

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SOHBET ROBOTLARININ YAYGIN ORTODONTİK SORULARI CEVAPLAMA BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATING THE SUCCESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS IN ANSWERING COMMON ORTHODONTIC QUESTIONS

Sercan TAŞKIN¹, Mine GEÇGELEN CESUR¹, Mustafa UZUN¹

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE

Cite this article as: Taşkın S, Geçgelen Cesur M, Uzun M. Yapay Zekâ Destekli Sohbet Robotlarının Yaygın Ortodontik Soruları Cevaplama Başarısının Değerlendirilmesi. Med J SDU 2023; 30(4): 680-686.

Öz

Amaç

Bu çalışmada ortodontik tedavi gören hastaların ortodontistlerine yaygın olarak sordukları soruların yapay zekâ destekli sohbet robotları tarafından cevaplanma başarısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ortodontik tedavi gören hastaların yaygın olarak sordukları 15 soru internet veri tabanından araştırılarak ChatGPT3.5, ChatGPT4, BING ve ZekAI uygulamalarına 15 Mayıs 2023'te sorulmuştur. Uygulamaların verdikleri cevaplar iki ortodonti uzmanı, iki ortodonti araştırma görevlisi ve iki diş hekimi tarafından 1 (en yeterli)'den 5 (en yetersiz)'e kadar oluşturulan Likert Skalası ölçeğine göre puanlanmıştır.

Bulgular

İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda çalışmada yer alan iki ortodonti uzmanı (MGC, MU) ve iki ortodonti asistanı (AAA, ST) ChatGPT4 uygulamasına BING uygulamasına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük puan vermiştir ($p<0,001$). Hekimlerin uygulamalara verdikleri başarı puanları değerlendirildiğinde, BING uygulamasının çalışmada yer alan diş hekimlerinden birinden (ÇA) aldığı başarı puanı ortodonti araştırma görevlilerine (AAA, ST) göre is-

tatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olmuştur ($p<0,001$). Çalışmada yer alan diş hekimlerinden biri (ÇA) ise ZekAI uygulamasını ortodonti uzmanı (MU), diğer diş hekimi (MMU) ve ortodonti araştırma görevlisine (ST) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede başarılı değerlendirmiştir ($p<0,001$). Tüm yapay zekâ sohbet robotları kendi aralarında kıyaslandığında ChatGPT4'ün en istenilen cevapları verdiği bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuç

Bu çalışma, cevapları değerlendiren hekimlere göre ChatGPT4 uygulamasının ChatGPT3.5, BING ve ZekAI uygulamalarına göre yaygın ortodontik sorulara cevap vermede hekimlere yardımcı olabilecek en güvenilir uygulama olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortodontide hasta bilgilendirme, Ortodontide yapay zekâ, Yapay zekâ sohbet robotu

Abstract

Objective

The aim of this study is to evaluate the success of artificial intelligence chatbots in answering commonly asked questions by patients undergoing orthodontic treatment to their orthodontists.

Sorumlu yazar ve iletişim adresi / Corresponding author and contact address: M.G.C. / minegecgelen@hotmail.com

Müracaat tarihi/Application Date: 02.10.2023 • **Kabul tarihi/Accepted Date:** 06.12.2023

ORCID IDs of the authors: S.T: 0009-0005-3419-7512; M.G.C: 0000-0002-4234-3496;

M.U:0000-0003-3813-3493

Material and Method

The 15 questions commonly asked by patients undergoing orthodontic treatment were searched from the internet database and asked to ChatGPT3.5, ChatGPT4, BING, and ZekAI applications on May 15, 2023. The answers given by the applications were scored by two orthodontists, two orthodontic residents, and two dentists on a Likert Scale from 1 (most adequate) to 5 (most inadequate).

Results

In the study, two orthodontists (MGC, MU) and two orthodontic research assistants (AAA, ST) have assigned significantly lower scores to the ChatGPT4 application compared to the BING application ($p<0.001$). When the success scores assigned by the participants to the applications were evaluated, it was found that the BING application received significantly lower success scores from one of the dentists (ÇA) compared to the orthodontic research assistants (AAA, ST) ($p<0.001$). One of the dentists

in the study (ÇA), on the other hand, evaluated the ZekAI application as significantly more successful compared to the orthodontist (MU), the other dentist (MMU), and the orthodontic research assistant (ST) ($p<0.001$). When all artificial intelligence chatbots were compared among themselves, it was found that ChatGPT4 provided the most desired responses ($p<0.001$).

Conclusion

This research has substantiated, based on the evaluation by participants, that the ChatGPT4 application represents the most reliable solution for assisting clinicians in addressing prevalent orthodontic queries, surpassing the ChatGPT3.5, BING, and ZekAI applications in this regard.

Keywords: Artificial intelligence in orthodontics, Chatbots in orthodontics, Orthodontic patient education

Giriş

Bilim ve teknolojideki gelişmeler günlük hayatımızı etkileyen birçok değişime neden olmaktadır. Bu değişime neden olan en önemli yeniliklerden biri de yapay zekâ teknolojisidir. Yapay zekâ uygulamaları birçok sektörde hızla gelişmeye devam etmektedir (1,2). Gelişen yapay zekâ teknolojileri; üretim, ulaşım, enerji, finansal hizmetler, reklamcılık, yönetim ve sağlık hizmetleri gibi çeşitli sektörlerde görev yapmaktadır (3). Sağlık sektöründe, yapay zekâ teknolojisinin kullanımı giderek popüler hale gelmiştir. Yapay zekâ uygulamaları, dergilerden, ders kitaplarından ve klinik uygulamalardan güncel bilgiler sağlayarak klinisyenlere hasta bakımı konusunda yardımcı olmak için kullanılabilir (4). Yapay zekâ tabanlı sohbet robotları, kullanıcılarla doğal dil kullanarak etkileşime girebilen ve genellikle metin tabanlı iletişim arayüzleri aracılığıyla çeşitli hizmetler sağlayan yazılım uygulamalarıdır. Teknolojik cihazlara (akıllı telefonlar ve bilgisayarlar) ve internete artan erişimle birlikte yapay zekâ sohbet robotlarının sağlıkla ilgili erişilebilir bilgi ve hizmet sağlama potansiyeli bulunmaktadır (5).

Yapay zekâ destekli sohbet robotlarının, klinik ortamın dışında hastaların kişisel sağlık endişelerini gidermek için yaygın olarak kullanılacağı tahmin edilmektedir (6). ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen, gelişmiş doğal dil işleme ve makine öğrenimi yetenekleriyle bilinen bir yapay zekâ tabanlı sohbet robotudur. Micro-

soft Bing, Microsoft tarafından geliştirilen ve konuşma arayüzü aracılığıyla kullanıcılara yardım ve öneriler sağlamak için tasarlanmış bir yapay zekâ tabanlı sohbet robotudur (7). ZekAI, Curiosity Technology tarafından geliştirilen çeşitli yapay zekâ dil modellerinin tek platformda sunulmasını hedefleyen ve görsel üretimine yönelik yapay zekâ modellerini barındıran yapay zekâ tabanlı bir sohbet robotudur (8).

Ortodontik tedavi gören hastaların tedavileri ortalama 2 yıl sürmekte ve ortodontik tedaviden sonra retansiyon fazı olarak adlandırılan, elde edilen tedavi sonuçlarının kalıcılığını sağlayan bir dönem bulunmaktadır (9,10). Ortodontik tedaviler sırasında hastaların hekimlerinden acil randevu talep edebilecekleri durumlar olabilmektedir. Bu durumlar genel olarak yumuşak doku travmaları, braket kopması, kullanılan molar diş bantlarının gevşemesi, yerinden çıkmış ligatür telleri veya tedavi süreçleriyle ilgili soruları olabilmektedir. Ortodontik tedavi gören hastalar gerek tedavi esnasında gerek tedavi sonrasında her zaman hekimlerine ulaşabilme imkânı bulamamaktadır (11).

Hastaların hekimlerine ulaşamadıkları durumlarda sorularını sorabilecekleri yapay zekâ destekli sohbet robotlarının ortodontik soruları cevaplama başarısı açısından literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı ChatGPT3.5, ChatGPT4, BING ve ZekAI yapay zekâ destekli sohbet robotlarının ortodonti kliniklerinde hastalar tarafından yaygın

olarak sorulan soruları cevaplamadaki başarısını değerlendirilmektir.

Gereç ve Yöntem

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen bu çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür ve bir etik kurul onayı gerektirmemiştir. İki ortodonti uzmanı (MG Cesur [MGC] ve M Uzun [MU]), iki ortodonti asistanı (AA Aldanmaz [AAA] ve S Taşkın [ST]) ve iki diş hekimi (Ç Akarçay [ÇA] ve MM Uzun [MMU]) ortodontik tedavi gören hastalar tarafından yaygın olarak sorulan 15 soruyu, 15 Mayıs 2023 tarihinde ChatGPT3.5, ChatGPT4, BING, ZekAI uygulamalarına sormuştur. Çalışmada yer alan sorular web tabanlı yapılan aramalarda en çok tekrarlanan sorulara dayalı olarak ortodontistler tarafından seçilmiştir (Şekil 1). Tüm uygulamalara erişim, bu çalışmanın amaçları doğrultusunda oluşturulan yeni hesaplarla 15 Mayıs 2023 tarihinde sağlanmıştır. Önceki yanıtların etkisini en aza indirmek için sorulan her soru için yeni bir sohbet penceresi açılmıştır ve yanıtlar daha sonra analiz edilmek üzere kayıt altına alınmıştır. Ardından, değerlendiriciler bu uygulamaların verdiği yanıtları 5'li bir Likert ölçeği kullanarak değerlendirmişlerdir. Likert ölçeğine göre; [1] Uygulama doğru ve yeterli cevap vermiştir; [2] Uygulama doğru yanıt vermiştir ancak yeterli değildir; [3] Uygulama soruya doğrudan cevap vermemiştir ancak soruya doğru cevap bulunabilecek olan kaynakları önermiştir; [4] Uygula-

ma soruya yeterli yanıt verememiştir ve soruya dair kaynak da önermemiştir, [5] Uygulama soruya yanlış cevap vermiştir. Likert ölçeği derecelendirmeleri, [5] en kötü derecelendirme olmak üzere, uygulamaların faydasını ve verimliliğini yansıtacak şekilde tasarlanmıştır.

İstatistiksel analizler R yazılımı (R, sürüm 4.0.5, paket: arsenal, R Foundation for Statistical Computing, Viyana, Avusturya; <http://r-project.org>) ve IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. (Released 2017, Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda etkileşim anlamlı bulunduğu için SPSS programında Friedman Testi kullanılarak her değerlendirici için uygulamalar arası farklılık değerlendirmesi ve her uygulama için değerlendiriciler arası farklılık değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Farkın anlamlı bulunduğu durumlarda Bonferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra Dunn Testi uygulanarak, ikili farklılıklar değerlendirilmiştir. Tüm hipotez kontrolleri 0,05 önem seviyesinde gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda çalışmada yer alan iki ortodonti uzmanı (MGC, MU) ve iki ortodonti asistanı (AAA, ST) ChatGPT4 uygulamasına BING uygulamasına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük puan vermiştir ($p<0,001$) (Tablo 1). Ortodonti uzmanlarının birinin (MU) BING uygulamasına verdiği puan ise ZekAI uygulamasına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$) (Tablo 1). Çalışmada yer alan diş hekimlerinden (ÇA) biri ChatGPT4 uygulamasını diğer uygulamalara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede başarılı bulmuştur ($p<0,001$) (Tablo 1). Çalışmada yer alan diğer diş hekimi (MMU) ise BING uygulamasına diğer yapay zekâ uygulamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek puan vermiştir ($p<0,001$) (Tablo 1).

Hekimlerin uygulamalara verdikleri başarı puanları değerlendirildiğinde, BING uygulamasının çalışmada yer alan diş hekimlerinin birinden (ÇA) aldığı başarı puanı ortodonti araştırma görevlilerine (AAA, ST) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 2). Çalışmada yer alan diş hekimlerinden biri (ÇA) ise ZekAI uygulamasını ortodonti uzmanı (MU), diğer diş hekimi (MMU) ve ortodonti araştırma görevlisine (ST) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede başarılı değerlendirmiştir ($p<0,001$) (Tablo 2).

Çalışmaya katılan farklı hekim grupları arasında yapılan değerlendirmede ise BING uygulamasının araş-

- 1) Ortodontik tedavi sürecinde ağrı ve rahatsızlık hissi yaşanır mı?
- 2) Ortodontik tedavi sırasında hangi besinler tüketilebilir ya da tüketilmemesi gerekir?
- 3) Diş tellerinin değişimleri ve kontrolleri ne kadar sıklıkla yapılmalıdır?
- 4) Ortodontik tedavi esnasında spor ve fiziksel aktivitelere devam edilebilir mi?
- 5) Diş telleri varken yemek yemede ve konuşmada zorluk yaşanır mı?
- 6) Ortodontik tedavi sırasında diş ve dişeti bakımı nasıl yapılmalıdır?
- 7) Diş telleri çıkarıldıktan sonra dişlerin tekrar eski haline dönme ihtimali var mıdır?
- 8) Tedavi sonunda takılan retainerların kullanım süresi ne kadar olmalıdır?
- 9) Ortodontik tedavi yüz şeklini değiştirir mi?
- 10) Ortodontik tedaviye başlamak için herhangi bir yaş sınırı var mıdır?
- 11) Ortodontik tedavi için neden diş çekilmesi gerekmektedir?
- 12) Ortodontik tedavi esnasında karşılaşılan acil durumlar nelerdir?
- 13) Diş telleri çıktıktan sonra dişlerin üzerinde lekeler kalır mı?
- 14) Ortodontik tedavi ortalama ne kadar sürer?
- 15) Ortodontik tedavi için braketer mi şeffaf plaklar mı daha iyidir?

Şekil 1

Web tabanlı aramalardan seçilmiş hastalar tarafından sıkça sorulan sorular

tırma görevlilerinden aldığı başarı puanı diş hekimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olmuştur ($p=0,001$) (Tablo 3).

Tüm yapay zekâ sohbet robotları kendi aralarında kıyaslandığında ChatGPT4'ün en istenilen cevapları verdiği bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4).

Tablo 1

Uygulamaların hekimlerden aldığı başarı puanlarının karşılaştırılması

Kullanılan Sohbet Robotu					
	ChatGPT3.5	ChatGPT4	BING	ZekAI	p
MGC	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-2,0) ^a	3,0 (1,0-4,0) ^b	2,0 (1,0-2,0) ^{a,b}	<0,001
MU	1,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-1,0) ^a	2,0 (1,0-5,0) ^b	1,0 (1,0-2,0) ^a	<0,001
AAA	1,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-2,0) ^a	2,0 (1,0-3,0) ^b	2,0 (1,0-3,0) ^{a,b}	<0,001
ST	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-4,0) ^a	2,0 (1,0-5,0) ^b	1,0 (1,0-2,0) ^{a,b}	<0,001
ÇA	2,0 (1,0-5,0) ^a	1,0 (1,0-2,0) ^b	3,0 (2,0-5,0) ^a	2,0 (2,0-5,0) ^a	<0,001
MMU	1,0 (1,0-5,0) ^a	1,0 (1,0-1,0) ^a	2,0 (1,0-5,0) ^b	1,0 (1,0-2,0) ^a	<0,001

Tanımlayıcı istatistikler medyan (min.-maks.) şeklinde verilmiştir. Aynı satırda yer alan benzer harfler istatistiksel olarak benzerliği, farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. $p<0,05$: İstatiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 2

Hekimlerin uygulamalara verdikleri başarı puanlarının değerlendirilmesi

	MGC	MU	AAA	ST	ÇA	MMU	p
ChatGPT3.5	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-5,0) ^a	1,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	2,0 (1,0-5,0) ^b	1,0 (1,0-5,0) ^a	<0,001
ChatGPT4	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-1,0)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-4,0)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-1,0)	0,639
BING	3,0 (1,0-4,0) ^{a,b}	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	2,0 (1,0-3,0) ^a	2,0 (1,0-5,0) ^a	3,0 (2,0-5,0) ^b	2,0 (1,0-5,0) ^{a,b}	0,001
ZekAI	2,0 (1,0-2,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-2,0) ^a	2,0 (1,0-3,0) ^{a,b}	1,0 (1,0-2,0) ^a	2,0 (2,0-5,0) ^b	1,0 (1,0-2,0) ^a	<0,001

Tanımlayıcı istatistikler medyan (min.-maks.) şeklinde verilmiştir. Aynı satırda yer alan benzer harfler istatistiksel olarak benzerliği, farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. $p<0,05$: İstatiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3

Çalışmaya katılan hekim gruplarının uygulamalara verdiği başarı puanlarının karşılaştırılması

	Ortodonti Uzmanları	Araştırma Görevlileri	Diş Hekimleri	p
ChatGPT3.5	1,5 (1,0-5,0)	1,5 (1,0-5,0)	1,5 (1,0-5,0)	0,039*
ChatGPT4	1,0 (1,0-1,5)	1,0 (1,0-2,5)	1,0 (1,0-1,5)	0,819
BING	2,0 (1,5-4,0) ^{a,b}	2,0 (1,5-4,0) ^a	3,0 (2,0-5,0) ^b	0,001
ZekAI	1,5 (1,0-2,0)	1,5 (1,0-2,0)	1,5 (1,5-3,0)	0,053

Tanımlayıcı istatistikler medyan (min.-maks.) şeklinde verilmiştir. Aynı satırda yer alan benzer harfler istatistiksel olarak benzerliği, farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. *:Bonferonni düzeltmesi sonrası gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. $p<0,05$: İstatiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4

Uygulamaların tüm hekimlerden aldıkları başarı puanlarının karşılaştırılması

Kullanılan Sohbet Robotu					
Ortalama Puan	ChatGPT3.5	ChatGPT4	BING	ZekAI	p
	1,5 (1,0-5,0) ^a	1,0 (1,0-1,5) ^c	2,5 (1,8-4,0) ^b	1,5 (1,3-2,2) ^{a,b}	<0,001

Tanımlayıcı istatistikler medyan (min.-maks.) şeklinde verilmiştir. Aynı satırda yer alan benzer harfler istatistiksel olarak benzerliği, farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. p<0,05: İstatistiksel olarak anlamlıdır.

Tartışma

Yapay zekâ tabanlı sohbet uygulamaları sıklıkla metin destekli arayüzleri sayesinde çeşitli hizmetler sunan yazılım uygulamalarıdır (5). Bu uygulamalar belirli konularda bilgi sunmak, soruları yanıtlamak, müşteri hizmetleri sağlamak ve hatta insanlarla yapay bir sohbet ortamı sağlayarak terapi sunmak gibi farklı amaçlar için kullanılabilir (12). Yakın zamanda yapılan bir çalışma bu uygulamalardan biri olan ChatGPT'nin bilimsel makaleler yazmak için bile kullanılabileceğini ortaya koymuştur (13).

Yapay zekâ sistemlerinin kullanımları arasında teşhis, sağlığın teşviki, danışmanlık ve triyaj da yer almaktadır (14). Hastanın sağlığı söz konusu olduğunda sağlanan bilgilerin doğruluğu büyük önem taşımaktadır (15). Hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında bilgi edinmek için sorduğu soruların açık ve net bir şekilde yanıtlanması önemli olup yapay zekâ tabanlı uygulamalar hastalara ilgili bilgileri sağlama konusunda büyük bir potansiyele sahiptir (6).

Ortodonti diş hekimliği dalları arasında son on yılda büyük değişiklikler yaşayarak dijital iş akışına doğru ilerlemektedir. Yeni teknolojilerin ortaya çıkması hastaların tedavi planlamaları konusunda daha iyi bilgilendirilmesine olanak tanımıştır (16). Yapılan literatür taramasında ChatGPT4, ChatGPT3.5, BING, ZekAI gibi yapay zekâ uygulamalarının ortodontik sorulara verdiği cevapların kalitesini değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızın amacı ChatGPT4, ChatGPT3.5, BING, ZekAI uygulamalarının hastalar tarafından sık sorulan ortodontik sorulara verdikleri cevapların yeterliliğini ve kullanılabilirliğini değerlendirmektedir.

Hastaların kendi sağlık durumları ve sağlık hizmetleri hakkında bilgiye erişebilmeleri sağlık hizmetlerinin önemli bir yönüdür (17). Dijital çağda hastalar sağlık hizmetleri hakkında bilgi edinmek için çok sayıda kaynağa erişebilmektedir (18). Çalışmamızda ChatGPT4

başta olmak üzere bu yapay zekâ destekli uygulamaların hastaların sorularına tatmin edici yanıtlar verdiği ve hastalar tarafından kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Ancak hastaların aldıkları bilginin kaynağını doğru bir şekilde anlamaları ve yorumlamaları çok önemlidir. Bu uygulamalar tarafından sağlanan bilgiler her ne kadar doğru olsa bile hastaların bu bilgileri yanlış anlayabilme durumu olduğundan sağlık uzmanlarının hastaların bu kaynaklardan edindikleri bilgileri doğrulaması ve değerlendirmesi büyük önem arz etmektedir (6).

Hastalar için ortodontiye özgü yapay zekâ destekli uygulamaların kullanılması, hastanın bir ortodontistle konuşmaya gerek kalmadan bilgilere erişimini sağlayarak daha iyi bir tedavi uyumu sağlayabilir. Bu durum daha iyi klinik sonuçlar elde ederken hasta ve hekimin boşa geçen zamanını azaltacaktır (19).

Perez-Pino ve ark. (20) ortodonti kliniklerinde rutin olarak sorulan sorulara yapay zekâ destekli sesli sanal asistanların verdiği cevapların değerlendirildiği çalışmada, kullanılan uygulamaların (Google Assistant, Siri, Alexa, Cortona) faydalı olabileceği ancak verdiği cevaplarda önemli farklılıklar olduğu belirtilmiştir (20). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde kullanılan 4 uygulamanın (ChatGPT4, ChatGPT3.5, BING, ZekAI) verdiği cevaplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür.

Yakın tarihli bir çalışmada ChatGPT4 ve BING yapay zekâ sohbet uygulamaları oftalmoloji triyajında kullanılmıştır. ChatGPT4, BING uygulamasına göre büyük ölçüde yanlış cevaplar olmadan yüksek düzeyde teşhis ve triyaj doğruluğu sunmuştur (6). Yaptığımız çalışmada iki ortodonti uzmanı ve iki ortodonti asistanı sık karşılaşılan hasta sorularını yanıtlama açısından değerlendirdiğinde benzer şekilde ChatGPT4 uygulamasını BING uygulamasına göre daha başarılı bulmuştur.

ChatGPT'nin oral ve maksillofasiyal cerrahide kullanımının potansiyel faydalarını ve sınırlamalarını araş-

tıran bir çalışmada hastalar tarafından sıkça sorulan soruların yanıtlanması açısından ChatGPT'nin sorulara doğru ve yararlı yanıtlar sağladığı bildirilmiştir. Çalışmamızda değerlendirilen uygulamalar arasında hastaların sıkça sorduğu soruları doğru ve yeterli şekilde cevaplama açısından ChatGPT4'ün ZekAI ve BING uygulamalarına göre daha başarılı, ChatGPT3.5'un ise BING uygulamasına göre daha başarılı olduğu görülmüştür. (21)

Muttanahally ve ark. (22) dört yapay zekâ destekli sesli sanal asistanın (Google Assistant, Siri, Alexa, Cortona) oral ve maksillofasiyal radyoloji rapor yazımında verimliliğini değerlendirdiği çalışmada Google Asistan'ın en verimli olduğu, ardından Cortana, Siri ve Alexa'nın geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, sanal asistanların ağız, diş ve çene radyolojisi ile ilgili sorulara yanıt vermede yararlı ve kullanışlı olduğu ancak rapor yazımında özel kullanım için daha fazla konu ve bilginin gerektiği sonucuna varılmıştır (22). Çalışmalar yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanımının umut verici olduğunu ancak sınırlamalarının dikkate alınarak insan sağlık profesyonelleriyle birlikte sorumlu bir şekilde kullanılması gerektiğini ve gelecekte diş hekimliği alanında yaygınlaşacağını göstermektedir (20,22,23). Başka bir çalışmada ise ChatGPT'nin diş hekimliği eğitiminde ve radyoloji raporlarının oluşturulmasında kullanılabilecek potansiyel uygulamalar olduğu ancak görüntü tabanlı sorulara cevap verememesi ve içeriğin doğrulanamaması gibi sınırlamalara sahip olduğu belirtilmiştir (22).

Tıptaki yaygın kullanımına rağmen, ortodonti için özel olarak tasarlanmış güncel bir yapay zekâ teknolojisi yoktur. Araştırılan yapay zekâlardan bazıları ortodontide çeşitli faydalar gösterse de bunların araştırmacılar arasında doğru ve yeterli bilgi sağlama konusundaki tutarsızlıklarının ele alınması gerekmektedir. Mevcut bir yapay zekâ destekli ortodonti modülüne ya da ortodonti alanına özel olarak hazırlanmış bir yapay zekâ destekli uygulamaya ihtiyaç vardır. Bu teknolojinin uygulanması, tıbbi emsallerinde olduğu gibi ortodontik uygulamaların verimliliğini de artıracaktır (20).

Geleceğe yönelik olarak benzer çalışmaların daha geniş örneklemede, birden fazla kullanıcıyla ve daha geniş bir soru yelpazesıyla yürütülmesi gerekmektedir. Yapay zekâ destekli uygulamalar, hastaların tedavi ile ilgili sorularını doğru ve yeterli bir şekilde yanıtlaması açısından tıp ve diş hekimliği alanında umut vericidir. Ancak bu uygulamaların ortodonti alanında kullanılabilmesi için konu ve bilgi sayısının artırılması gerekmektedir.

Sonuç

Çalışmamızda ChatGPT4 uygulaması ChatGPT3,5, BING, ZekAI uygulamalarına göre hasta bilgilendirme aracı olarak önemli bir potansiyele sahiptir. Uygulamalar hasta odaklı sorulara makul ölçüde doğru ve yararlı yanıtlar vermiştir. Bununla birlikte dört uygulama da tamamen güvenli olmayıp uygulamaları kullanırken dikkatli davranılmalı ve bu uygulamalar klinik bilgi ve deneyimlerine bir ek olarak görülmelidir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Onayı

Bu makale, insan veya hayvanlar üzerinde herhangi bir çalışma içermemektedir.

Finansman

Bu araştırma, kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen sektörlerdeki finansman kuruluşlarından herhangi bir finansal destek almamıştır.

Verilerin Ulaşılabilirliği

Veriler üçüncü parti kısıtlamalar sebebi ile paylaşılamamaktadır.

Yazar Katkıları

ST: Çalışmanın planlanması, Metodoloji, Araştırma, Makalenin Yazımı, Makalenin düzenlenmesi.

MGC: Çalışmanın planlanması, Metodoloji, Verilerin İşlenmesi, Denetim, Makalenin düzenlenmesi.

MU: Çalışmanın planlanması, Araştırma, Formal Analizler

Kaynaklar

1. Russell S. Artificial intelligence a modern approach. Pearson Education; 2010.
2. Wong S. Artificial intelligence in radiology: how will we be affected? European radiology. 2019;141-143. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5644-3>
3. Andreu-Perez J, Deligianni F, Ravi D, Yang G. Artificial intelligence and robotics. arXiv preprint. 2018;1803.10813. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1803.10813>
4. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and Vascular Neurology 2017;2:e000101. doi:10.1136/svn-2017-000101
5. Aggarwal A, Tam CC, Wu D, Li X, Qiao S. Artificial Intelligence-Based Chatbots for Promoting Health Behavioral Changes: Systematic Review. Journal of Medical Internet Research. 2023;25:e40789. doi: 10.2196/40789.
6. Lyons R, Arepalli S, Fromal O, Choi J, Jain N. Artificial intelligence chatbot performance in triage of ophthalmic conditions. Canadian Journal of Ophthalmology. 2023;S0008-4182(23)00234-X. doi: 10.1016/j.cjco.2023.07.016.

7. Bhardwaz S, Kumar J. An Extensive Comparative Analysis of Chatbot Technologies-ChatGPT, Google BARD and Microsoft Bing. In 2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing. India, 2023;673-679. doi: 10.1109/ICAIC56838.2023.10140214.
8. ZekAI. Curiosity Technology [Internet]. Cited: 15 Mayıs 2023. Available from: <https://zekai.co/tr/>
9. Skidmore K, Brook K, Thomson W, Harding W. Factors influencing treatment time in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;129(2):230-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.10.003.
10. Pratt M, Kluemper G, Lindstrom A. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;140(2):196-201. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.02.035.
11. Gyawali R, Pokharel P, Giri J. Emergency appointments in orthodontics. *APOS Trends Orthod*. 2019;9(1):40-43. doi:10.25259/APOS-9-1-7
12. Verma S, Sharma R, Deb S, Maitra D. Artificial intelligence in marketing: Systematic review and future research direction. *International Journal of Information Management Data Insights*. 2021;1(1):100002. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2020.100002>
13. Benichou L. Rôle de l'utilisation de l'intelligence artificielle ChatGPT dans la rédaction des articles scientifiques médicaux. The Role of Using ChatGPT AI in Writing Medical Scientific Articles. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2023;124(5):101456. doi: 10.1016/j.jormas.2023.101456.
14. de Cock C, Milne-Ives M, van Velthoven M, Alturkistani A, Lam C, Mein E. Effectiveness of conversational agents (virtual assistants) in health care: protocol for a systematic review. *JMIR research protocols*. 2020;9(3):e16934.
15. Kessels R. Patients' memory for medical information. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2003;96(5):219-222.
16. Monill-González A, Rovira-Calatayud L, d'Oliveria N, Ustrell-Torrent J. Artificial intelligence in orthodontics: where are we now? A scoping review. *Orthod Craniofac Res*. 2021;24: 6-15.
17. Ball M, Carla Smith N, Bakalar R. Personal health records: empowering consumers. *J Healthc Inf Manag*. 2007;21(1):77.
18. Clarke M, Moore J, Steege L, Koopman R, Belden J, Canfield S. Health information needs, sources, and barriers of primary care patients to achieve patient-centered care: A literature review. *Health inf. Health Informatics J*. 2016;22(4):992-1016.
19. Rinchuse D, Cozzani M. Effectiveness and efficiency in clinical orthodontic practice. *International Orthodontics*. 2015;13(4): 507-524.
20. Perez-Pino A, Yadav S, Upadhyay M, Cardarelli L, Tadinada A. The accuracy of artificial intelligence-based virtual assistants in responding to routinely asked questions about orthodontics. *The Angle Orthodontist*. 2023;93(4):427-432.
21. Balel Y. Can ChatGPT be used in oral and maxillofacial surgery? *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023;124(5):101471.
22. Muttanahally K, Tadinada A, Mago J, Vyas R. Usefulness of Artificial Intelligence-based Virtual Assistants in Oral and Maxillofacial Radiology Report Writing. *World Journal of Dentistry*. 2021;12(2):97-102.
23. Tustumi F, Andreollo N, Aguilar-Nascimento J. Future of the language models in healthcare: the role of chatGPT. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*. 2023;356:e1721. doi: 10.1590/0102-672020230002e1727
24. Nobles A, Leas E, Caputi T, Zhu S, Strathdee S, Ayers J. Responses to addiction help-seeking from Alexa, Siri, Google Assistant, Cortana, and Bixby intelligent virtual assistants. *NPJ digital medicine*. 2020; 3(1):11.