Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 11. No. 3, pp. 135-143, 2020

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.3.135

파킨슨병 치료제 연구분야의 기술 동향 분석 및 기술 융합 현황 : 글로벌 특허 정보를 중심으로

이도연[1], 허요섭[2], 김근환[3*]
[1]한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 연구원, [2]한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 박사후연구원,
[3]한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 선임연구원

Analysis of Technology Trends and Technology Covergence for Parkinson's Disease Therapeutics : Based on Global Patent Information

Doyeon Lee[1], Yoseob Heo[2], Keunhwan Kim[3*]
[1]Researcher, Division of Data Analysis, Korea Institute of Science and Technology Information
[2]Senior Researcher, Division of Data Analysis, Korea Institute of Science and Technology Information
[3]Postdoctoral Researcher, Division of Data Analysis, Korea Institute of Science and Technology Information

요 약 파킨슨병 (PD)은 3대 노인성 신경퇴행질환 중 하나로서, 인구 고령화에 따라 전 세계적으로 발병률이 증가하고 있는 질환이다. 파킨슨병 환자의 수는 1990년 3백만 명에서 2015년 620만 명으로 증가했으며 2040년까지 1,240만 명으로 증가할 것으로 예측된다. 아직까지 파킨슨병의 근본적인 치료는 정립되지 못하였으나, 화합물, 유전자, 항체, 줄기세포 등 다양한 과학적인 방법을 이용한 치료제 개발이 지속적으로 시도되고 있다. 본 연구에서는 파킨슨병 치료제 연구분야의 최신 기술 동향 및 기술 융합 현황을 파악하기 위해, 글로벌 특허정보를 활용하여 총 6개의 세부기술로 분류하였으며, 연도별, 국가별, 출원인별, 세부기술별 동향, 기술경쟁력 수준, 이종 간 기술 융합 수준을 분석하였다. 본 연구는 파킨슨병 치료제 관련 기술의 현재 기술 수준 및 기술 융합 현황을 파악하고, 향후 파킨슨병 치료제 관련 연구개발 방향성 설정 및 전략 수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : 파킨슨병, 치료제, 특허 정보 분석, 기술 동향, 기술 융합

Abstract Parkinson's Disease (PD) is one of the three major old-age onset neurodegenerative diseases, its incidence rate is increasing worldwide as being an aging society. The number of PD patients has increased from 3 million in 1990 to 6.2 million in 2015 and is expected to increase to 12.4 million by 2040. Although many therapeutic candidates have been under development, but not yet been suggested the therapeutics of PD. For analyzing the trends and the status of convergence of technologies in the PD therapeutics, we classified into six sub-categories using global patent information and analyzed the level of technical competitiveness and technology convergence according to year, country, applicant, and technical description. These results can be used as a fundamental understanding for the current technical trend and the status of convergence of PD therapeutics, and establish the direction and strategy of R&D.

Key Words : Parkinson's Disease (PD), Therapeutics, Patent Analysis, Technology Trend, Technology Convergence

*This work was supported by the research fund of KISTI, Republic of Korea.
*Corresponding Author : keunhwan kim(khkim75@kisti.re.kr)
Received February 14, 2020 Revised March 6, 2020
Accepted March 20, 2020 Published March 28, 2020

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

파킨슨병은 치매, 뇌졸중에 이은 3대 노인성 질환으로 전 세계적인 급격한 인구 고령화에 따라 파킨슨병 환자 수가 1990년에 300만명, 2015년에 620만 명으로 나타났고, 2040년에는 약 1420만 명의 환자가 발병할 것으로 예측되는 질환이다[1-3]. 파킨슨병은 중뇌 흑질의 도파민 신경세포가 점차적으로 사멸함에 따라 도파민의 농도가 낮아지는 신경퇴행성질환으로, 치료방법으로는 뇌심부자극술(DBS), 세포 및 유전자 치료법 등이 연구되고 있으나, 진단 초기용 증상 완화제인 레보도파(levodopa), 도파민 작용제, MAO-B 등 이외에 아직까지 파킨슨병의 근본적인 치료제 및 치료법이 없는 상황이다[3-9]. 한편 줄기세포, 유전자, 항체 등을 이용한 치료제가 개발되고 있고, 다양한 병인 메커니즘을 활용한 새로운 기술 개발이 시도되고 있으나, 세부 기술 개발 동향, 국가별 기술경쟁력 수준, 기술 융합 현황 등에 대한 분석 연구는 거의 없다[1, 10, 11]. 따라서 특허정보와 같은 객관적인 계량데이터를 활용하여 해당 분야의 최신 기술 동향을 분석하고, 기술 융합 수준을 파악함으로써, 주요출원인의 역점분야 및 공백분야 도출할 수 있으며, 이는 파킨슨병 치료제 관련 연구개발 및 사업화 방향설정 및 전략 수립의 기초자료가 될 것이다[12-15].

1.2 연구의 목적

본 연구에서는 파킨슨병 치료제 연구분야의 최신 기술 동향 및 기술 융합 현황을 파악하기 위해, 글로벌 특허정보를 활용하여 총 6개의 세부기술로 분류하였으며, 연도별, 국가별, 출원인별, 세부기술별 동향, 주요출원인별 기술경쟁력 수준 및 기술 융합 현황을 분석하였다.

2. 연구방법

2.1 특허 검색 대상 및 분석 범위

파킨슨병 치료제 관련 특허를 분석하기 위하여 검색 대상 및 분석 범위을 설정하였다. 한국(KR), 미국(US), 일본(JP), 유럽(EP), 중국(CN)특허를 대상으로, ㈜윕스의 Wintelips에서 제공하는 DB를 이용하여 2010년 1월부터 2019.12월까지 최근 10년의 공개 또는 등록된 총 5,302건의 유효특허를 추출하였으며, 특허의 명칭, 요약, 청구항을 대상으로 분석을 진행하였다. 특허의 경우, 출원 후 1년 6개월간 미공개 특허가 존재하므로 분석 결과의 유효기간은 2017년 6월까지인 것으로 볼 수 있다.

2.1 특허 검색식 및 데이터 구축

파킨슨병 치료제로 제시되고 있는 다양한 소재 및 기술 특성을 고려하여 Table 1에서와 같이 화합물, 펩티드, 유전자, 줄기세포, 항체, 추출물 분야 등 총 6개의 기술 분야로 분류하여 분석하였다. 상기 기술에 맞춰 각각의 검색 키워드를 도출하여, 해당 기술 내용을 포함하는 검색식을 작성하였고, 연산자로 조합하여 Table 1과 같이 총 5,312건의 유효 특허 데이터를 추출하였다. 검색 건수는 중복 및 노이즈를 제거한 최종 분석 대상 건수로서, 유효

Table 1. Classification of the technologies and number of selected patents in the five countries.

Classification Code	Search keyword	Search count					
		KR	US	JP	EP	CN	Total
A (Chemical compound)	((parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and ((A61K-031*).IPC. (A61K-009*).IPC. (A61K-045*).IPC. (C07D-487*).IPC. (C07D-417*.IPC.))) not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	382	1,476	633	620	791	3,902
B (Peptide)	(parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and ((A61K-038*).IPC. (C07K-007*).IPC. (C07K-014*).IPC. (G01N-033*).IPC.) not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	67	179	48	62	87	443
C (Gene)	(parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and ((A61K-048*).IPC. (C12N-015*).IPC) not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	31	69	17	27	45	189
D (Stem Cell)	(parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and (A61K-035*).IPC. not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	32	44	23	17	30	146
E (Antibody)	(parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and ((C07K-016*).IPC. (A61K-039*).IPC.) not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	16	66	15	21	16	134
F (Extract)	(parkins* 파킨스* 파킨슨* 파킨손* 파키슨* 파아킨슨* 퍼킨슨* 팍킨슨* 파킨쓰*) and ((A61K-036*).IPC. (A23L-033*).IPC.) not ((A61B-005*).IPC. (G01N-033*).IPCM.) AND ((@AD)=20100101))	118	43	21	16	290	488
Total Number		646	1,877	757	763	1,259	5,302

특허 중 패밀리 특허의 수, 피인용 수를 고려하여 특허의 정량적 중요도 평가 지표로 활용하여 분석하였다. 또한 특허분류체계인 CPC(Cooperative Patent Classification) 기반으로 동시발생 매트릭스(co-occurrence matix) 기반의 연구개발지형도 분석을 수행하였다. 연구개발지형도의 구현은 VOSviewer(ver 1.6.13, Leiden University, the Netherlands)를 활용하였다.

3. 연구결과

3.1 주요시장국 연도별 전체 특허 동향 분석

주요시장국 연도별 전체 특허 동향 그래프는 출원연도에 따른 특허출원 건수를 나타낸 것으로서, 각 국가별 시장에서의 출원 활동을 출원국가별로 연도별 동향으로 나타내었다(Fig. 1 참고). 파킨슨병 치료제 기술분야의 특허는 특허 분석의 시작 구간인 2010년에 548건의 특허가 출원되었고, 이후 소폭 증가하는 추세를 보이며 2016년에는 694건을 출원되었으며, 뚜렷하게 증가하거나 감소하는 추세는 보이지 않으나 매년 500건 이상의 특허가 꾸준히 출원되고 있는 것으로 나타났으며, 미국(US)은 분석 대상인 5개 국가 중 가장 많은 특허를 출원한 국가로, 2010년부터 20014년까지 연평균 189건의 특허 출원 건수를 기록하고 이후 2015년부터 2017년까지 연평균 241건의 특허를 출원 건수를 기록하여 최근 파킨슨질환 치료제에 관한 특허 출원이 증가하는 추세를 보였다. 유럽(EP), 일본(JP), 한국(KR)의 경우 2000년대 초반부터 최근까지 출원활동이 꾸준하게 이루어지고 있으며, 한편 중국(CN)은 2010년~2015년 구간에 연평균 129건의 출원 건수에서 2016년~2017년 구간에 연평균 162건으로 최근 특허 출원이 급격히 증가하는 경향으로 나타났다.

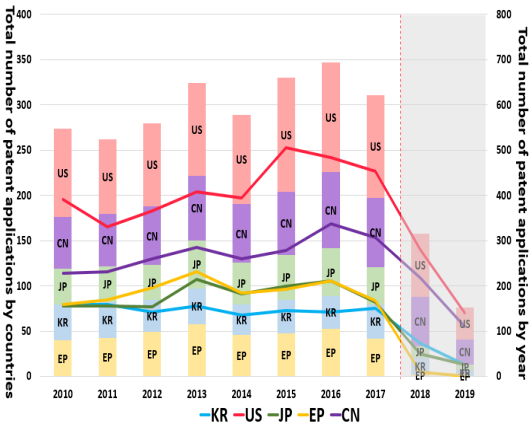


Fig. 1. Trends of patent based on the number of patent applications from 2010 to 2019 by countries and year.

3.2 주요시장국 기술분류별 전체 특허 동향 분석

파킨슨질환 치료제의 기술분야별 전체 특허 동향을 살펴보면(Fig. 2 참고), 화합물(A) 기반의 특허출원 건수는 3,902건으로 전체 파킨슨질환 치료제 특허의 74%가 화합물을 기반으로 한 특허 출원인 것으로 나타났으며, 그 뒤를 이어 추출물(F), 펩티드(B)를 기반으로 한 특허 출원 비율이 각각 9%, 8%를 차지하여 대부분의 특허가 화합물과 추출물, 펩티드를 기반으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 유전자(C), 줄기세포(D), 항체(E)를 기반으로 특허 출원 비중은 다른 기술에 비하여 상대적으로 적은 비중을 나타냈으나, 분석 구간 초기부터 꾸준히 출원되고 있어 지속적으로 기술 개발을 시도하고 있는 것으로 파악되었다.

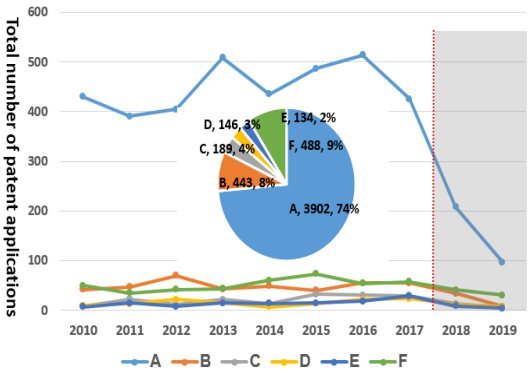


Fig. 2. Trends of patent based on the number of patent applications from 2010 to 2019 by technology classification.

3.2.1 화합물(A) 기술 분야

화합물(A) 기술 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 분석 초기 구간인 2010년에 430건의 특허가 출원되고, 이후 출원 건수가 소폭 증가하여 유효구간인 2017년에 이르기까지 평균 450건의 특허가 매년 꾸준히 출원되고 있으며, 미국(US), 중국(CN), 유럽(EP), 일본(JP), 한국(KR) 순으로 활발한 출원활동이 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

3.2.2 펩티드(B) 기술 분야

펩티드(B) 기술 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 분석 초기 구간인 2010년에 42건의 특허를 출원하고, 이후 2012년까지 출원이 증가하여 2012년에는 70건의 특허가 출원되었으나, 2013년에는 다시 출원 건수가 감소하여 43건의 특허가 출원되었다. 주요 국가별로 살펴보면, 미국(US)은 분석 초기 구간인 2010년에 23건의 특허를 출원하여 미국을 제외한 다른 네 국가가 출원한 건수를 합친 수 보다 많은 특허를 출원하였지만 한국(KR), 유럽(EP), 중국(CN)에서 출원이 증가함에 따라 건수 격차가 줄어들고 있으며, 특히 중국(CN)은 2017년에 15건의 특허를 출원하여 19건을 출원한 미국에 이어 두 번째로 많은 특허를 출원하였으며, 일본(JP)은 2016년에 출원이 증가하여 12건의 특허가 출원되었지만 2017년에 다시 출원 수가 감소하여 펩티드를 기반으로 한 파킨슨질환 치료제 기술 개발이 성장세에 있다고 판단하기는 다소 무리가 있다.

3.2.3 유전자(C) 기술 분야

한편 유전자(C) 기술 분야의 연도별 전체 특허 동향에서는 분석 초기 구간인 2010년에는 9건의 특허가 출원되어 출원 건수가 매우 적었지만, 이후 특허 출원이 증가하여 2011년에 23건의 특허가 출원되었으며 2015년부터 2017년까지 3년간 연평균 31건의 특허가 출원되어 유전자(C)를 기반으로 기술 개발이 성장세에 있다고 판단된다. 특히 중국(CN)은 가장 높은 출원 증가율을 보였는데, 2000년부터 2014년까지 평균 2.6건의 특허를 출원하다가 2015년 이후부터 2017년에 이르기까지 평균 8.3건의 특허를 출원하여 약 3.2배의 출원 증가율을 나타냈다.

3.2.4 줄기세포(D) 기술 분야

줄기세포(D) 기술 분야의 연도별 전체 특허 동향에서는 2010년부터 2012년까지 급격한 출원 증가율을 보이다가 2013년부터 다시 출원이 감소하여 2014년에 가장 적은 특허 출원 건수를 기록하였으며, 이후 2017년에 이르기까지 출원이 증가하는 경향이 있어 현재 줄기세포(D) 기술 분야는 성장세에 있는 것으로 파악된다. 국가별로 살펴보면, 미국(US)과 일본(JP)은 전체 출원동향과 비슷하게 2015년부터 출원이 증가하고 있으며, 한국(KR)은 출원 증가와 감소를 반속하고 있어 일정한 경향이 드러나지는 않으며, 중국(CN)은 2016년에 가장 많은 특허를 출원하였지만 2017년에 다시 출원 건수가 감소하였으며 유럽(EP) 또한 2017년에 2016년보다 출원 건수가 감소하는 모습을 보였다.

3.2.5 항체(E) 기술 분야

항체(E) 기술 분야의 연도별 전체 특허 동향에서는 분석 초기 구간인 2010년에 7건의 특허를 출원하고, 2017년에 29건의 특허를 출원하여 파킨슨질환을 대상으로 한 기술 분야에서 가장 두드러진 출원 증가율을 나타내었으며, 현재 항체(E)를 이용한 파킨슨질환 치료제의 개발이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 보이며, 주요 국가별로 살펴보면, 미국(US)에서 가장 많은 특허를 출원하며 전체 동향과 비슷한 모습을 보이고 있으며, 항체(E)를 기반으로 한 파킨슨질환 치료제의 전체 특허 건수에서 약 50%의 출원이 미국에 의해 이루어지고 있음을 알 수 있다.

3.2.6 추출물(F) 기술 분야

추출물(F) 기술 분야의 연도별 전체 특허 동향에서는 분석 초기 구간인 2010년에 50건의 특허를 출원하고, 이후 2012년부터 2015년까지 출원이 증가하여 2015년에 73건의 특허를 출원하였지만, 2016년에는 다시 출원 건수가 감소하였다. 주요 국가별로 살펴보면, 중국(CN)에서 추출물(F)을 기반으로 한 특허 출원이 가장 많고, 그 다음으로 한국(KR)으로서, 두 국가의 출원 건수를 합친 비율은 전체 출원의 83.6%를 차지하여 대부분의 추출물을 기반으로 한 특허 출원은 한국과 중국에서 이루어지고 있는 것으로 나타났으며, 일본(JP), 유럽(EP)에서는 추출물을 기반으로 한 출원이 거의 이루어지지 않고 있다.

3.3 주요시장국 주요출원인 Top 20 동향 분석

파킨슨질환 치료제 기술 분야의 주요 출원인을 살펴보면, F.HOFFMANN-LA ROCHE가 298건의 특허를 출원하여 가장 많은 특허를 출원하였다. 그 다음으로 JANSSEN PHARMA, GSK, MSD, PFIZER등이 활발하게 관련 분야의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타났다. 주요시장 국가별로 살펴보면, 한국을 비롯한 5개의 국가에서 모두 F.HOFFMANN-LA ROCHE가 가장 많은 특허를 출원하였으며, 두 번째로 많은 특허를 출원 하고 있는 JANSSEN PHARMA와도 출원 건수가 3배 가까이 차이나는 등, F.HOFFMANN-LA ROCHE에서 파킨슨질환 치료제의 연구가 가장 활발히 이루어지고 있다.

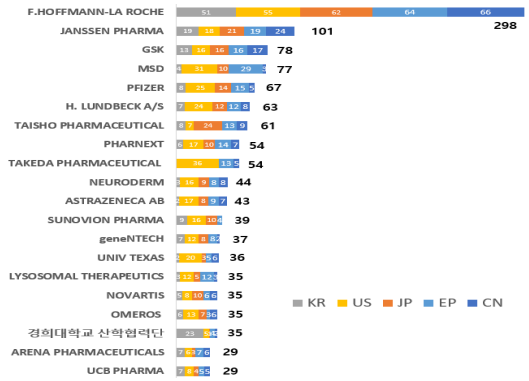


Fig. 3. Trends of global major applicants (Top 20) according to nationality.

3.4 주요출원인 Top 10 동향 분석

한국(KR) 출원인으로는 경희대학교 산학협력단, 한림대학교 산학협력단, 연세대학교 산학협력단, 한국과학기술연구원, 건국대학교 산학협력단, 서울대학교 산학협력단 등이 관련 특허를 활발하게 출원한 것으로 파악되었으며, 한국에서는 주로 기업보다는 대학 등 학계에서 파킨슨질환 치료제의 연구가 진행되고 있는 것으로 나타났다. 미국(US) 주요출원인으로는 F.HOFFMANN-LA ROCHE, TAKEDA, MSD, PFIZER, H. LUNDBECK 순으로 나타났으며, 일본(JP), 유럽(EP), 중국(CN)에서도 F.HOFFMANN-LA ROCHE, JANSSEN PHARMA, GSK, PFIZER 등 글로벌 제약사가 매우 활발하게 출원 활동을 진행한 것으로 나타났다.

Table 2. Top 10 applicants based on the number of patent applications in the five countries.

Rank	KR		US		JP		EP		CN	
	Applicant	No	Applicant	No	Applicant	No	Applicant	No	Applicant	No
1	F.HOFFMANN-LA ROCHE	51	F.HOFFMANN-LA ROCHE	55	F.HOFFMANN-LA ROCHE	62	F.HOFFMANN-LA ROCHE	64	F.HOFFMANN-LA ROCHE	66
2	경희대학교 산학협력단	23	TAKEDA PHARMA	36	TAISHO PHARMA	24	MSD	29	UNIV SICHUAN	26
3	한림대학교 산학협력단	23	MSD	31	JANSSEN PHARMA	21	JANSSEN PHARMA	19	JANSSEN PHARMA	24
4	연세대학교 산학협력단	21	PFIZER	25	GSK	16	GSK	16	GSK	17
5	JANSSEN PHARMA	19	H. LUNDBECK A/S	24	PFIZER	14	PFIZER	15	XINHUA HOSPITAL	17
6	한국과학기술연구원	15	ADAMAS PHARMA	24	H. LUNDBECK	12	PHARNEXT	14	INSTITUTE OF MATERIA MEDICA	16
7	건국대학교 산학협력단	15	UNIV TEXAS	20	TAKEDA PHARMA	12	TAISHO PHARMA	13	UNIV FUDAN	14
8	서울대학교 산학협력단	14	JANSSEN PHARMA	18	MSD	10	TAKEDA PHARMA	13	Beijing Yang Shen biology information technology	13
9	GSK	13	PHARNEXT	17	PHARNEXT	10	H. LUNDBECK	12	TAISHO PHARMA	9
10	(주)엠디헬스케어	12	ASTRAZENECA AB	17	SUNOVION PHARMA	10	LYSOSOMAL THERAPEUTICS	12	Suzhou Famo Biological Technology	9

3.5 주요출원인 역점분야 및 공백기술 분석

파킨슨질환 치료제 세부기술별 시장의 관심도와 집중도를 살펴보면(Fig. 4 참고), 화합물(A) 기술 분야의 상위 10개의 출원인들이 이 전체 기술 분야에서 다수의 특허 출원을 하고 있는 분야로, 그 중에서 F.HOFFMANN-LA ROCHE, JANSSEN PHARMA, GSK, MSD, PHIZER에서 집중적으로 특허 활동을 펼치고 있는 것으로 나타났으며, 펩티드(B), 유전자(C), 줄기세포(D), 항체(E), 추출물(F) 기술 분야의 경우, 화합물(A) 기반의 출원 건수에 비해 상대적으로 출원 건수가 적으며, 파킨슨질환 치료제의 상위 10개 출원인은 주로 다국적 대형 제약회사로서, 화합물(A)을 제외한 다른 기술 개발은 부진한 것으로 파악되었다. 6개의 기술 분야를 상대적으로 판단해볼 때, 화합물(A) 기술 분야는 주요 메이저 기업에서 이미 선점하고 있는 분야로 파악되며, 그 외, 펩티드(B), 유전자(C), 줄기세포(D), 항체(E) 추출물(F) 기술 분야는 상대적으로 공백 기술에 해당하는 것으로 나타났다.

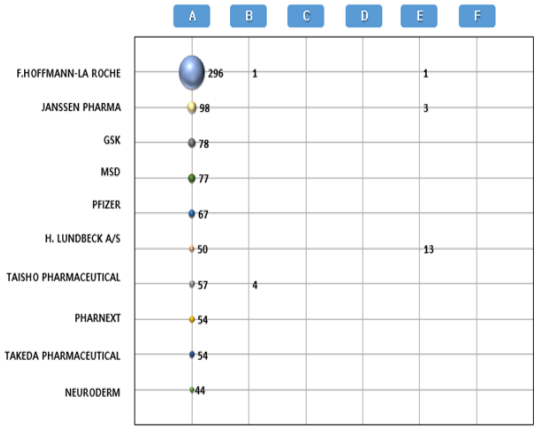


Fig. 4. Analysis of Top 10 applicant's areas of focus and vacant technology.

3.6 세부 기술 분야별 기술 수준 분석

파킨슨질환 치료제 세부기술별 기술영향력 및 시장성 등 기술 수준을 파악하고자 미국등록특허에 대해서, 분석구간 내의 기술 분류별 특허등록건수(No. Patents, Number of Registered Patents), 특허인용도지수(CPP, Cites Per Patent), 특허영향지수(PII, Patent Impact Index), CII, 기술력지수(TS, Technology Strength), 시장확보력지수(PFS, Patent Family Size)를 통해 기술분류별 특허경쟁력 지수를 살펴보면(Table 3, Fig. 5 참고), 화합물(A) 기술 분야의 경우 타 분야에 비해 등록건수와 특

허영향지수(PII)가 높아 전체 기술력 점수가 가장 높게 나타났다. 그 뒤를 이어 펩티드(B), 항체(E), 유전자(C), 줄기세포(D), 추출물(F) 순으로 기술력 점수가 높은 것으로 나타났다. 화합물(A)과 항체(E) 기술 분야의 경우, 인용도 지수(CPP) 및 시장확보력지수(PFS)가 평균보다 높아, 기술의 질적 수준이 높고 시장확보력이 상당히 높은 수준인 것으로 분석되었다. 줄기세포(D) 기술분야의 경우는 기술의 질적 수준(CPP, 인용도지수)은 높으나, 시장확보력(PFS)이 낮은 것으로 나타났으며, 펩티드(B), 유전자(C), 추출물(F) 기술 분야의 경우는 상대적으로 인용도지수(CPP)와 시장확보지수(PFS)가 평균보다 낮아, 타 기술 분야에 비해 기술의 질적 수준과 시장 확보력이 약한 것으로 나타났다(Fig. 5 참고). 기술 영향력, 기술의 질적 수준, 시장 확보력 지수 등 기술수준 분석의 경우, 미국등록특허를 대상으로 하는 분석이므로, 미국 내에서 상대적인 기술수준만을 비교할 수 있어, 한국, 일본, 유럽 시장을 포함하는 전체 시장 지수를 반영하거나 절대적인 특허 지수 분석에는 한계점이 존재한다.

Table 3. Patent competitiveness index by technology classification.

Rank	Class	No. Patents	CPP	PII	TS	PFS
1	A	813	3.6	1.1	866.5	13.3
2	B	80	2.6	0.8	60.6	7.0
3	C	33	2.1	0.6	20.8	5.1
4	D	17	2.6	0.8	13.4	5.2
5	E	29	3.2	0.9	27.3	14.9
6	F	26	1.2	0.4	9.5	6.8

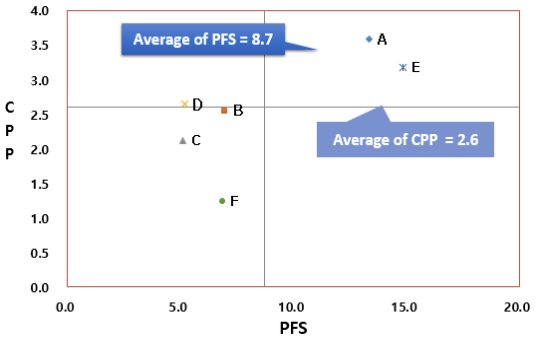


Fig. 5. Comparison of trends in technology influence and marketability by technology classification.

3.7 세부 기술 분야별 이종 간 기술 융합 분석

파킨슨질환 치료제 세부기술별 이종 간 기술 융합 정도를 살펴보기 위해, IPC 기술분류 중 2가지 이상의 섹션 및 클래스에 포함되는 특허의 비율을 산출하여 기술 융합 정도를 분석한 결과, 이종 간 기술 융합이 가장 활발하게 이루어진 분야는 펩티드(B, 92%), 유전자(C, 76%), 화합물(A, 53%) 줄기세포(D, 17%), 추출물(F, 16%), 항체(E, 7%) 순으로 나타났다.

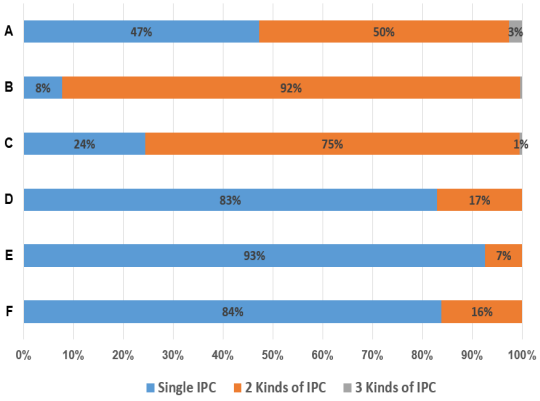


Fig. 6. Convergence between different technologies by sub-technology.

3.8 세부 기술 분야별 CPC 분류체계에 따른 기술 융합 클러스터 분석

파킨슨질환 치료제 세부기술별 CPC (Cooperative Patent Classification) 분류체계에 따른 기술 융합 클러스터 분석을 수행한 결과, 화합물(A) 분야에서는 A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), A61P(화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료효과), C07C(비환 화합물 또는 탄소환 화합물), C07D(이종원자 고리 화합물) 등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 위의 기술분류를 중심으로 기술 연계 및 융합이 된 것으로 나타났으며, 파킨슨질환의 병리기전 중 PDE, DLK, HDAC, LRRK2 등의 kinase 기전를 저해하는 inhibitor, antagonist, agonist 기술이 해당된다.

펩티드(B) 분야에서는 A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), C07K(펩티드), C07C(비환 화합물 또는 탄소환 화합물), C07D(이종원자 고리 화합물), C12N(미생물 또는 효소; 그 구성; 미생물의 증식, 보존 또는 유지; 돌연변이 또는 유전 공학; 배양 배지), G01N(재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석), C12Q(효소, 핵산 또는 미생물을 포함하는 측정 또는 시험 방법), C12Y(효소) 등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 위의 기술분류를 중심으로 기술 연계 및 융합이 된 것으로 나타났으며, 파킨슨질환의 진단 및 치

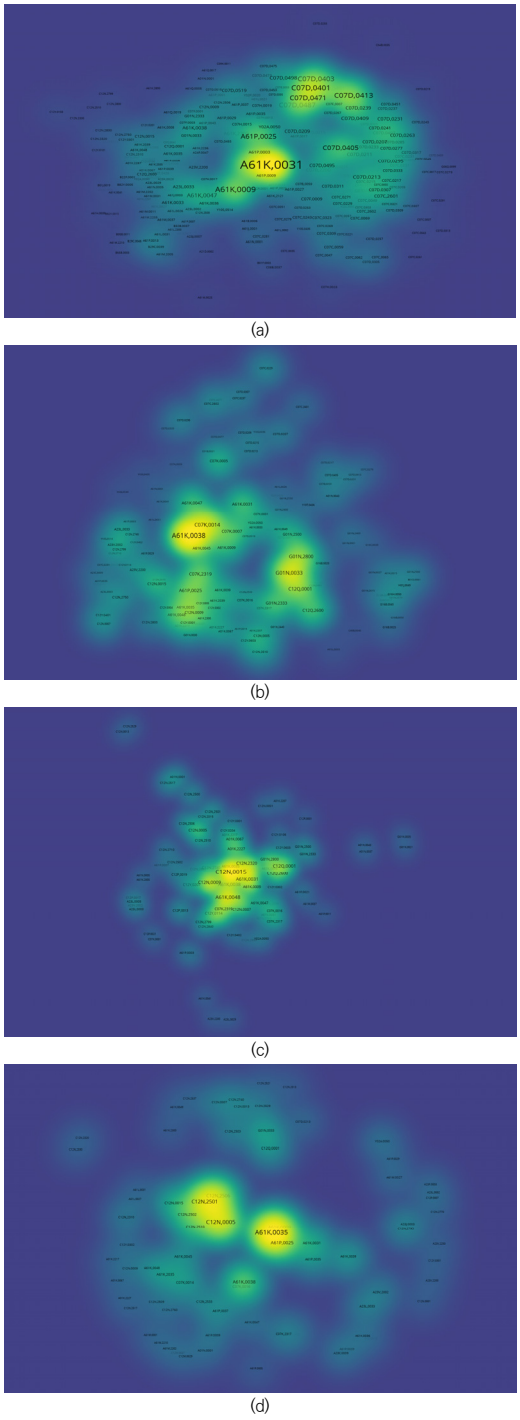
료 타겟 인자를 저해하는 펩티드치료제 기술이 해당된다.

유전자(C) 분야에서는 C12N(미생물 또는 효소; 그 구성; 미생물의 증식, 보존 또는 유지; 돌연변이 또는 유전 공학; 배양 배지), A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), A61P(화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료효과), C12Q(효소, 핵산 또는 미생물을 포함하는 측정 또는 시험 방법), C12Y(효소), G01N(재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석), A01N(인간 또는 동물 또는 식물의 몸체 또는 그의 부분의 보존), A01K(축산; 조류, 어류, 곤충의 사육; 어업; 달리 분류되지 않는 동물의 사육 또는 번식; 새로운 동물) 등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 위의 기술을 중심으로 기술 연계 및 융합이 된 것으로 나타났으며, 파킨슨질환의 분자세포기전 관련 인자를 조절하는 유전자치료제 기술이 해당된다.

줄기세포(D) 분야에서는 A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), C12N(미생물 또는 효소; 그 구성; 미생물의 증식, 보존 또는 유지; 돌연변이 또는 유전 공학; 배양 배지), A61P(화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료효과) 등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 위의 기술을 중심으로 기술 연계 및 융합이 된 것으로 나타났으며, 파킨슨질환 동물 모델에서 iPSC, ESC, MSC 등의 줄기세포를 이용한 도파민 신경세포의 분화를 촉진시키는 기술이 해당된다.

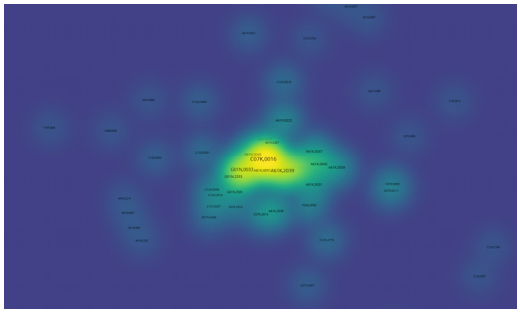
항체(E) 분야에서는 C07K(펩티드), A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), G01N(재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석), A61P(화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료효과) 등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 위의 기술을 중심으로 기술 연계 및 융합이 된 것으로 나타났으며, 파킨슨질환의 병리소견 중 alpha synuclein 단백질을 저해 또는 제거시키는 항체 기술이 해당된다.

추출물(F) 분야에서는 A61K(의약용, 치과용 또는 화장용 제제), A23L(서브클래스 A23B에서 A23J까지에 포함되지 않는 식품, 식료품, 또는 비알콜성음료; 그 조제 또는 처리), A61P(화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료효과), A23V(음식, 식품 또는 비알콜 음료에 관계된 참조 분류표), C12N(미생물 또는 효소; 그 구성; 미생물의 증식, 보존 또는 유지; 돌연변이 또는 유전 공학; 배양 배지), G01N(재료의 화학적 또는 물리적 성질의 검출에 의한 재료의 조사 또는 분석)등의 분류가 동시발생한 것으로 볼 때, 파킨슨질환 증상의 개선 및 치료효과가 있는 천연자원 및 미생물 추출물을 활용한 기술이 해당된다.

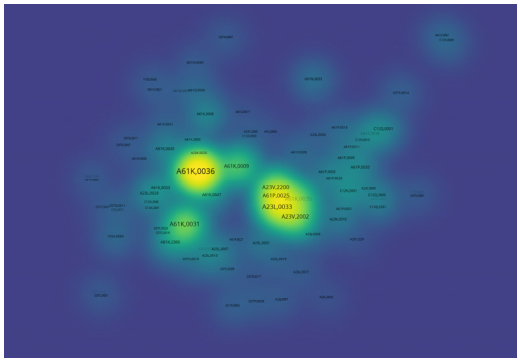


(a) (b) (c) (d)

Fig. 7. R&D topographic map of technology convergence on Parkinson's diseases therapeutics by 6 sub-technology (CPC; Cooperative Patent Classification): (a) Chemical compound(A), (b) Peptide(B), (c) Gene(C) (d) Stem cell(D) (continued)



(e)



(f)

Fig. 7. (continued): (e) Antibody(E), (f) Extract(F)

4. 고찰

파킨슨질환 치료제 기술분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 특허출원이 꾸준히 증가하고 있어, 현재 파킨슨질환 치료제 기술은 성장세에 있는 것으로 나타났다. 또한, 유전자와 줄기세포, 항체를 기반으로 한 특허 출원이 최근 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 이는 기존의 화합물을 기반으로 한 기술의 개발과 함께 유전자와 줄기세포, 항체를 이용하여 파킨슨질환을 치료하려는 새로운 치료방법에 대한 기술개발 연구가 활발히 진행되고 있는 것으로 사료된다. 글로벌 주요 출원인을 살펴보면, F.HOFFMANN-LA ROCHE가 298건의 특허를 출원하여 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타났으며, 다음으로 JANSSEN PHARMA, GSK, MSD, PFIZER 등이 활발하게 관련 분야의 특허를 출원한 것으로 나타났다. 또한, 주요 출원인 상위 10개사의 출원 분포를 살펴보면, 화합물(A)기술 분야는 대형 제약사에서 이미 선점하고 있는 분야로 파악되며, 그 외, 펩티드(B), 유전자(C), 줄기세포(D), 항체(E), 추출물(F) 기술 분야는 상대적으로 공백 기술에 해당하는 것으로 사료된다. 또한, 한국은 화합물(A), 펩티드(B), 줄기세포(D), 추출물(F)을 기반으로 한 기술 분야에서 특허 영향력 지수(PII) 및 기술력 지수(TS), 시장 확보 지수(PFS) 등 외국 기업에 비해 국내 기업은 상대적으로 기술수준 지표가 낮은 수치를 나타내어 낮은 기술력으로 평가되나, 외국 기업의 기술을 수입하여 제품을 생산하는 등 파킨슨질환 치료제를 생산 및 개발하기 위한 인프라를 확장시켜 나가는 상황으로 볼 때, 차바이오텍, 이노퓨틱스, 메디포스트, 바이오팜솔루션즈 등 국내 기업의 출원 건수가 점차 증가될 것으로 전망된다.

파킨슨질환 치료제는 개발의 기술분류별 글로벌 주요 출원인 20위는 대부분 글로벌 제약사가 위치하고 있으나, 한국의 경우 학계 및 연구계가 주요출원인으로 자리잡고 있기 때문에, 상대적으로 독과점 수준이 낮고 공백기술 분야인 펩티드, 유전자, 줄기세포, 항체 및 추출물 분야에 산학연 협력 기반의 융합적인 연구개발에 대한 지속적인 R&D 투자가 이루어져야 할 것이다. 특히, 펩티드, 유전자 분야는 이종 간 기술 융합이 매우 활발하게 이루어지고 있기 때문에, 산학연 협력 기반 융합연구영역의 기술개발이 기대되는 분야이다. 또한, 뇌신경질환 치료제 개발은 원천기술 등 기초연구, 응용연구, 임상시험 등 많은 개발 단계가 필요한 분야이므로 중장기적인 연구개발 계획 수립과 함께 국가적인 정책 수립, 사업화 촉진방안, 안정적 투자 자본 확보가 수반되어야 할 것이다.

REFERENCES

[1] A. Elkouzi, V. Vedam-Mai, R. S. Eisinger & M. S. Okun. (2019). Emerging therapies in Parkinson disease-repurposed drugs and new approaches. *Nature Reviews Neurology, 15,* 204-223.

[2] D. E. Ray & B. R. Bloem. (2018). The Parkinson's Pandemic: A Call to Action. *JAMA Neurology, 75(1),* 9-10.

[3] O. Tysnes & A. Storstein. (2017). Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission, 124,* 901-905.

[4] D. H. Reddy, S. Misra & B. Medhi. (2014). Advances in Drug Development for Parkinson's Disease: Present Status. *Pharmacology, 93,* 260-271.

[5] NL. D. Rey et al. (2018). Advances in Parkinson's Disease: 200 Years Later. *Front Neuroanat, 12(113),* 1-14.
doi: 10.3389/fnana.2018.00113. eCollection 2018.

[6] J. J. Lee. (2019). Pharmacological treatment of Parkinson's Disease. *J. Kor. Neurol. Assoc., 37(4),* 335-344.

[7] S. Przedborski. (2005). Pathogenesis of nigral cell

death in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders, Suppl 1,* S3-S7.

[8] P. A. LeWitt. (2008). Levodopa for the Treatment of Parkinson's Disease. *N. Engl. J. Med., 359,* 2468-2476.

[9] A. D. Macleod, C. E. Counsell, N. Ives & R. Stowe. (2005). Monoamine oxidase B inhibitors for early Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev., 3,* CD004898. doi.org/10.1002/14651858.cd004898.pub2

[10] M. Parmar, S. Grealish & C. Henchcliffe. (2020). The future of stem cell therapies for Parkinson disease. *Nature Rev. Neuroscience, 21,* 103-115.

[11] R. T. Bartus, M. S. Weinberg & R. J. Samulski. (2014). Parkinson's Disease Gene Therapy: Success by Design Meets Failure by Efficacy. *Molecular Therapy, 22(3),* 487-497.

[12] M. Grimaldi, L. Cricelli, M. D. Giovanni & F. Rogo. (2015). The patent portfolio value analysis: A new framework to leverage patent information for strategic technology planning. *Technological Forecasting and Social Change, 94,* 286-302.

[13] D. Lee, H. Kang, J. Yoon & J. Lee. (2016). Recent Application Technology Trends Analysis of Zinc Sulfide: Based on Patent Information Analysis. *Korean J. Mater. Res., 26(2),* 1-7. doi: 10.3740/MRSK.2016.26.2.0

[14] C. Kim, D. Lee, S. Bae & J. Oh, (2017). Investigation on the Technology Trend in Balloon Flower by the Patent Analysis. *J. Korean Soc. Int. Agric, 29(3),* 289-295.

[15] S. Lee, S. Lee, H. Seol & Y. Park. (2008). Using patent information for designing new product and technology: keyword based technology roadmapping. *R&D Management, 38(2),* 166-188. doi.org/10.1111/j.1467-9310.2008.00509.x

이 도 연(Doyeon Lee) [정회원]

· 2004년 8월 : 중앙대학교 의학부 해부세포생물학 신경과학(석사)
· 2010년 8월 : 중앙대학교 의학부 해부세포생물학 신경과학(박사)
· 2009년 9월 ~ 2011년 1월 : 한국생명공학연구원
· 2011년 2월 ~ 2012년 5월 : 한국특허정보원
· 2014년 11월 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 데이터분석본부
· 관심분야 : 뇌신경질환, 생명과학, 데이터 분석
· E-Mail : dylee@kisti.re.kr

허 요 섭(Yoseob Heo) [정회원]

· 2013년 ~ 2019년 : 과학기술연합대학원대학교 과학기술경영정책(석박사통합, 이학박사)
· 2013년 ~ 2014년 : 한국과학기술연구원 기술정책연구소
· 2014년 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 부산울산경남지원
· 관심분야 : 데이터 사이언스, 인공지능, 의료정보분석
· E-Mail : joseph87@kisti.re.kr

김 근 환(Keunhwan Kim) [정회원]

· 2003년 9월 ~ 2005년 5월 : Univeristy of Wisconsin(Milwaukee) MBA
· 2007년 9월 ~ 2009년 9월 : 한국과학기술정보연구원
· 2010년 2월 ~ 2013년 2월 : UST-KISTI(박사)
· 2013년 3월 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 (국가 R&D전략 대응형 AI기반 의사결정 알고리즘 연구)
· 관심분야 : 데이터기반 의사결정, 증거기반 혁신정책
· E-Mail : khkim75@kisti.re.kr