proje ekiplerindeki değişimlerin süreci zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca KKDS'lerin parametreleri ve algoritmalarındaki eksiklikler ile bireysel faktörlerin tedavi süreçlerine etkisi, her iki grup tarafından da dile getirilmiştir. Doktorlar tedaviye uyumun takibinde yaşanan güçlüklerin yanı sıra ile tanı ve doktor notlarının giriş ve görüntüleme süreçlerinde karşılaşılan standardizasyon eksikliklerini özellikle vurgulamışlardır. Teknik personel ise, uluslararası standartların SBS'lerde hatalı ya da eksik uygulanmasından ve Proje ortağı ülkelerdeki yerel farklılıkların entegrasyon sürecine etkisinden kaynaklanan sürtünmelere dikkat çekmiştir.

M-sağlık uygulamaları ve akıllı cihazlardan elde edilen verilerin SBS'ler ile bütünleşik biçimde kullanılması, KKDS aracılığıyla hastanın sağlık durumunun daha kapsamlı analiz edilmesini sağlamaktadır. Ancak bu süreç, yalnızca verilerin doğruluğuyla değil, aynı zamanda kesintisiz akışı, uygun şekilde işlenmesi ve anlamlı hâle getirilmesiyle mümkündür. Her iki kullanıcı grubu da arayüzlerin kullanılabilirliğine ilişkin sorunlar yaşandığını belirtmiş; özellikle doktorlar, tarayıcı cihaz uyumsuzluklarının veri giriş ve erişim süreçlerini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir.

Bulgular, mobil sağlık sistemlerinde veri yönetiminin kritik bir unsur olduğunu ve pilot sistemlerin uluslararası standartlarla tam uyumlu olmadığını göstermektedir. Veri sürtünmelerinin önlenmesi için bu sistemlerin daha da geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, kullanıcı deneyimlerindeki farklılıkların, yalnızca teknik yetersizliklerden değil, aynı zamanda kullanıcıların sistemle olan etkileşim biçimlerinden kaynaklanan sosyal sürtünmelerden de beslendiği görülmektedir. Bu durum, kullanıcı profiline özgü gereksinimlerin sistem tasarımında göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Uzaktan hasta takibinin yapılmasının hedeflendiği pilot sistemlerde, entegrasyon süreçlerinde yaşanan zorlukların neden olduğu veri sürtünmeleri, sistemlerin yaygın kullanımını ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu sorunların aşılabilmesi için, yalnızca teknik değil; yapısal ve anlamsal birlikte çalışabilirliğin de güvence altına alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda, tüm veriler LOINC, SNOMED, DICOM gibi uluslararası veri standartları kullanılarak toplanmalı, dönüştürülmeli ve saklanmalıdır. Ayrıca, ISO 13606¹⁵, *Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)*¹⁶ gibi uluslararası iş birliği standartlarının uygulanması, sistemler arası veri değişimini kolaylaştırarak dijital sağlık altyapılarının etkinliğini artıracaktır.

KKDS'lerin doğru algoritmalar ve bağlama uygun parametrelerle desteklenmesi, kişiselleştirilmiş öneriler sunma kapasitesini artıracaktır. Veri kayıplarını önlemek için sistemin ulusal ve uluslararası standartlarla daha uyumlu hale getirilmesi önemlidir. Bununla birlikte, sağlık çalışanlarına yönelik sürekli ve kapsamlı eğitim programlarının düzenlenmesi, bu sistemlerin etkin kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu eğitimlerin, yalnızca teknik bilgiyle sınırlı kalmayıp, klinik iş akışlarıyla sistemin nasıl entegre edileceğine dair uygulamalı örnekler de içermesi gerekmektedir.

Mobil uygulamalar ve web tabanlı sağlık platformları, kullanıcı dostu tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmeli; cihaz ve tarayıcı uyumluluğu artırılmalı, gereksiz veri giriş alanları azaltılmalıdır. Kullanıcı hatalarının en aza indirilmesi için görsel geri bildirim mekanizmaları etkinleştirilmeli; yapılandırılmış veri doğrulama ve otomatik kodlama sistemleri entegre edilmelidir. Bu tür araçlar, veri kalitesini artırmakla kalmayıp sağlık bilişim sistemlerine entegrasyonu da kolaylaştıracaktır.

Çok uluslu projelerde, yerel sağlık sistemlerinin ihtiyaçları ve kullanıcı alışkanlıkları dikkate alınarak esnek ve özelleştirilebilir sistem mimarileri geliştirilmelidir. Bu tür mimariler,

¹⁵ <https://www.iso.org/standard/67868.html>

¹⁶ <https://hl7.org/fhir/>

yerel sağlık politikalarına, altyapı kapasitesine ve kullanıcı alışkanlıklarına uyum sağlayarak sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

Sistemi kullanan sağlık profesyonellerine yönelik, veri standardizasyonu, entegrasyon süreçleri ve KKDS kullanımı gibi temel alanlarda kapsamlı ve sürekli eğitim programları sunulmalıdır. Bu eğitimler, sistem güncellemeleri ve işlevsel değişiklikler hakkında düzenli bilgilendirmeleri de kapsamalıdır. Böylece bilgi eksikliğinden kaynaklanan kullanıcı hatalarının önüne geçilmesi ve sistemle olan etkileşimin güçlendirilmesi sağlanabilir.

M-sağlık uygulamaları ile sağlık bilgi sistemleri arasındaki veri akışında yaşanan sürtünmelerin önlenmesi için teknik, yönetsel ve kullanıcı merkezli bütüncül yaklaşımların benimsenmesi zorunludur. Bu kapsamda, ulusal ve uluslararası standartların benimsenmesi, entegrasyon süreçlerinin güçlendirilmesi ve kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesi öncelikli adımlar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, entegrasyon süreçlerini hızlandırmak ve yönetsel sürtünmeleri azaltmak amacıyla, uygulayıcı kurumlara yönelik açık ve sadeleştirilmiş bir onay protokolü geliştirilmeli; proje ekiplerinde yaşanan personel değişimlerinde bilgi sürekliliğini sağlayacak kurumsal hafıza mekanizmaları oluşturulmalıdır.

Bu çalışmada amaçlı örneklem tekniğiyle seçilen ve sınırlı sayıda doktor ve teknik personel ile yapılan görüşmelere ilişkin bulgular için genelleme yapmanın sakıncalarının farkında olmakla beraber, projede görev alan doktor ve teknik personelin görüşleri oldukça önemlidir. Bu çalışma kapsamında, m-sağlık uygulamalarında yaşanan veri sürtünmeleri yalnızca belirli kullanıcı grubu üzerinden değerlendirilmiş olup, hastaların deneyimlediği sürtünmeler analize dahil edilmemiştir. Gelecek araştırmalarda, hastaların m-sağlık uygulamaları ile etkileşimleri sırasında yaşanan sürtünmeler de kapsamlı bir şekilde incelenmelidir.

Teşekkür

Bu araştırmaya yaptıkları değerli katkılar için görüşme yapılan doktorlara ve teknik personele teşekkür ederiz.

İzin ve Katkı Bildirimleri

Etik Kurul İzni

Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonunun 08 Ağustos 2023 tarihli kararı.

Yazarlık Katkısı

Gökçen Badem Rutbil: Kavramsallaştırma, Yöntem, Veri Toplama, Veri Analizi, Görselleştirme; Özgün ve Gözden Geçirilmiş Taslakların Yazılması ve Düzenlenmesi

Yurdagül Ünal: Kavramsallaştırma, Yöntem, Taslakları Gözden Geçirme ve Düzeltme, Son Taslak, Denetleme

Kaynakça

- Adler-Milstein, J. ve Jha, A. K. (2017). HITECH Act drove large gains in hospital electronic health record adoption. *Health Affairs*, 36(8), 1416–1422. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.1651>
- Ashrafi, N., Kuilboer, J. P., Stull, T. (2018). Semantic interoperability in healthcare: Challenges and roadblocks. *Proceedings of STPIS'18* içinde (ss. 119–122).
- Attepe Özden, S., Tekindal, M., Gedik, T. E., Erim, F. ve Tekindal, M. A. (2022). Nitel araştırmaların rapor edilmesi: COREQ kontrol listesinin Türkçe uyarlaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 35, 522-529. <https://doi.org/10.31590/ejosat.976957>
- Aula, V. (2019). Institutions, infrastructures, and data friction: Reforming secondary use of health data in Finland. *Big Data & Society*, 6(2), 1-13. <https://doi.org/10.1177/2053951719875980>
- Bates, J., Lin, Y. W. ve Goodale, P. (2016). Data journeys: Capturing the socio-material constitution of data objects and flows. *Big Data & Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1177/2053951716654502>
- Bates, J. (2017). The politics of data friction. *Journal of Documentation*, 74(2), 412-429. <https://doi.org/10.1108/JD-05-2017-0080>
- Bates, J., Goodale, P., Lin, Y. ve Andrews, P. C. (2019). Assembling an infrastructure for historic climate data recovery: Data friction in practice. *Journal of Documentation*, 75(4), 791-806. <https://doi.org/10.1108/JD-08-2018-0130>
- Bonde, M., Bossen, C. ve Danholt, P. (2019). Data-work and friction: Investigating the practices of repurposing healthcare data. *Health Informatics Journal*, 25(3), 558-566. <https://doi.org/10.1177/1460458219856462>
- Chen, Z., Liang, N., Zhang, H., Li, H., Yang, Y., Zong, X., Chen, Y., Wang, Y. ve Shi, N. (2023). Harnessing the power of clinical decision support systems: Challenges and opportunities. *Open Heart*, 10(2), e002432. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002432>
- Chung, D. (2017). *Health information infrastructure: Flows and frictions* [Doktora tezi, Indiana University]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/1947044044/abstract/71CF57DAE5E54B1EPQ/1>
- Chung, D. (2020). Building a health information infrastructure to support the medication reconciliation process. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 54(3), 285-314. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.3.285>
- Cicioğlu, M. ve Çalhan, A. (2021). Bulut destekli medikal nesnelerin interneti tabanlı uzaktan sağlık izleme sistemi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 26(3), 1083-1096. <https://doi.org/10.17482/uumfd.856981>
- D'Amore, J. D., McCrary, L. K., Denson, J., Li, C., Vitale, C. J., Tokachichu, P., Sittig, D. F., McCoy, A. B. ve Wright, A. (2021). Clinical data sharing improves quality measurement and patient safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(7), 534-1542. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocab039>
- Degerli, M. (2020). A mobile health application for healthy living: HWOW (Healthier Work for Office Workers). *2020 Turkish National Software Engineering Symposium (UYMS), Istanbul, Turkey* içinde (ss. 1-3). <https://doi.org/10.1109/UYMS50627.2020.9247024>

- Degerli, M. ve Ozkan Yildirim, S. (2020). Identifying critical success factors for wearable medical devices: A comprehensive exploration. *Universal Access in the Information Society*, 21, 121-143. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00763-2>
- Edwards, P. (2010). *A vast machine: Computer models, climate data, and the politics of global warming*. MIT Press.
- European Commission. (2021). Pre-commercial Procurement of innovative ICT-enabled monitoring to improve health status and optimise hypertension care. <https://cordis.europa.eu/project/id/856698>
- Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. bs.). SAGE Publications.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma*. (S. Turan, Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Olmos-Vega, F. M., Stalmeijer, R. E., Varpio, L. ve De Bruin, A. B. H. (2022). A practical guide to reflexivity in qualitative research: AMEE Guide No. 149. *Medical Teacher*, 44(5), 564–573. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2057287>
- Pancar, T. ve Ozkan Yildirim, S. (2023). Exploring factors affecting consumers' adoption of wearable devices to track health data. *Universal Access in the Information Society*, 22(2), 331-349. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00848-6>
- Qi, J., Yang, P., Min, G., Amft, O., Dong, F. ve Xu, L. (2017). Advanced internet of things for personalised healthcare systems: A survey. *Pervasive and Mobile Computing*, 41, 132-149. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2017.06.018>
- Sedlak, B., Pujol, V. C., Donta, P. K. ve Dustdar, S. (2023). Controlling data gravity and data friction: from metrics to multidimensional elasticity strategies. *IEEE SSE 2023, Chicago, USA* içinde (ss. 43-49).
- Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N. ve Kroeker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *npj Digital Medicine*, 3(17). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>
- Tong, A., Sainsbury, P. ve Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): A 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(6), 349–357. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
- United Nations Development Programme (UNDP). (30 Aralık 2024). *Health Information Systems*. <https://undp-capacitydevelopmentforhealth.org/category/health-system-components/health-information-systems/>
- Ünlü, A. M. ve Çakmak, T. (2023). Kamu sektöründe kurumlar arasında bilgi paylaşımı: Türkiye'deki politika ve yasal düzenlemelere yönelik bir değerlendirme. *Bilgi Yönetimi*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.33721/by.1251635>
- Vassilakopoulou, P., Grisot, M. ve Aanestad, M. (2019). Friction forces and patient-centredness: Understanding how established logics endure during infrastructure transformation. *Health Informatics Journal*, 25(2), 361-371. <https://doi.org/10.1177/1460458217712053>
- Wadmann, S. ve Hoeyer, K. (2018). Dangers of the digital fit: Rethinking seamlessness and social sustainability in data-intensive healthcare. *Big Data & Society*, 5(1). <https://doi.org/10.1177/2053951717752964>

- Wang, Y., Chen, H., Long, R. ve Gu, X. (2024) Mechanical modeling of friction phenomena in social systems based on friction force. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 904. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03272-2>
- WHO Global Observatory for eHealth. (2011). *mHealth: New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>
- World Health Organization (2021). *SMART guidelines: Digital adaptation kits*. <https://www.who.int/teams/digital-health-and-innovation/smart-guidelines>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. F. (2019). Sağlıkın kişiselleşmesi ve kişisel sağlık bilgi sistemleri. *Bilgi Yönetimi*, 2(2), 127-135. <https://doi.org/10.33721/by.642698>

Ek 1: Nitel Araştırmaların Raporlanmasında Kullanılan COREQ Kriterleri

Sayı	Madde	Rehber Sorusu/Açıklaması
1. Alan: Araştırma ekibi ve düşünümsellik		
1	Görüşmeci/Kolaylaştırıcı	İlk yazar (GBR)
2	Akademik dereceler	GBR – Doktora öğrencisi YÜ – Doç. Dr.
3	Meslek	GBR: Fakülte Sekreteri, YÜ: Üniversite Öğretim Üyesi
4	Cinsiyet	GBR: Kadın, YÜ: Kadın
5	Deneyim ve eğitim	Her iki yazar da nitel araştırma yöntemleri ve tematik analiz konularında temel kaynakları incelemiş, ayrıca nitel veri analizi ile ilgili çevrimiçi eğitim içeriklerini takip etmişlerdir. İlk yazar (G.B.R.) ayrıca MaxQDA kullanımına ilişkin kaynakları incelemiş ve yazılımın kullanımını öğrenmiştir. İkinci yazar (Y.Ü.) tematik analiz yöntemi kullanılan bir yüksek lisans tezine danışmanlık yapmış ve böylece kodlama ile yorumlama süreçlerine yönelik uygulamalı deneyim elde etmiştir.
Katılımcılarla ilişki		
6	Kurulu ilişki	Görüşmecilerle araştırma öncesinde herhangi bir kişisel ilişki bulunmamaktadır.
7	Katılımcıların görüşmeciyle ilgili bilgisi	Katılımcılara araştırmacının akademik kimliği ve araştırmanın amacı açık biçimde açıklanmıştır.
8	Görüşmecinin özellikleri	Araştırmacının mesleki kimliği, tarafsızlığı ve araştırma amacına dair şeffaf bilgilendirme yapılmıştır.
2. Alan: Araştırmanın tasarımı		
Kuramsal çerçeve		
9	Metodolojik yönelim ve Kuram	Bu çalışma, tematik analiz yaklaşımıyla yapılandırılmış nitel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Veriler; yarı yapılandırılmış görüşmeler, doküman analizi ve proje toplantılarına katılım yoluyla toplanmıştır. Farklı veri kaynaklarından elde edilen içerikler, kodlar, kategoriler ve temalar aracılığıyla tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.
Katılımcıların seçilmesi		
10	Örnekleme	Amaçlı örnekleme yöntemiyle, Projede görev alan doktorlar ve teknik personel seçilmiştir.
11	Katılımcılara ulaşma yöntemi	Katılımcılara telefon ve e-posta yoluyla ulaşılmıştır.

12	Örneklem büyüklüğü	Toplamda 8 kişi ile görüşme yapılmıştır.
13	Katılmama durumu/katılımcı reddi	3 kişi görüşmeye katılmak istememiştir. Gerekçe olarak zaman kısıtı bildirilmiştir.
Ortam/Saha		
14	Veri toplama sahası (öneri: verinin toplandığı yer)	Görüşmelerin bir kısmı yüz yüze (hastane ve işyeri ortamında), bir kısmı çevrimiçi (Microsoft Teams) platformu üzerinden gerçekleştirilmiştir.
15	Katılımcı olmayanların varlığı	Hayır
16	Örnekleme ilişkin açıklama	Katılımcılar, pilot sistemi kullanan doktorlar ve ürün geliştirme sürecinde yer alan teknik personelden oluşmaktadır.
Veri toplama		
17	Görüşme rehberi	Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.
18	Tekrarlanan görüşmeler	Tekrarlanan görüşme olmamıştır.
19	Ses/görüntü kaydı	Bir katılımcının izin vermemesi nedeniyle kayıt alınamamış ve detaylı not tutulmuştur. Diğer katılımcılar için ses ve görüntü kaydı alınmıştır.
20	Saha notları	Tüm görüşmeler esnasında detaylı saha notları tutulmuştur.
21	Süre	Görüşmelerin ortalama süresi 40 dakikadır.
22	Veri doygunluğu	Katılımcılar, Pilot sistemleri bizzat kullanan doktorlar ile ürün geliştirme sürecinde yer alan teknik personelden amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Ayrıca farklı veri kaynakları, oluşturulan kodlara ve araştırma bulgularına katkı sağlamıştır. Her iki grupta da katılım gönüllülük esasına dayandığı için, uygunluk ve erişilebilirlik ölçütleri de örnekleme sürecinde etkili olmuştur. Görüşmeler sırasında benzer temaların tekrarlandığı, yeni kavramsal bulguların giderek azaldığı ve analitik anlamda doyumun sağlandığı gözlemlenmiştir.
23	Transkriptlerin geri iletilmesi	Her iki gruptan birer katılımcıya kendileriyle yapılan görüşmeye ait transkriptler gönderilerek geri bildirim alınmıştır.

3. Alan: Analiz ve bulgular

Veri Analizi		
24	Veri kodlayanların sayısı	Birinci yazar kodlamaları gerçekleştirmiş, ikinci yazar kontrol etmiştir. Ayrıca, kodlama sırasında yapay zekâ destekli bir araç olan ChatGPT'den öneri alınmış ve uygun görülen öneriler kod sistemine entegre edilmiştir.
25	Kodlama ağacının açıklaması	Kod sistemi, kategori ve temalarla birlikte detaylı olarak açıklanmıştır.
26	Temaların türetilmesi	Temalar, veriye dayalı biçimde oluşturulmuş; ayrıca literatür desteğiyle kavramsal bütünlük sağlanmıştır.
27	Yazılım	MaxQDA yazılımı kullanılmıştır.

28	Katılımcı kontrolü	Katılımcıların bulgular üzerindeki görüş ve önerileri dikkate alınmıştır.
Raporlama		
29	Alıntıların gösterilmesi	Katılımcı alıntılarına analizde sistematik şekilde yer verilmiştir.
30	Verilerin ve bulguların tutarlılığı	Kod, tema ve bulgular arasında açık bir tutarlılık mevcuttur.
31	Ana temaların açıklığı	Tüm ana temalar açık şekilde sunulmuştur.
32	Alt temaların açıklığı	Alt temalar, ana temalarla ilişkilendirilmiş ve açık biçimde raporlanmıştır.