

## PROLOTERAPİ YAYINLARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Mustafa İKİZEK,  0000-0002-2553-8099

Duran Berker CEMİL,  0000-0001-9192-6674

Geliş Tarihi/Received  
23.07. 2022

Kabul Tarihi/Accepted  
29.08.2022

Yayın Tarihi/Published  
12.09.2022

*Correspondence:* Mustafa İKİZEK, [mustafaikizektr@gmail.com](mailto:mustafaikizektr@gmail.com), 0000-0002-2553-8099

### ÖZET

Proloterapi, tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemi olarak özellikle son yıllarda yaygınlaşmakta olan uygulamalardan biridir. Bu açıdan ilgili alan yazında konunun derinlemesine analiz edildiği nitelikli çalışmalara olan ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır. Literatürdeki açığı kapatmak için hazırlanan bu araştırmanın amacı, proloterapi konusunun bilim haritalama tekniğine göre bibliometrik analizi yapılarak, konu ile ilgili tüm araştırmacılara ve paydaşlara bir bilimsel yol haritası sunabilmek ve holistik bir bakış açısı kazandırabilmektir. Araştırma kapsamında Web of Science (WoS) ve Scopus veri tabanlarından yararlanılmış ve arama kriterlerine uyan 543 makale analize dahil edilmiştir. Veri setindeki çalışmalar; dergiler, araştırmacılar, ilişkili konular ve ülkeler açısından incelenmiştir. Proloterapi konusunda ilk makalenin 1960 yılında yayınlandığı ve 2003 yılı sonrasında yayınlarda artış olduğu bulunmuştur. Yayın sayısı ve atıfları açısından bu alanda en etkili yazar “Rabago D.” ve en etkili dergi “Journal of Alternative and Complementary Medicine”dir. “European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain” başlıklı makale en fazla atıf alan çalışmadır. “Osteoarthritis”, “dextrose” ve “tendinopathy”, proloterapi ile birlikte en sık kullanılan konulardır. Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Türkiye en fazla yayın yapan ülkelerdir. Bu çalışma sonuçlarının, etkili ve ucuz bir uygulama olup çok sayıda hastalıkta tercih edilen proloterapi hakkında farkındalık oluşturacağı ve araştırmacılara ışık tutacağı değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp, Proloterapi, Bilim Haritalama, Bibliometrik Analiz

## BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF PROLOTHERAPY PUBLICATIONS

### ABSTRACT

Prolotherapy is one of the applications that has become widespread especially in recent years as a complementary and alternative treatment method. In this respect, the need for qualified studies in which the subject is analyzed in depth in the relevant literature is increasing day by day. The aim of this research, which was prepared to close the gap in the literature, is to provide a scientific roadmap and gain a holistic perspective to all researchers and stakeholders related to the subject by making bibliometric analysis of the subject of prolotherapy according to the science mapping technique. Within the scope of the research, Web of Science (WoS) and Scopus databases were used and 543 articles matching the search criteria were included in the analysis. The studies in the data set were

examined in terms of journals, researchers, related topics and countries. It was found that the first article on prolotherapy was published in 1960 and there was an increase in publications after 2003. The most influential author in this field in terms of number of publications and citations is “Rabago D.” and the most influential journal is “Journal of Alternative and Complementary Medicine”. The article titled “European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain” is the most cited work. “Osteoarthritis”, “dextrose” and “tendinopathy” are the most frequently used subjects together with prolotherapy. The USA, China and Turkey are the most broadcasting countries. It is evaluated that the results of this study will raise awareness about prolotherapy, which is an effective and inexpensive practice and preferred for a large number of diseases, and shed light on the researchers.

**Keywords:** Complementary and Alternative Medicine, Prolotherapy, Science Mapping, Bibliometric Analysis

## **GİRİŞ**

Hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde kullanılan konvansiyonel tıp yöntemlerine ek olarak, farklı kültür ve inançlara dayanan geleneksel ve tamamlayıcı tıp (GETAT) uygulamalarının kullanımı dünya genelinde her geçen gün artmaktadır (1,2). Dini ve kültürel nedenlerle kullanımın yanı sıra ilaçların yan etkilerinden endişe edilmesi, konvansiyonel tedavi ile istenilen iyileşmenin sağlanamaması, ortalama yaşam süresinin uzamasıyla birlikte kronik hastalıkların artması geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarına olan talebi artırmaktadır (3,4). Proloterapi, son dönemlerde oldukça sık uygulanan GETAT uygulamalarından biridir (5).

Proloterapi; bir enjeksiyon yöntemi olup eklem, bağ, tendon, kıkırdak ve entezis bölgelerine fenol, gliserin, çinko sülfat, sodyum morrhuate, Platelet Rich Plasma (PRP), büyüme hormonu, dekstroz gibi maddelerin enjekte edilmesidir (6,7). Böylece hasarlı, ağrılı ve hassas olan bölgede yapay bir inflamasyon oluşturularak makrofajlar vasıtasıyla ölü, sağlıklı hücrelerin bu bölgeden arındırılması ve fibroblastların kollajen salgılamasıyla bağların güçlendirilmesi amaçlanmaktadır (8,9). Proloterapi, dejenere olan yapının tamamında fonksiyonları düzeltmekte, iyileşmeyi artırmakta, ağrıyı azaltmakta, büyüme faktörlerinin etkisini ve düzeyini artırmaktadır (10-13).

Çağdaş proloterapi uygulamaları 1930’lu yıllarda Amerikalı cerrah Dr.George Stuart Hackett tarafından başlatılmış olup, 1956 yılında yayınlanan “Ligament ve tendon relaksasyonunun proloterapi ile tedavisi” isimli kitabı bu alanda temel bir kaynak olmuştur (7). Dr. Hackett’ın ilk öğrencisi olan Dr. Gustav Anders Hemwall tarafından, 1969 yılında Hackett Hemwall Vakfı kurularak Amerikalı doktorların proloterapiyi öğrenmesi ve kullanması teşvik edilmiştir (7,8,14,15).

Güncel literatür incelendiğinde proloterapinin; osteoartrit, kas iskelet ağrıları, plantar fasiitis, epikondiloz, tendinopati, sporcu yaralanmaları ve temporomandibüler disfonksiyon gibi birçok rahatsızlıkta uygulandığı ve başarılı sonuçlar alındığı görülmektedir (12,16-21). Kronik olmayan bel ağrılarında ise tek başına ligamanları güçlendirmede yeterli olabileceği fakat kronik bel ağrılarında egzersiz, manuel terapi gibi ek uygulamalarla desteklenmesi önerilmektedir (22,23). Etkili ve güvenli bir tedavi olan proloterapinin, sağlık harcamalarını ve potansiyel protez ameliyatlarını azalttığı dolayısıyla aynı zamanda ekonomik olduğu da belirtilmektedir (7).

Herhangi bir araştırma alanında ve belirli bir tarih aralığında belirlenmiş olan yayınların nicel olarak analiz edilmesi ve sonuçların görselleştirilmesine bibliometrik analiz denilmektedir (24,25). Bibliometrik analizlerin performans analizi ve bilim haritalama olmak üzere iki alanı mevcuttur. Performans analizi, araştırma yapan kişi ve kuruluşların araştırmalarını ve bu araştırmalar sonucunda elde ettikleri performansları ölçmeyi amaçlamaktadır. Bilimsel haritalama ise çalışma alanının yapısı ile dinamiklerini ortaya çıkartmaya çalışmaktadır (26,27). Bibliometrik analizde ilk önce çalışma alanı belirlenmekte ve çalışma alanına ait veriler ilgili veri tabanından elde edilmektedir. Elde edilen veriler derlenerek bibliometrik analize tabii tutulmaktadır. Son olarak sonuçlar değerlendirilerek görselleştirilmektedir (24-28).

Bu çalışma ile proloterapi konulu makalelerin bilim haritalama tekniği ile bibliometrik analizinin yapılması amaçlanmıştır.

## **YÖNTEM ve GEREÇLER**

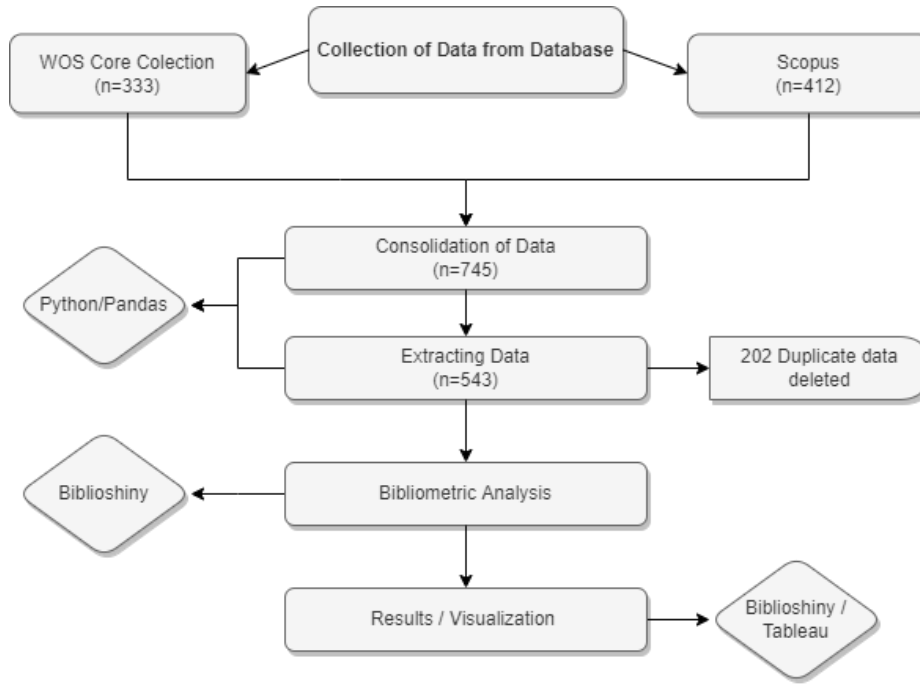
### **Verilerin Elde Edilmesi ve Derlenmesi**

Çalışma alanı olarak belirlenen “Prolotherapy” konusunda yayımlanmış araştırma ve derleme türündeki çalışmalara ulaşmak amacıyla genel kabul görmüş ve kaliteli akademik yayınları bünyesinde barındıran Web of Science (WoS) ve Scopus veri tabanlarından faydalanılmıştır (29-31). Arama terimi olarak “Prolotherapy” kelimesi kullanılmıştır. WoS veri tabanında arama alanı olarak “Topic” seçilmiştir. Doküman tipi olarak “Article” ve “Review Articles” türleri seçilerek filtreleme yapılmıştır. Araştırma sırasında 2022 yılı içerisinde olduğundan ve yıl henüz bitmediğinden 2022 yılı yayınları değerlendirme dışı bırakılmıştır. Arama neticesinde 333 makaleye ulaşılmıştır. Scopus veri tabanında ise “Title, Abstract, Keyword” alanı kullanılarak, “Article” ve “Review” doküman tipleri filtrelenerek ve de 2022 yılı hariç tutularak arama yapılmış 412 makaleye ulaşılmıştır.

Elde edilen farklı biçimdeki veri setleri Biblioshiny programı kullanılarak standart hale getirilmiştir. Her iki veri tabanı Python programı ile pandas kütüphanesi kullanılarak birleştirilmiş ve her iki veri setinde de bulunan makaleler kontrol edilmiştir. Kontrol neticesinde 202 makalenin her iki veri setinde de yer aldığı tespit edilmiştir. Tespit edilen mükerrer kayıtlar silinmiştir. Derleme neticesinde 543 makale elde edilmiştir.

### Verilerin Analizi

Verilerin analizi amacıyla Massimo Aria tarafından geliştirilen R tabanlı bibliometrix kütüphanesi altyapısıyla görsel ara yüzü sayesinde kullanıcılara kod yazmaya gerek duymadan analiz olanağı sunan Biblioshiny programı kullanılmıştır (32,33). Görselleştirmede ise Biblioshiny programı ile analiz sonucunda elde edilen veriler kullanılarak Tableau programında görselleştirilme yapılmıştır. Verilerin elde edilmesinden görselleştirilmesine kadar ki süreci gösteren akış şeması Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Akış şeması

Bu çalışmada uygulanan analizler şunlardır:

- **Genel bulgular**
  - Genel bilgiler
  - Yayın miktarları
- **Yazar analizleri**
  - En ilgili ve etkili yazarlar
  - Yazarlar arası iş birliği
  - Yazar ortak atıf ağı
- **Belge analizleri**
  - En çok atıf alan belgeler
  - En sık kullanılan kelimeler
  - Kelime birlikte oluşum ağı
  - Tematik harita
- **Kaynaklar ile ilgili yapılan analizler**
  - Bradford yasası aracılığıyla kaynak kümeleme
  - En ilgili ve etkili kaynaklar
  - Kaynak ortak atıf ağı
- **Ülkeler ile ilgili yapılan analizler**
  - Ülke bilimsel üretimi haritası
  - Ülkeler arası iş birliği

Çalışma alanına konu olan yazar, belge, kaynak ve ülkelerin aralarındaki iş birliği, birlikte kullanım ve ortak atıflarının analizlerinde ağ analizleri kullanılmıştır. İş birliği birlikte yapılan çalışmaları, birlikte kullanım aynı çalışmada birlikte kullanılan anahtar kelimeleri, ortak atıf ise üçüncü bir çalışma tarafından her iki çalışmanın atıf almış olduğunu ifade etmektedir. Ağ grafiklerinin görselinde yer alan küreler analizi yapılmış olan unsuru ifade etmektedir. Kürelerin büyüklüğü frekanslar ile doğru orantılıdır. Küreler aralarındaki ilişkilere bağlı olarak farklı renklerde temsil edilen kümelere ayrılmaktadır. Küreler aralarındaki ilişkiyi gösteren

çizgiler ile bir birlerine bağlanmışlardır. Çizgilerin kalınlığı ilişkinin yoğunluğunu göstermektedir (25). Ağ analizlerinin uygulanması esnasında kümeleme algoritması olarak louvain algoritması kullanılmıştır. Kümelenme node sayısı 30, Minimum number of edges ise 3 olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanına dahil yazar ve kaynakların ilgi ve etkinliği yayımladıkları makale sayıları ile h-index, m-index ve g-indexleri göz önüne alınarak belirlenmiştir. H-indexi, yazar ya da kaynağın n sayısındaki çalışmaların n sayı kadar atıf alması ile ölçülmektedir. M-indexi, h-indexinin yayınlanan ilk makaleden bu yana geçen süreye bölünmesi ile bulunur ve yazar ya da kaynakların kariyerlerinin karşılaştırılmasını kolaylaştırmak amacıyla önerilmiştir (32). 2006 yılında Egghe tarafından h-indexinin bir iyileştirilmesi olarak tanımlanan g-indexi ise bir dizi makalenin genel atıf performansını ölçmek amacıyla ortaya çıkartılmıştır. G-indexi hesaplamak amacıyla yazar ya da kaynağın atıf almış makaleleri atıf sayıları azalan yönde sıralanır ve en yüksek atıf almış n sayısındaki makalenin toplam atıf sayısının en az  $n^2$  değerine sahip en büyük değeridir (25).

Prolotherapy alanında en verimli kaynakları belirlemek maksadıyla Bradford yasası kullanılarak kaynak kümeleme analizi yapılmıştır. Bradford yasası ilk olarak 1934 yılında S.C. Bradford tarafından tanımlanmıştır. Bradford yasasına göre sadece birkaç kaynak herhangi bir disiplin için en büyük literatür oranını içerir ve literatürün geri kalanı her biri yalnızca bir veya iki makale içerebilen çok çeşitli kaynaklarda yayınlanmaktadır. Çekirdekteki (Zone 1) kaynaklar, literatürün çekirdeğini oluşturur ve bir disiplindeki en verimli dizileri belirlemek için hesaplanabilir (34).

### **Araştırmanın Sınırlılığı**

Araştırmada kullanılan veri seti, WoS ve Scopus veri tabanları ile sınırlıdır.

### **Araştırmanın Etik Yönü**

Bibliometrik çalışmalar için etik kurul izni gerekmemektedir.

## **BULGULAR**

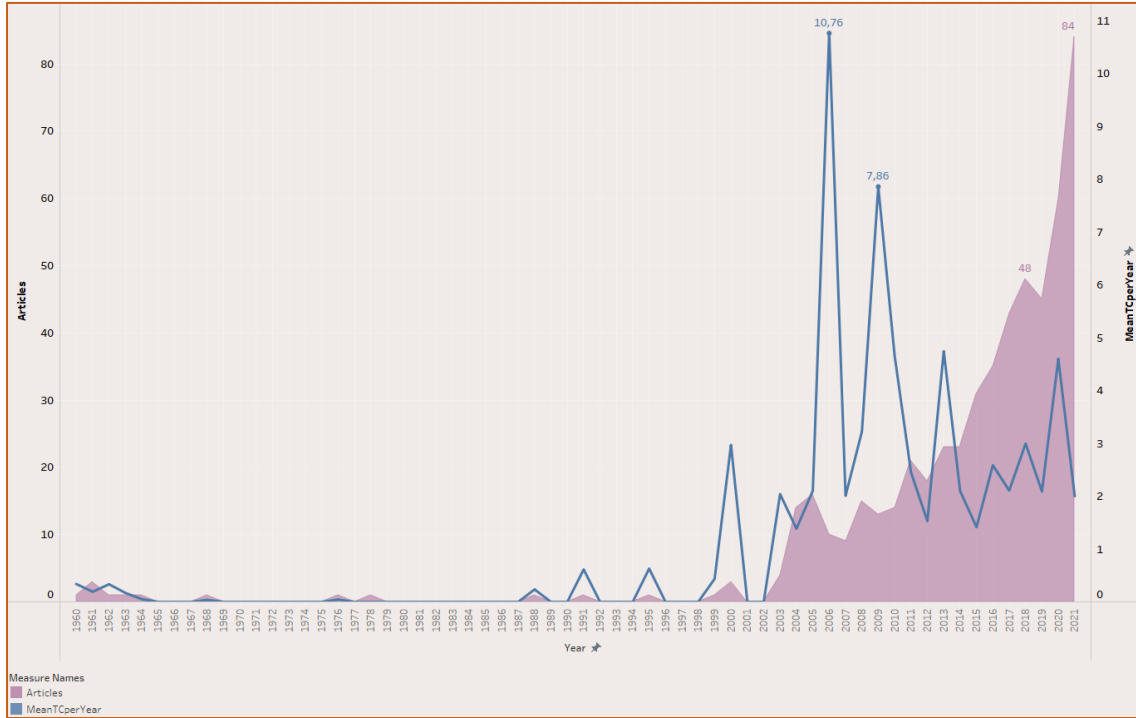
### **Genel Bulgular**

Prolotherapy alanında ilk çalışma 1960 yılında yapılmıştır. 1960-2021 yıllarında 295 kaynak tarafından toplam 543 makale yayımlanmıştır. Yayımlanan makalelerin 376 adedi article, 167

adedi ise review türündeki makaledir. Toplamda 918 adet Author's keywords bulunmaktadır. 59 adet makale tek yazar tarafından, 484 makale ise birden fazla yazar işbirliği ile üretilmiştir.

### Yayın Miktarları ve Yıllık Ortalama Atıflar

İlk makalenin yayınlandığı 1960 yılından 2003 yılına kadarki süreçte makale üretiminde herhangi bir artış eğiliminin olmadığı, 2003 yılından itibaren ise artış eğiliminin olduğu görülmektedir (Şekil 1). En fazla makale 2021 yılında yayımlanmıştır (n=84). Yıllık ortalama atıf açısından bakıldığında ise en fazla 2006 yılında yayımlanan makalelere atıf yapıldığı görülmektedir (n=10,76).



Şekil 2. Yıllık makale üretimi ve ortalama toplam atıf sayıları

### Yazar Analizleri

Prolotherapy alanında makale yayımlayan yazarlar kapsamında en ilgili ve etkili yazarları belirlemek ve yazarlar arası işbirliğini ve ortak atıfları değerlendirmek amacıyla analizler yapılmıştır.

#### En ilgili ve etkili yazarlar

Tablo 1'de proloterapi alanında yazarın etkisini ölçmek amacıyla yayımlanan yayın sayısına göre sıralama yapılmış ve ilk 10 yazara ait analiz edilen h-index, m-index ve g-indexleri gösterilmiştir. En ilgili ve etkili yazarın toplam 29 makale yayımlayan "Rabago D." olduğu

görülmektedir. Yazar ilk yayını 2005 yılında yayımlamış ve toplamda 916 atıf almıştır. Yazarın h-indexi 15, g-indexi 29 ve m-indexi 0,83 dür. İlk 10'daki diğer yazarlara ait bilgiler Tablo 1' de görüldüğü gibidir.

**Tablo 1.** En fazla yayın sayısına sahip ilk 10 yazara ait bilgiler

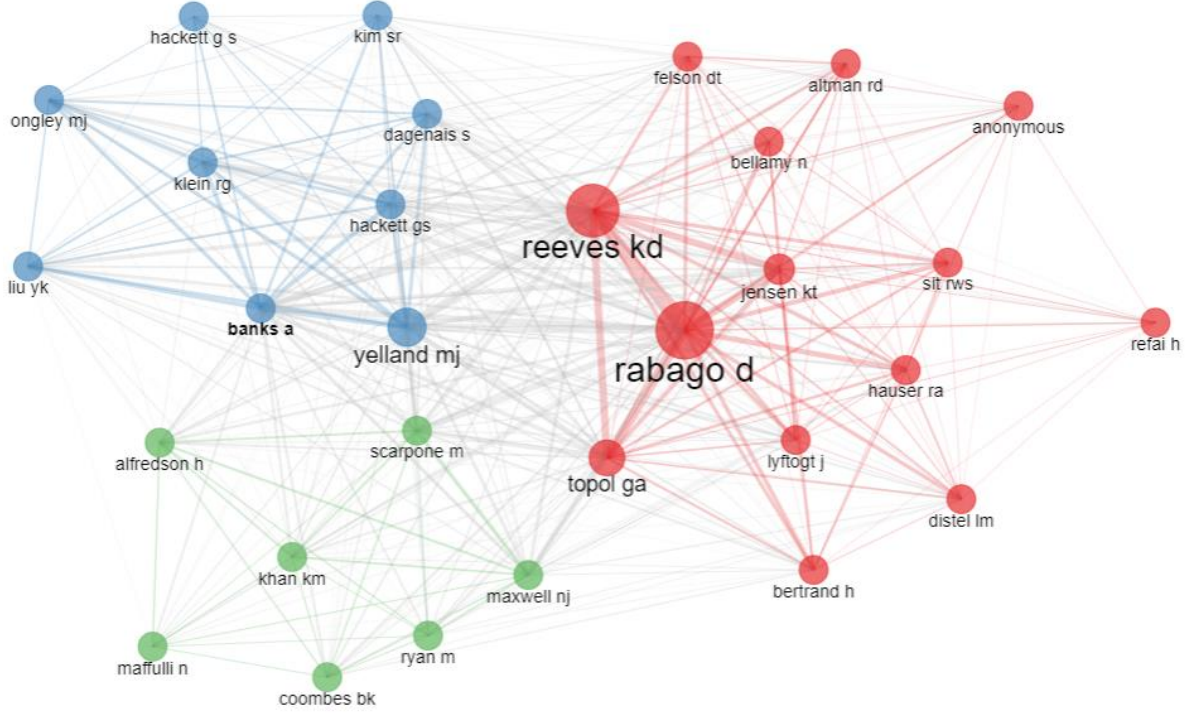
<b>Authors</b>	<b>h_index</b>	<b>g_index</b>	<b>m_index</b>	<b>Total Citation</b>	<b>Number of Publications</b>	<b>Publication start</b>
RABAGO D.	15	29	0,833	916	29	2005
REEVES KD.	15	23	0,536	759	23	1995
AKPANCAR S.	4	8	0,667	76	9	2017
MAFFULLI N.	7	9	0,778	127	9	2014
ZGIERSKA A.	9	9	0,6	488	9	2008
BEST TM.	8	8	0,444	581	8	2005
BORG-STEIN J.	6	8	0,4	93	8	2008
GRETTIE J.	7	8	0,636	293	8	2012
DAGENAIS S.	5	7	0,278	137	7	2005
YELLAND MJ.	7	7	0,368	376	7	2004

### *Yazar ortak atıf ağı*

Yazarlar arası ortak atıf ağı incelendiğinde 3 adet kümelenme olduğu görülmektedir (Şekil 3). Tüm kümelerin birbirleri ile ortak atıf ilişkisi mevcuttur. Kırmızı renkli kümenin merkezinde “Rabago D.” ve “Reeves KD.” yer almaktadır. Kırmızı kümede yer alan en fazla yayına sahip ilk 3 yazar olan “Rabago D.”, “Reeves KD.” ve “Topol GA.”nın en yoğun ortak atıf ilişkisine



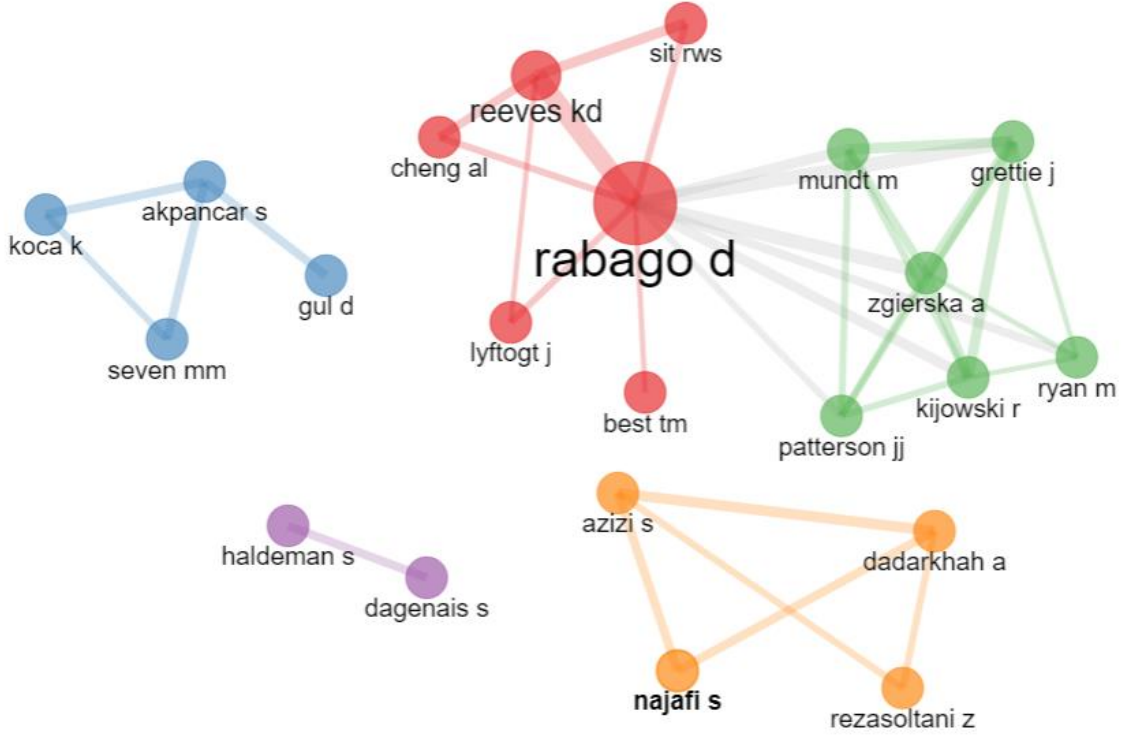
sahip oldukları görülmektedir. Mavi kümenin merkezinde “Yelland MJ.” yer almaktadır. Yeşil kümede ise merkezde yer alan herhangi bir yazar bulunmamaktadır.



Şekil 3. Yazar ortak atıf ağı

### *Yazarlar arası iş birliği*

Yazarlar arası işbirliği ağında 5 adet kümelenme oluşmuştur (Şekil 4). Kırmızı renkli kümenin merkezinde yer alan ve en fazla makale sayısına sahip olan “Rabago D.” hem kendi kümesindeki hem de yeşil kümedeki yazarlar ile en az 3 çalışmada iş birliği yapmıştır. Yazarın en yoğun iş birliği içerisinde olduğu yazar kendi kümesinde yer alan “Reeves KD.”dir. En çok işbirliğine sahip olan “Rabago D.” haricindeki yazarların kendi kümeleri dışındaki yazarlar ile işbirliği içerisinde olmadığı (en az 3 makalede) görülmektedir.



Şekil 4. Yazarlar arası işbirliği ağı

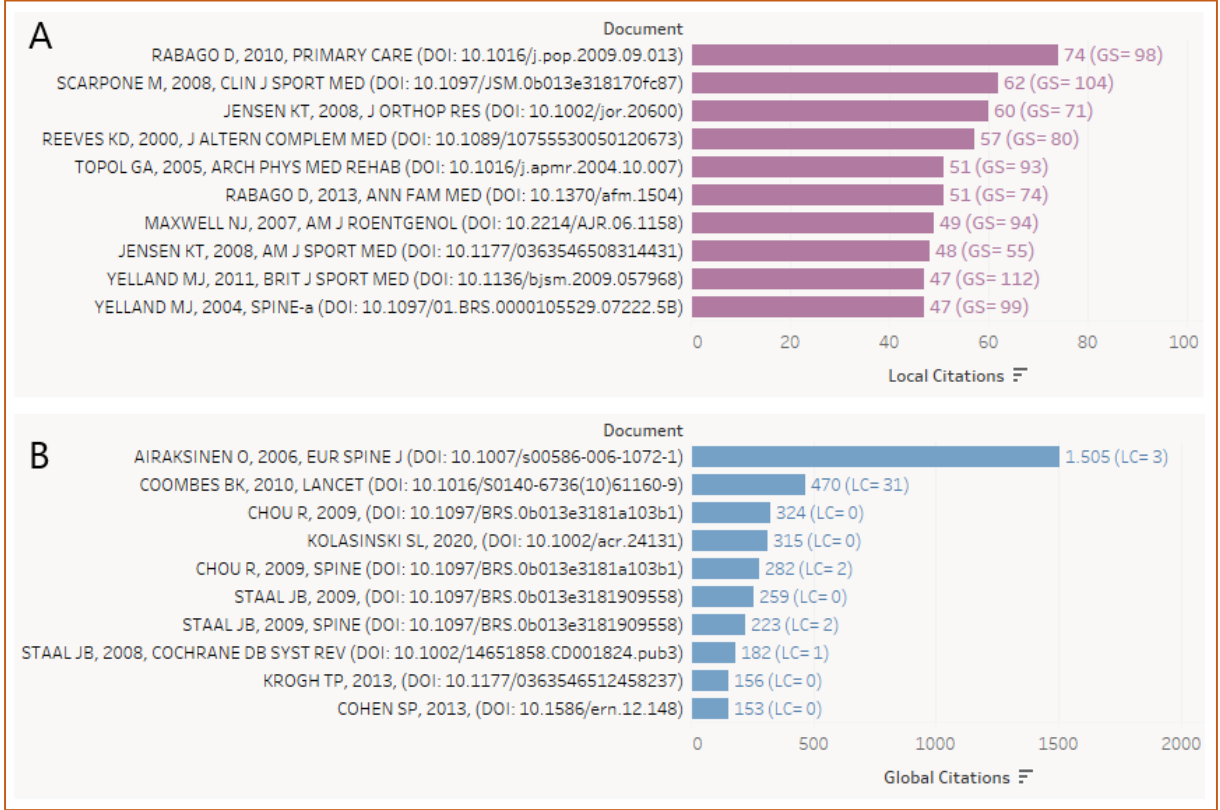
### Belge Analizleri

Belge analizleri kapsamında en fazla atıf alan belgeler global ve lokal anlamda incelenmiştir. Lokal atıf sadece WoS veri tabanından elde edilen veri setindeki makaleler içerisinden yapılan atıfları, global atıf ise WoS veritabanındaki tüm belgeler tarafından yapılmış atıfları kapsamaktadır. Bu başlıkta ayrıca anahtar kelime birlikte oluşum ağı ve tematik harita analizi yapılmıştır.

### En çok atıf alan belgeler

Proloterapi alanında yapılan makalelere ait lokal atıflar Şekil 5-A'da, global atıflar ise Şekil 5-B'de gösterilmiştir. Şekillerde atıf sayılarına göre ilk 10 makale yer almaktadır. Rabago ve arkadaşlarının yayımladığı "10.1016/j.pop.2009.09.013" doi numaralı ve "Prolotherapy in primary care practice" başlıklı makale 74 atıf ile en fazla lokal atıfa sahiptir. Bununla birlikte global atıfı sadece 98'dir. Airaksinen ve arkadaşlarının yayımladığı "10.1007/s00586-006-1072-1" doi numaralı ve "Chapter 4. European guidelines for the management of chronic

nonspecific low back pain” başlıklı çalışma ise 1505 atıf ile global olarak en fazla atıfı almıştır. Lokal atıfı ise sadece 3’tür.



Şekil 5. (A) En çok lokal atıf alan belgeler, (B) En çok global atıf alan belgeler

### En sık kullanılan kelimeler

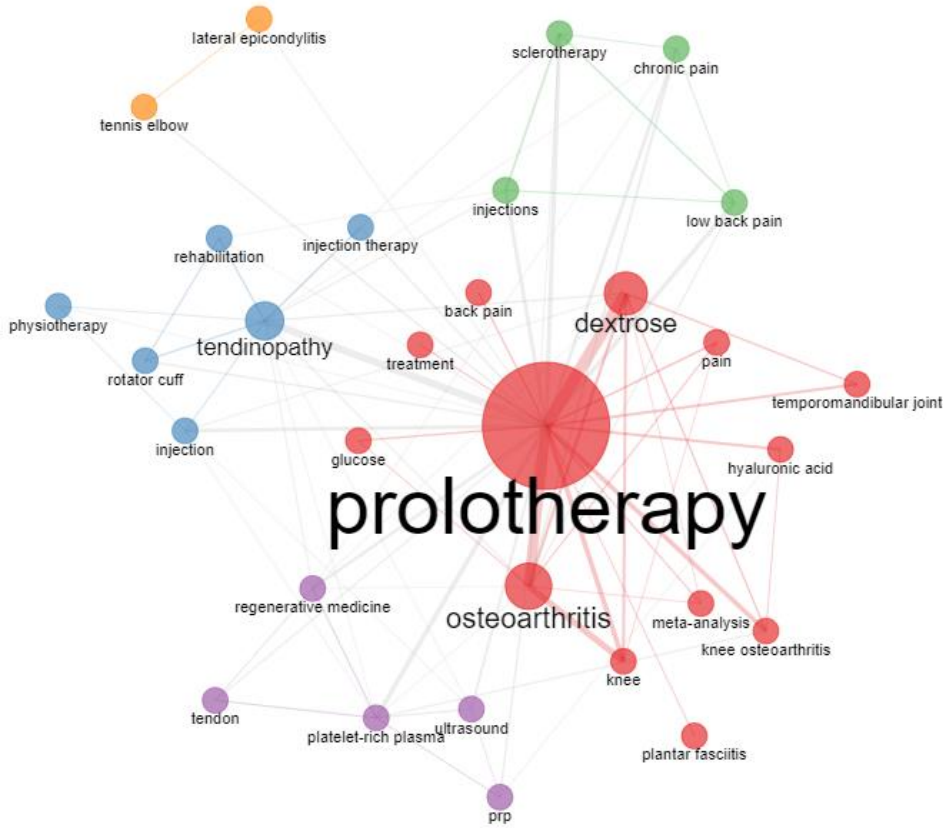
Proloterapi alanında yayımlanan makalelerin yazar anahtar kelimelerinin kullanım sıklığı, frekansları da içerecek şekilde wordcloud görseli ile Şekil 6’da gösterilmiştir. En sık kullanılan anahtar kelime arama terimimizle orantılı olarak “prolotherapy” kelimesidir (n=188). Prolotherapy kelimesinden sonra en sık olarak “osteoarthritis” ve “dextrose” kelimeleri kullanılmıştır. En sık kullanılan ilk 10 anahtar kelime frekansları şekilde gösterilmiştir.



Şekil 6. En sık kullanılan yazar anahtar kelimeleri (wordcloud)

### ***Kelime birlikte oluşum ağı***

Proloterapi alanındaki makalelerde kullanılan yazar anahtar kelimeleri, kelime birlikte oluşum ağ grafiği Şekil 7’de gösterilmiştir. Birlikte oluşum ağında 5 adet kümelenmenin olduğu görülmektedir. “Prolotherapy” kelimesi kırmızı renkli kümenin merkezinde yer almaktadır. “Prolotherapy” kelimesi kendi kümesinde yer alan kelimeler ile birlikte tüm küme elemanları ile ilişkilidir. Yani birlikte kullanılmıştır. En yoğun olarak “dextrose”, “osteoarthritis” ve mavi renkli kümenin merkezinde yer alan “tendinopathy” kelimesi ile ortak kullanımı söz konusudur. Sarı, yeşil ve lila renkli kümelerin merkezinde yer alan anahtar kelime söz konusu değildir.



Şekil 7. Yazar anahtar kelime birlikte oluşum ağı

### **Kaynak Analizleri**

Kaynak kelimesi, makale yayınlayan dergi vb. ifade etmektedir. Kaynaklar ile ilgili olarak çalışma alanında yer alan en ilgili ve etkili kaynaklar ile Bradford yasası aracılığıyla kaynak kümeleme analizleri yapılmıştır.

*En ilgili ve etkili kaynaklar*

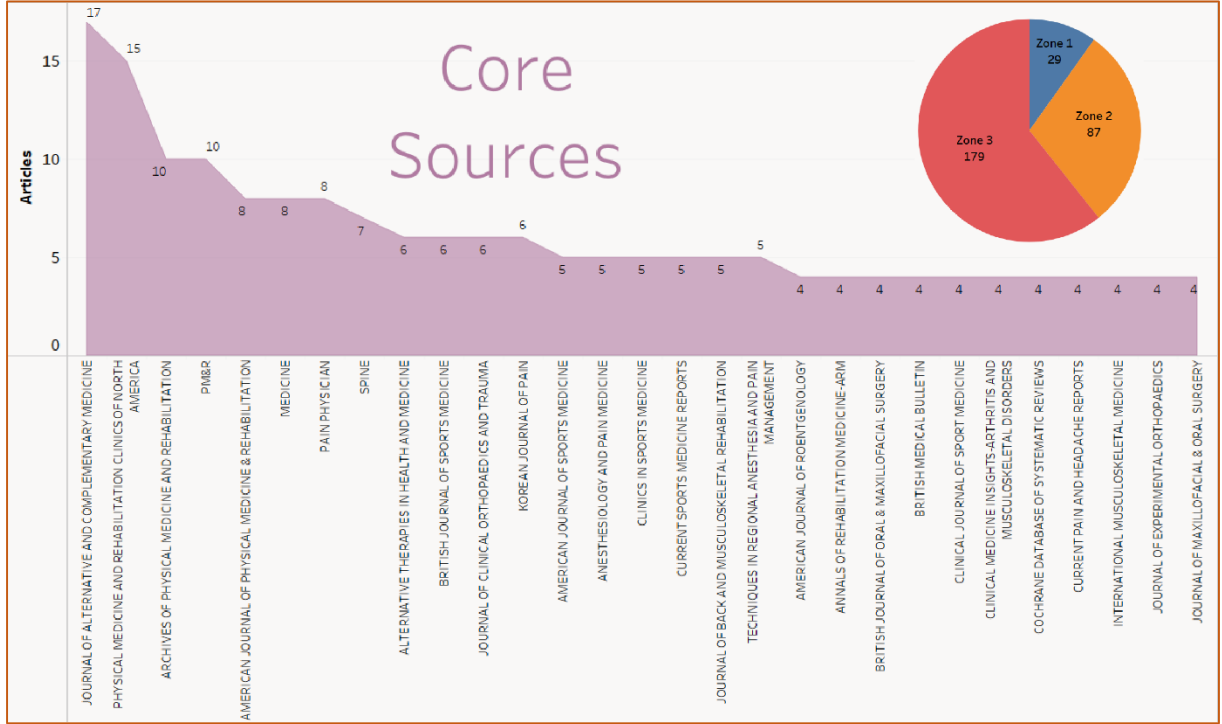
Tablo 2’de proloterapi alanında makale yayımlayan kaynakların etkisini ölçmek amacıyla, yayın sayısına göre sıralama yapılmış ve ilk 10 kaynağa ait analiz edilen h-index, m-index ve g-indexleri gösterilmiştir. En ilgili ve etkili kaynağın toplam 17 makale yayımlayan “Journal of Alternative and Complementary Medicine” isimli derginin olduğu görülmektedir. Dergi ilk yayını 2000 yılında yayımlamış ve toplamda 270 atıf almıştır. Derginin h-indexi 8, g-indexi 16 ve m-indexi 0,348 dir. İlk 10’daki diğer kaynaklara ait bilgiler Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2.** En fazla yayın sayısına sahip ilk 10 kaynağa ait bilgiler

Sources	h_index	g_index	m_index	Total Citation	Number of Publications	Publication start
Journal of Alternative and Complementary Medicine	8	16	0,348	270	17	2000
Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America	8	13	0,286	195	14	1995
Pm&R	8	10	0,571	228	10	2009
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	9	9	0,500	345	9	2005
American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation	5	7	0,263	132	7	2004
Pain Physician	7	7	0,389	209	7	2005
Spine	7	7	0,368	1236	7	2004
British Journal of Sports Medicine	6	6	0,429	405	6	2009
Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma	3	6	0,300	89	6	2013
American Journal of Sports Medicine	5	5	0,278	375	5	2005

### Bradford yasası aracılığıyla kaynak kümeleme

Bradford yasası aracılığı yapılan kaynak kümeleme analizi sonucu elde edilen görsel Şekil 8’de gösterilmiştir. En fazla makale yayımlayan (n=17) “Journal of Alternative and Complementary Medicine” dergisi ile birlikte toplam 29 dergi, Zone 1 bölgesinde yer alarak prolotherapy alanında çekirdek kaynaklar olmuşlardır. Yani bu alandaki en verimli kaynaklardır. 87 kaynak Zone 2, 179 kaynak ise Zone 3 bölgesinde yer almaktadır.



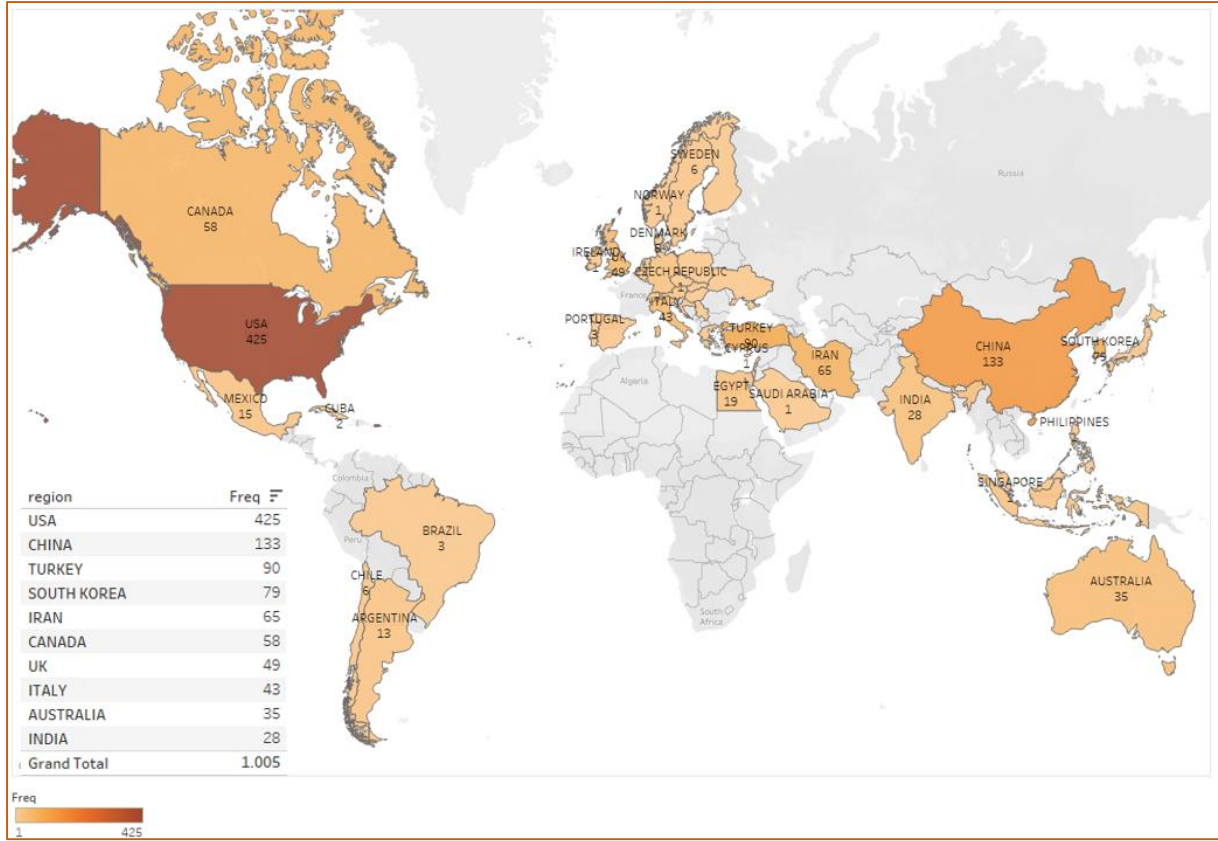
Şekil 8. Proloterapi dergi literatürünün Bradford bölgeleri

### Ülke Analizleri

Ülkeler bazında yayımlanan makale sayılarını görmek amacıyla ülke bilimsel üretim haritası, ülkeler arası iş birliğini görmek maksadıyla ise ülkeler iş birliği analizi yapılarak görselleştirilmiştir.

### Ülke bilimsel üretimi haritası

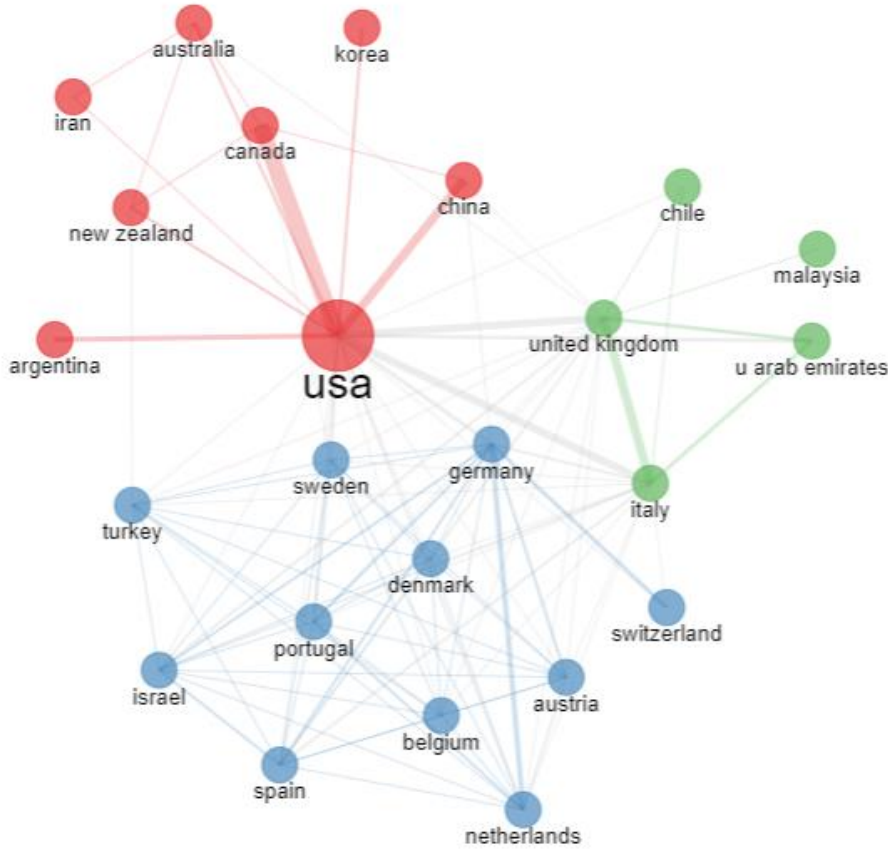
Şekil 9’da ülke bilimsel üretimi haritası yer almaktadır. Renk yoğunluğu makale sayıları ile orantılıdır. Proloterapi alanında en fazla yayını USA yayınlamıştır (n=425). USA’yı sırasıyla Çin (n=133) ve Türkiye (n=90) takip etmektedir. Makale sayısına göre ilk 10 ülkenin toplam makale sayısı 1005’dir.



Şekil 9. Ülke bilimsel üretimi haritası

### Ülkeler arası iş birliği

Şekil 10'da ülkeler arası iş birliği ağı yer almaktadır. Ülkeler arasında ciddi bir iş birliği söz konusu olmadığından analiz esnasında Minimum Number of Edges diğer ağ analizlerinden farklı olarak 1 olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda 3 adet kümelenme oluşmuştur. Kırmızı kümenin merkezinde USA yer almaktadır. En yoğun iş birliği içerisinde olduğu ülke ise Kanada ve Çin'dir. Türkiye mavi renkli kümede yer almaktadır. Türkiye çoğunlukla Avrupa ülkeleri ile iş birliği içerisinde olmuştur. Her kümedeki ülkeler hem kendi kümesi ile hem de diğer küme elemanları ile işbirliği içerisinde yer almaktadır. Yeşil ve mavi renkli kümelerin merkezinde yer alan ülke bulunmamaktadır. Her ülkenin birbirleriyle yakın iş birliği mevcuttur.



Şekil 10. Ülkeler arası işbirliği ağı

Ayrıca yapılan tüm analizlere ek olarak proloterapinin bel fıtığı hastalığı ile ilgili yayınlarını incelemek için WoS ve Scopus veri tabanlarına “Prolotherapy” ile birlikte “Lumbar Disc Herniation”, “Lumbar Disc Herniation”, “Lomber Disc Herniation” terimleri yazılarak arama yapılmıştır. WoS veri tabanında kriterlere uyan çalışmaya rastlanılmazken, Scopus veri tabanında bir adet çalışma bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Bu çalışma ile proloterapi konulu makalelerin bilim haritalama tekniği ile bibliometrik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında WoS ve Scopus veri tabanlarında yer alan ve arama kriterlerine uyan 543 makale analize dahil edilmiştir.

Proloterapi konusundaki ilk makalenin 1960 yılında yapıldığı, makalelerin 2003 yılından sonra artış eğilimi gösterdiği ve en çok 2021 yılında yayımlandığı görülmüştür. Proloterapiye olan ilginin her geçen gün artmasının (35), bu konudaki akademik çalışma sayısının artmasında etkili olduğu değerlendirilmektedir.



Yazarlar açısından değerlendirme yapıldığında, Amerika Birleşik Devletleri Wisconsin Üniversitesi Aile Hekimliği bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapan David Rabago'nun proloterapi konusunda 29 yayın ve 916 atıfla ilk sırada olduğu görülmektedir. İkinci sırada ise 23 yayın ve 759 atıfa sahip olup Amerika Birleşik Devletleri Roeland/Kansas eyaletinde özel muayenehanesinde hizmet vermekte olan fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı Kenneth Dean Reeves bulunmaktadır. Ortopedi ve travmatoloji uzmanı olarak Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde görev yapmakta olan Serkan Akpancar ise 9 yayın ve 76 toplam yayın ile üçüncü sıradadır. Akpancar'ın bu alandaki ilk yayını birkaç yıl öncesinde (2017) olmasına rağmen yayın, atıf ve indeksleri açısından dikkat çeken bir araştırmacıdır.

Atıf analizine bakıldığında, Rabago ve arkadaşları tarafından 2010 yılında Primary Care dergisinde yayınlanan "Prolotherapy in primary care practice" başlıklı çalışma 74 atıf ile en fazla lokal atıfa sahip çalışmadır. Bu çalışmada yazarlar, proloterapinin kronik kas-iskelet ağrısı için kullanılabilir etkili bir GETAT yöntemi olduğunu, genellikle birkaç ay boyunca 2 ila 6 haftada bir yapılan birkaç enjeksiyon seansından oluştuğunu ve birinci basamak hekimleri tarafından dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Airaksinen ve arkadaşları tarafından 2006 yılında European Spine Journal dergisinde yayınlanan "Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain" başlıklı çalışma ise 1505 global atıf ile en fazla atıf yapılan çalışmadır. Bu kılavuzda Avrupa toplumunda ve özellikle işçilerde görülen spesifik olmayan kronik bel ağrısı için mevcut çalışmalar incelenerek öneriler, stratejiler ve araştırma ihtiyacı duyulan alanlar ele alınmıştır.

Proloterapi konusunda en sık kullanılan anahtar kelime beklenildiği üzere "prolotherapy"dir. Ardından sırasıyla "osteoarthritis", "dextrose" ve "tendinopathy" gelmektedir. En yaygın kronik eklem hastalığı olan osteoartrit, yaşla birlikte prevalansı artmakta ve 65 yaş üstü bireylerin çoğunu etkilemektedir. En çok dizler, eller, kalça ile omurga dahil eklemleri etkilemekte ve kronik ağrı, eklem instabilitesi, sertlik, eklem deformitelerine yol açmaktadır (36). Tendinopati ise tendonun fonksiyonunda ve egzersiz toleransında azalma ile karakterize, ağrılı, çok yönlü bir patolojisini ifade etmektedir (37). Rabago ve Nourani'nin meta-analiz ve randomize kontrollü çalışmaları içeren sistematik derleme çalışmalarında, proloterapinin hafif ve orta dereceli semptomatik diz osteoartritinde ve aşırı kullanım tendinopatisinde semptomları iyileştirmede etkili olduğu vurgulanmıştır (38). Klinik uygulamada kullanılan en yaygın proloterapi ajanı, konsantrasyonları %12,5 ile %25 arasında değişen dekstrozdur. Dekstroz düşük maliyetlidir ve klinik ortamda yaygın olarak bulunmaktadır (39,40).

Dergiler açısından değerlendirildiğinde, proloterapi konusunda ilki 2000 yılında olmak üzere toplam 17 makale yayınlayan “Journal of Alternative and Complementary Medicine”, atıf ve indeksleri açısından bu alanda en etkili dergidir. Bu dergi, Mary Ann Liebert tarafından yayınlanan ve GETAT çalışmalarını kapsayan aylık hakemli bir tıp dergisidir. 1995 yılında kurulmuş olup Akupunktur Araştırmaları Derneği (Society for Acupuncture Research)’nin resmi dergisidir. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon alanında çalışmalar yayınlayan ve uluslar arası dergi olan “Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America”, ilki 1995 yılında yayınladığı toplam 14 proloterapi makalesi ile ikincidir. Amerikan Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Akademisi'nin (AAPM&R) aylık, hakemli, bilimsel, resmi dergisi olan PM&R, ilki 2009 yılında olmak üzere toplam 10 makale ile üçüncü sıradaki etkili dergidir. Dergilerin impact factorlerinin yüksek ve meslek topluluklarının resmi dergileri olmasının tercih edilmelerinde ve bu alanda önde gelmelerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Proloterapi konusundaki makaleler ülkeler açısından değerlendirildiğinde sırasıyla ABD, Çin ve Türkiye en fazla yayın yapan ülkelerdir. Ayrıca araştırmacıların diğer ülkelerin araştırmacılarıyla birlikte yayın yapma durumları incelendiğinde, ABD’li araştırmacıların Kanada ve Çin’deki yazarlarla yoğun çalıştığı saptanmıştır. Türkiye’deki araştırmacıların ise çoğunlukla Avrupa ülkelerindeki araştırmacılarla birlikte yayın yaptığı bulunmuştur. Coğrafi yakınlık, Türk hekimlerin uzmanlık sonrası yurt dışı eğitimi için genellikle Avrupa ülkelerine gönderilmesi ve İngilizce’nin iletişim için yeterli olmasının Türkiye ve Avrupa ülkelerindeki yazarların birlikte yayın yapmasında etkili olduğu değerlendirilmektedir.

Lomber disk hernisinden kaynaklanan radiküler bel ağrısı, konservatif tedavilerin etkisiz kalabileceği yaygın bir sağlık sorunudur. Dekstroz proloterapisi, bel ağrısı başta olmak üzere çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında ağrıyı azaltmak için ucuz ve etkili bir tamamlayıcı tedavi yöntemidir (22,38). Araştırmamızdaki veri setinde “prolotherapy” ve “Lumbar Disc Herniation”, “Lumbar Disc Herniation”, “Lomber Disc Herniation” anahtar kelimelerinin birlikte aratılması sonucu sadece Scopus’ta Köroğlu ve arkadaşlarının Gulhane Med J’de 2019 yılında yayınlanan “Is 5% dextrose prolotherapy effective for radicular low back pain?” isimli çalışmasına rastlanılmıştır. Bu çalışmada bir yıl boyunca radiküler bel ağrısı nedeniyle %5 dekstroz proloterapisi ile tedavi edilen toplam 40 hasta değerlendirmiştir. 20 hasta sadece proloterapi ile tedavi edilirken, diğer 20 hasta ise proloterapi ve fizik tedavi ile tedavi edilmiştir. Tedavide %5 dekstroz solüsyonu kullanılmış ve solüsyon iliolumbar ve transvers ligament insersiyon seviyelerine ve faset seviyesine enjekte edilmiştir. Araştırma sonucunda her iki

gruptaki tüm hastalarda ağrıda önemli bir azalma olduğu bildirilmiştir. Disk hernisinden kaynaklanan radiküler bel ağrısı olan hastaların, %5 dekstroz proloterapisi ile etkili bir şekilde tedavi edilebileceği önerilmiştir (41).

Popüler bir uygulama haline gelen proloterapi hakkında bilim haritalama tekniği ile bibliometrik analiz yapılmasının, bu araştırmayı özgün kıldığı ve bilime katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

## **KAYNAKLAR**

- 1) Ünal M, Dağdeviren HN. Geleneksel ve tamamlayıcı tıp yöntemleri. *Euras J Fam Med.* 2019;8(1):1-9.
- 2) Salman A, Uzuntarla Y. Attitudes of healthcare workers towards complementary and alternative medicine practices: A crosssectional study in Turkey. *Eur J Integr Med.* 2022;49:102096.
- 3) Oral B, Öztürk A, Balcı E, Sevinç N. Aile sağlığı merkezine başvuranların geleneksel/alternatif tıpla ilgili görüşleri ve kullanım durumu. *TAF Prev Med Bull.* 2016;15(2):75-82.
- 4) Kasprzycka K, Kurzawa M, Kucharz M, Godawska M, Oleksa M, Stawowy M, et al. Complementary and alternative medicine use in hospitalized cancer patients-study from Silesia, Poland. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(3):1600.
- 5) Bayer N, Uzuntarla Y. Investigation of rational drug use and traditional medicine attitudes of elderly individuals with chronic diseases. *J Soc Anal Health.* 2022;2(1):21-27.
- 6) Hauser RA, Hauser MAB. *Prolo Your Pain Away! Curing Chronic Pain With Prolotherapy.* Sorridi Business Consulting, Illinois, 2016.
- 7) Akçacıoğlu M, Akçacıoğlu S, Cesur N, Çiftçi ÖN. *Temel proloterapi el kitabı.* Ankara: Akademisyen Kitabevi, 2017.
- 8) Solmaz İ, Yıldız S, Çifçi ÖT, Öztürk GY. Tarihin tozlu raflarında bekleyen bir tedavi yöntemi: Proloterapi. *Integr Tıp Derg.* 2013;1(2):65-72.
- 9) Kazancı A, Sorar M, Bavbek M. Subakut ve kronik bel ağrılarında perkütan girişimler. *Türk Nöroşir Derg.* 2014; 24(2): 108-114.
- 10) Lee JC, Ahmed N, Allen GM. Imageguided guided injection therapies in athletes- Do they work and what should we be using? *Eur J Radiol.* 2019;110:193-202.

- 11) Reeves KD. Prolotherapy: basic science, clinical studies, and technique. In: *Pain Procedures in Clinical Practice*, Lennard TA, Ed. 2nd ed. Philadelphia: Hanley and Belfus, 2000.
- 12) Ada AM. Spor hekimliğinde proloterapi uygulamaları. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2018;50:57-64.
- 13) Bae G, Kim S, Lee S, Lee WY, Lim Y. Prolotherapy for the patients with chronic musculoskeletal pain: systematic review and meta-analysis. *Anesth Pain Med (Seoul)*. 2021;16(1):81-95.
- 14) Hauser RA, Phillips HJ. Wonder why? Treatment of joint hypermobility syndrome with Hackett-Hemwall prolotherapy. *Journal of Prolotherapy*. 2011;3(2):612-629.
- 15) Rabago D, Slattengren A, Zgierska A. Prolotherapy in primary care practice. *Prim Care*. 2010;37(1):65–80.
- 16) Hung CY, Hsiao MY, Chang KV, Han DS, Wang TG. Comparative effectiveness of dextrose prolotherapy versus control injections and exercise in the management of osteoarthritis pain: A systematic review and meta-analysis. *J Pain Res*. 2016;9:847-857.
- 17) Kim WM, Lee HG, Jeong CW, Kim CM, Yoon MH. A randomized controlled trial of intra-articular prolotherapy versus steroid injection for sacroiliac joint pain. *J Altern Complement Med*. 2010;16(12):1285-1290.
- 18) Ersen Ö, Koca K, Akpancar S, Seven MM, Akyıldız F, Yıldız Y, et al. A randomized-controlled trial of prolotherapy injections in the treatment of plantar fasciitis. *Turk J Phys Med Rehab*. 2018;64(1):59-65.
- 19) Ahadi T, Esmaeili Jamkarani M, Raissi GR, Mansoori K, Emami Razavi SZ, Sajadi S. Prolotherapy vs radial extracorporeal shock wave therapy in the short-term treatment of lateral epicondylitis: A randomized clinical trial. *Pain Med*. 2019;20(9):1745-1749.
- 20) Bertrand H, Reeves KD, Bennett CJ, Bicknell S, Cheng A-L. Dextrose prolotherapy versus control injections in painful rotator cuff tendinopathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(1):17-25.
- 21) Jeelani S, Krishna S, Reddy J, Reddy V. Prolotherapy in temporomandibular disorders: An overview. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine*. 2013;1(2):15-18.
- 22) Dagenais S, Yelland MJ, Del Mar C, Schoene ML. Prolotherapy injections for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;2007(2):CD004059.
- 23) Yarasir E, Pirincci E, Deveci SE. Complementary and alternative treatment in low back pain. *Archives Medical Review Journal*. 2018;27(1):93-108.

- 24) Akyüz S. Bibliometric analysis of researches on health literacy. *Genel Tıp Dergisi*. 2021;31:402–416.
- 25) Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*. 2017; 11:959–975.
- 26) Cobo M, López-Herrera A, Herrera-Viedma E, Herrera F. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *J Am Soc Inf Sci*. 2011;62:1382-1402.
- 27) Kurutkan MN, Orhan F. Kalite prensiplerinin görsel haritalama tekniğine göre bibliyometrik analizi. Ankara: SAGE Publications Ltd., 2018.
- 28) Yu J, Muñoz-Justicia J. A Bibliometric overview of twitter-related studies indexed in Web of Science. *Future Internet*. 2020;12:91.
- 29) Li J, Hale A. Output distributions and topic maps of safety related journals. *Safety Science*. 2016;82:236–244.
- 30) Web of science. (Erişim adresi: [www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com), Erişim Tarihi: 08.06.2022).
- 31) Scopus. (Erişim adresi: <https://www.scopus.com>, Erişim Tarihi: 09.06.2022).
- 32) Huang JH, Duan XY, He FF, Wang GJ, Hu XY. A historical review and Bibliometric analysis of research on Weak measurement research over the past decades based on Biblioshiny. *CoRR*. 2021; abs/2108.1. <https://arxiv.org/abs/2108.11375>.
- 33) Xie H, Zhang Y, Wu Z, Lv T. A bibliometric analysis on land degradation: Current status, development, and future directions. *Land*. 2020;9(1):28.
- 34) Tsay MY, Li CN. Bibliometric analysis of the journal literature on women’s studies. *Scientometrics*. 2017;113(2): 705–734.
- 35) Siadat AH, Isseroff RR. Prolotherapy: potential for the treatment of chronic wounds? *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2019;8(4):160-167.
- 36) Xia B, Di Chen, Zhang J, Hu S, Jin H, Tong P. Osteoarthritis pathogenesis: a review of molecular mechanisms. *Calcif Tissue Int*. 2014;95(6):495-505.
- 37) Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD, et al. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7(1):1.
- 38) Rabago D, Nourani B. Prolotherapy for osteoarthritis and tendinopathy: a descriptive review. *Curr Rheumatol Rep*. 2017;19(6):34.
- 39) Wee TC, Neo EJR, Tan YL. Dextrose prolotherapy in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;19:108-117.

- 40) Hauser RA, Lackner JB, Steilen-Matias D, Harris DK. A systematic review of dextrose prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord.* 2016;9:139-159.
- 41) Koroglu O, Orselik A, Karasimav O, Demir Y, Solmaz I. Is 5% dextrose prolotherapy effective for radicular low back pain?. *Gulhane Med J.* 2019;61: 123-127.