

증권시장 상장이 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과에 미치는 사례연구

김주영 (호서대학교 벤처대학원 벤처경영학과 박사과정)*

하규수 (호서대학교 벤처대학원 벤처경영학과 교수)**

국 문 요 약

신약개발은 기초연구→전임상→임상→품목허가→판매에 이르기까지 10~15년의 긴 시간과 10억불 이상의 막대한 자금을 필요로 한다. 많은 신약개발 바이오벤처기업은 증권시장 상장을 통해 확보한 자금으로 신약개발을 지속적으로 추진하고자 한다. 본 연구는 증권시장 상장이 신약개발 바이오벤처기업에 미치는 영향에 주목하여, 상장 시점(D) 및 상장 후 2년 시점(D+2년)에서 등록특허, 전임상, 임상, 기술이전계약의 증가 여부로 증권시장 상장에 의한 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과를 분석하였다. 또한 상장 및 상장 후 2년 시점에서 등록특허, 전임상 및 임상이 기술이전계약에 유의미한 영향을 미치는지 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 한국의 신약개발 바이오벤처기업은 상장 시점과 상장 후 2년 시점을 비교하면, 등록특허는 증가했으나 전임상, 임상 및 기술이전계약은 증가하지 않았다. 둘째, 상장 시점과 상장 후 2년 시점에 전임상은 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주고 있고 해외기술이전계약에 부분적으로 유의한 영향을 주고 있지만, 등록특허 및 임상은 기술이전계약에 유의한 영향을 주지 않았다. 한국의 신약개발 바이오벤처기업은 증권시장 상장에도 불구하고 특허는 증가했지만, 전임상, 임상 및 기술이전계약은 증가하지 못했음을 알 수 있다. 향후 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화를 강화하기 위해서는 IPO 공모자금의 효율적 사용을 위한 R&D전략 수립, 산·학·연 연계 강화를 통한 오픈 이노베이션, 보다 정교한 전임상 및 임상 전략 수립 등이 요청되고 있다.

핵심주제어: 신약개발, 바이오벤처기업, 기술사업화, 상장

I. 서론

신약개발은 기초연구→전임상→임상→품목허가→판매에 이르기까지 10~15년의 긴 시간과 10억불 이상의 막대한 자금을 필요로 한다. 따라서 국내외 많은 신약개발 바이오벤처기업은 증권시장 상장을 통해 확보한 자금을 토대로 신약개발을 지속적으로 추진하고자 노력한다.

한국의 경우 바이오/의료 분야에 대한 대규모 벤처투자와의 연동하는 회수시장의 활성화를 위해서 한국거래소는 바이오벤처기업에 대한 코스닥 상장을 유도하고 있다. 이에 따라 2017년말 기준으로 총 36사의 신약개발 바이오벤처기업이 상장되었다.

기존 신약개발 바이오벤처기업에 대한 연구는 크게 세 부분으로 나눌 수가 있다. 임성훈·김용태(2015), 양지연 외(2013), 신윤식(2014), 함형욱·고창룡(2015) 등은 외부 네트워크 및 해외 진출을 토대로 개별 바이오기업이 어떻게 성장했는지에 대한 사례연구를 진행하였다.

두 번째는 신약개발 바이오벤처기업의 특성에 관한 연구로

서, 전재훈·나형철(2014)은 신약개발을 위한 R&D 결과의 중요성을, 김수진·김형준(2018)은 중소바이오벤처기업은 기술지향성(위험감수성, 혁신성, 진취성)이 높을수록 신제품 성과가 높다는 점을, 문승욱 외(2016)는 최고경영진의 기능다양성, 핵심 업무지식, 기술력과 기업 네트워크를, 정인석·민희철(2018)은 바이오 벤처기업과 제약회사의 제휴 등을 강조하고 있다.

마지막으로 김은희(2016)는 의약, 의료용품 및 의료기기 기업 대상으로 코스닥 상장 전후 재무성과, 연구개발집중도 및 특허출원개수의 증가여부를, 신진오·하규수(2016)는 코스닥 상장 바이오기업 대상으로 벤처캐피탈 투자 여부에 의한 재무성과 증가여부로 경영성과를 평가하고 있다.

그러나 바이오벤처기업의 기술사업화에 대한 사례연구는 상대적으로 매우 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 증권시장 상장이 신약개발 바이오벤처기업에 미치는 영향에 주목하여, 상장 시점(D) 및 상장 후 2년 시점(D+2년)에서 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 지표 변화를 비교분석 하고자 한다. 그리고 증권시장 상장을 통해 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과가 실제로 증가했는지를 실증 분석하고자 한다.

* 주저자, 호서대학교 벤처대학원 벤처경영학과 박사과정, jykim63@hanmail.net

** 교신저자, 호서대학교 벤처대학원 벤처경영학과 교수, ksh@hoseo.edu

· 투고일: 2019-01-10 · 수정일: 2019-02-19 · 게재확정일: 2019-02-26

II. 선행연구

2.1 증권시장 상장효과 연구

한국거래소에 의하면 기업이 증권시장에 상장을 하는 이유는 필요자금 조달의 용이, 기업의 인지도 제고, 기업구조조정 의 원활한 추진 등이라고 한다.

김은희(2016)는 국내 의약산업을 대상으로 연구한 결과 출원 특허의 수는 코스닥 상장 이전 3년 동안 8.43개에서 상장 이후 3년 동안에는 평균 16.67로 급증했다고 한다. 노현혜·최수미(2016)는 코스닥 상장 후 연구개발투자를 늘리면서 경영성과가 향상되었고, 황보우·김문겸(2014)은 신주발행을 통해 자본구조가 개선되었다고 한다. 김준호·윤천성(2014)은 화장품회사의 IPO 전후 3년 재무비율을 비교분석하여 수익성, 안정성, 성장성 등의 경영성과가 성장했다고 지적하고 있다. 신진오·하규수(2016)는 코스닥 상장 바이오벤처기업의 벤처캐피탈 투자에 의한 성장성과 수익성을 비교분석 하여 벤처캐피탈의 투자금을 유치하지 아니한 기업이 투자금을 유치한 기업보다 오히려 성장성과 수익성이 높게 나타나고 있다고 한다.

김문태·이선화(2016)는 코넥스시장 역시 기술력 있는 중소·벤처기업에 자본조달 기회를 제공하고 있고, 광영민·최중서(2013) 및 김정열·이준서(2013)는 우회상장이 비상장기업의 자본조달 창구로 기능하고 있다고 설명한다.

<표 1> 증권시장 상장효과 연구

| 항목 | 내용 | 저자 |
|-------|---|--------------------------------|
| 코스닥 | 출원특허의 수는 상장 이전 3년 동안 8.43개에서 상장 이후 3년 동안에는 평균 16.67로 급증 | 김은희(2016) |
| | 연구개발투자를 늘리면 경영성과 향상 | 노현혜·최수미(2016) |
| | 신주발행을 통해 자본구조 개선 | 황보우·김문겸(2014) |
| | 화장품회사의 IPO 전후 3년 재무비율 비교분석 (수익성, 안정성, 성장성) | 김준호·윤천성(2014) |
| | 코스닥 IPO기업의 벤처캐피탈 투자에 의한 성장성과 수익성 비교 | 신진오·하규수(2016) |
| 코넥스 | 기술력 있는 중소·벤처기업에 자본조달 기회 제공 | 김문태·이선화(2016) |
| 우회 상장 | 비상장기업의 자본조달 창구 | 광영민·최중서(2013) 김정열·이준서(2013) |

2.2 기술이전/기술사업화 관련 연구

구본철(2014)은 무형의 기술이 유형의 상품으로 제품화되는 활동 및 그에 따른 경제적 이익을 획득하는 제반 활동이라고 정의한다. 강선준 외(2017)는 연구개발에 수반되는 비용과 위험을 최소화하거나 분산시키기 위해 물질이전계약·기술이전 계약과 같은 특허라이선싱을 통한 상호협력이나 공동연구개발을 활발하게 진행한다고 한다.

정석균 외(2015)는 벤처기업은 자신의 기술을 직접 상용화하거나 혹은 라이선싱 계약을 통해 기존 기업에게 판매하는 두 가지 옵션을 갖는다고 한다.

기술이전의 주체인 대학, 공공연구기관, 기업 등의 기술이전 사례를 분석한 선행연구들이 있다. 김상태·홍운선(2013)은 한국 KAIST와 미국 캘리포니아대의 기술이전 제도 비교연구를, 박지원 외(2015)는 한국 IT 기술분야 공공R&D 기관의 이전기술 사업화 성공요인을, 백종일·현병환(2017)은 농촌진흥청 차세대바이오그린 21 국책 연구 사업 분석을 통해 국가 R&D 기관에서 기업으로의 기술도입 성공 사례를, 노두환 외(2016)는 ICT 중소·벤처기업의 기술사업화 과정에서 겪는 애로요인, 임인중 외(2014)는 전자부품연구원과 반도체 테스트용 프 로보카드 회사간 기술이전 사례를 중심으로 기술이전이 사업화 성과까지 연계되기 위해 필요한 요인을 분석하고 있다.

권혜순·이희상(2017)은 국내 상장 제약·바이오기업들을 분석한 결과 기술이전 제휴가 기업 가치에 더 긍정적인 영향을 미치고 있다고 설명한다.

기술이전/기술사업화 관련 지표들을 분석한 선행연구들이 있다. 민희철 외(2016) 및 민희철·정인석(2017)은 상업활동의 지표로 특허수, 창업, 컨설팅, 기술이전 등을 제시하고 있다. Ni, et al.(2016)은 기술 라이선싱은 논문 및 특허와 같은 다른 혁신 측정 지표와 비교하여 기술 혁신의 성격을 잘 반영할 수 있다고 한다. 노성여(2016)는 기술이전 전체 건수에 긍정적인 영향을 미치는 요인은 국내특허출원수, 해외특허등록수, 미래기술 (6T)특허 출원·등록수 및 과학기술 특허출원수라고 한다.

기술이전/기술사업화에 영향을 주는 변수들에 대한 선행연구들도 있다. 노두환 외(2017)는 기술이전경험과 기술협력유형이 중소·벤처기업의 매출액에 유의미한 영향을 미치고 있음을 제시한다. 박지훈 외(2015)는 기술 라이선싱의 도입이 혁신성과에 미치는 긍정적인 영향은 대기업의 경우 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않은 반면, 중소기업의 경우 유의미한 영향이 있음을 확인한다. 강지민(2012)은 연구개발 역량이 기술이전 활동 여부에 긍정적인 영향을 미치고 있음을, 이성주·윤병운(2010)은 BT 기반형 산업군은 학술적 연구의 결과물을 상업화시키는데 역량을 가지고 있다고 한다.

기술이전/기술사업화의 목적을 분석한 선행연구들도 있다. Arnold, et al.(2002)에 의하면 개발단계별로 라이선싱 달 가치는 증가하기 때문에 전임상 보다는 임상1상, 임상2상, 임상3상 및 임상4상에서 라인선싱을 추구하는 전통적인 기술이전 전략을 강조하고 있다. Wilson, et al.(2010)의 미국 제약사 사례연구에 의하면 1993-2004년 50대 제약사의 자체 개발 신약의 성공률은 16%이지만 라이선스 인 신약 성공률이 27%로서 외부로부터 신물질 도입을 통한 신약개발 전략이 매우 효율적임을 증명하고 있다. Thompson, S. D. A.(2014)은 R&D 지출을 줄이고 신제품 개발 위험을 줄이기 위해서 라이선싱을 통해 개발되고 검증된 신제품 후보를 모색한다고 한다.

<표 2> 기술이전/기술사업화 관련 연구

| 저자 | 내용 |
|-------------------------------|---|
| 구본철(2014) | 무형의 기술이 유형의 상품으로 제품화되는 활동 및 그에 따른 경제적 이익을 획득하는 제반 활동' |
| 강선준 외(2017) | 연구개발에 수반되는 비용과 위험을 최소화하거나 분산시키기 위해 물질이전계약 기술이전계약과 같은 특허라이선싱을 통한 상호협력이나 공동연구개발을 활발하게 진행 |
| 정석균 외(2015) | 벤처기업은 자신의 기술을 직접 상용화하거나 혹은 라이선싱 계약을 통해 기존 기업에게 판매하는 두 가지 옵션을 갖음 |
| 김상태·홍운선 (2013) | 한국 KAIST와 미국 캘리포니아대의 기술이전 사례를 비교 탐색 |
| 박지원 외(2015) | 한국 IT 기술분야 공공R&D 기관의 이전기술 사업화 성공 요인 분석 |
| 백종일·현병환 (2017) | 농촌진흥청 차세대바이오그린 21 국책 연구 사업을 통하여 기술이전을 받은 기업들을 분석한 결과, 기술이전 협상에서 기술 활용에 따른 수익성을 가장 중요한 요소로 보고 있음 |
| 노두환 외(2016) | 중소 벤처기업이 기술사업화 과정에서 겪고 있는 애로사항은 기업내부요인(R&D역량, 사업화역량, CEO의 기업가정신, 재무적 자원)이 가장 중요한 요인 |
| 임인중 외(2014) | 하이테크 산업에서 기술이전을 통한 사업화 성공요인에 대해 기술 수요자, 기술 공급자, 이전기술, 기술이전 과정 특성 등 4가지 측면에서 연구 |
| 권해순·이희상 (2017) | 상장 제약바이오기업의 경우 기술이전 제휴가 기업가치에 더 긍정적인 영향 |
| 민희철 외(2016) 민희철·정인석 (2017) | 사업활동의 지표로 특허수, 창업, 컨설팅, 기술이전 등이 있음 |
| Ni, et al.(2016) | 기술 라이선싱은 논문 및 특허와 같은 다른 혁신 측정 지표와 비교하여 기술 혁신의 성격을 보다 잘 반영 할 수 있음 |
| 노성여(2016) | 기술이전 전체 건수에 긍정적인 영향을 미치는 요인은 국내특허출원수, 해외특허등록수, 미래기술(6T)특허 출원 등 등록수 및 과학기술 특허출원수 |
| 노두환 외(2017) | 기술이전경험과 기술협력유형이 중소 벤처기업의 매출액에 유의미한 영향 미침 |
| 박지훈 외(2015) | 기술 라이선싱의 도입이 혁신성과에 미치는 긍정적인 영향은 대기업의 경우 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않은 반면, 중소기업의 경우 유의미한 영향 있음 확인 |
| 강지민(2012) | 연구개발 역량이 기술이전 활동 여부에 긍정적인 영향을 미침 |
| 이성주·윤병운 (2010) | BT 기반형 산업군은 정보원천에서 타 산업군보다 높은 활용도를 보이고 있는데, 학술적 연구의 결과물을 상업화시키는 데 역량을 가지고 있음 |
| Arnold, et al. (2002) | 개발 단계별로 라이선싱 될 가치는 증가 |
| Wilson, et al. (2010) | 1993-2004년 미국의 가장 큰 50대 제약사의 자체 개발 신약의 임상 성공률은 16%이고 라이선스 인 신약 성공률이 27%로서 라이선스 인 신약 성공률이 더 높음 |
| Thompson, S. D. A.(2014) | R&D 지출을 줄이고 신제품 개발 위험을 줄이기 위해서 라이선싱을 통해 개발되고 검증된 신제품 후보를 모색 |

2.3 특허 관련 연구

Huys, et al.(2013)에 의하면 제약 사업 모델은 특허에 크게 의존하고 있다. 허호영·서영택(2014)은 R&D 활동을 활발히 추진하는 첨단연구개발기업이 특허를 더 많이 취득하고 있고, 정연·권순만(2014)은 1987년 물질특허제도 도입 이후 한국 제약기업들이 신약에 대한 연구개발에 관심을 돌리면서 투자가

지속적으로 증가하고 있다고 지적한다. 특허와 기업 실적과의 상관관계를 주목하는 선행연구들이 있다. 이준혁 외(2013)에 의하면 특허지표와 기업실적지표 (매출액, 영업이익, 순이익, 자본, 총자산)의 상관관계는 유의하다고 한다. 김주일·조현정 (2014)은 선택적 특허활동을 하는 바이오기업의 경영성과가 특허활동이 약한 제약회사들보다 더 많은 수익을 올리고 있다는 연구를 통해 바이오기업까지 범위를 확장하고 있다. 이혜린(2017)은 한국 포함 전 세계 17개국의 논문, 특허, 의약품 허가, 제약산업 부가가치와 산출량 등을 분석한 결과 한국의 제약바이오산업은 특허에서만 성과를 나타내고 있다고 한다.

특허와 기술이전계약간의 상관관계에 관심을 둔 선행연구들도 있다. Hu, et al.(2015)는 기업 특허 인용 횟수가 높을수록 라이선스 거래 건수는 많아진다고 하며, Chitale, et al.(2016)는 라이선스계약을 위한 체크리스트에 특허 관리가 포함되었음을 밝혔다.

최근에는 유한 시차를 고려하여 특허가 경영성과에 미치는 선행연구들이 주목을 받고 있다. 이병호·신준석(2015)은 글로벌 정보통신기업의 특허가 경영성과에 영향을 주는데 걸리는 시간을 감안해 t-3년까지의 유한 시차를 두고 글로벌 정보통신기업의 특허 수준이 경영성과에 미치는 영향을 분석하였다.

이 모델을 확장하여 이병호·이상원(2017)은 글로벌 제약바이오기업의 특허가 경영성과에 영향을 주는데 걸리는 시간을 감안해 t-3년까지의 유한 시차를 두고 글로벌 제약·바이오 기업의 개방형 혁신 특허가 기업 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 유사한 연구로는 김재진·양동우(2014)의 벤처캐피탈의 투자시점 전후 5개년을 분석기간으로 하여 투자전·후 특허등록 건수 차이를 측정하여 기술적 성과를 분석한 연구가 있다.

<표 3> 특허 관련 연구

| 저자 | 내용 |
|------------------------|--|
| Huys, et al. (2013) | 제약 사업 모델은 특허에 크게 의존 |
| 허호영·서영택 (2014) | R&D 활동을 활발히 추진하는 첨단연구개발기업이 특허를 더 많이 취득 |
| 정연·권순만 (2014) | 1987년 물질특허제도 도입 이후 한국 제약기업들이 신약에 대한 연구개발에 관심을 돌리면서 투자가 지속적으로 증가 |
| 이준혁 외 (2013) | 특허지표와 기업실적지표(매출액, 영업이익, 순이익, 자본, 총자산)의 상관관계는 유의 |
| 김주일·조현정 (2014) | 선택적 특허활동을 하는 바이오기업(의약 제외 의료기기, 농업)의 경영성과가 특허활동이 약한 제약회사들보다 더 많은 수익을 올리고 있음 |
| 이혜린(2017) | 한국의 제약바이오산업은 특허에서만 성과를 나타냄 |
| Hu, et al. (2015) | 기업 특허 인용 횟수가 높을수록, 라이선스 거래 건수는 많아짐 |
| Chitale, et al. (2016) | 라이선스 계약을 위한 체크리스트에 특허 관리 포함 |
| 이병호·신준석 (2015) | 글로벌 정보통신기업의 특허가 경영성과에 영향을 주는데 걸리는 시간을 감안해 t-3년까지의 유한 시차를 고려한 확장모형 제시 |
| 이병호·이상원 (2017) | 글로벌 제약 바이오기업의 특허가 경영성과에 영향을 주는데 걸리는 시간을 감안해 t-3년까지의 유한 시차를 고려한 확장모형 제시 |
| 김재진·양동우 (2014) | 벤처캐피탈의 투자시점 전후 5개년을 분석기간으로 하여 투자전·후 특허등록 건수 차이 측정 |

2.4 전임상·임상 관련 연구

엄익천(2015)에 의하면 신약은 지금까지 없었던 새로운 구조의 의약품으로 화학합성과 천연물 추출 등의 신물질 탐색 작업과 전임상, 임상시험 등을 거쳐 보건당국의 제조승인을 받은 의약품을 말한다. 신물질의 획득 원천과 소재에 따라 합성신약(화학물 신약)과 천연물 신약, 바이오 신약으로 구분된다. 신약개발은 10,000개의 신약 후보물질이 개발되면 그중 1개만 신약으로 출시된다. 신약개발의 연구개발 과정은 크게 약물탐색 (Drug Discovery)과 전임상·임상시험 (Drug Development), 규제당국의 허가(Regulation)의 3단계로 구성된다.

Lee, et al.(2016)에 의하면 신약 개발 과정은 12년에서 15년 사이의 긴 개발 기간과 약 13억 달러에 달하는 개발 비용을 요구하며, 약 5,000~1만개 후보 중에서 1개만이 승인된다고 한다. 신약개발 과정은 약물 발견, 전임상, 임상1상, 2상, 3상, 승인 신청 및 임상4상으로 분류되는데, 거래 규모를 결정하는 주요 요소는 전임상이든 임상이든 승인이든 개발단계라고 설명하고 있다.

Savulescu, et al.(2015)에 의하면 미국 FDA에서 항암제 승인을 받기 위해서는 10억불 이상 소요되고 회귀 질환은 임상시험에서 20년 이상 소요된다고 지적한다.

Ng(2009)에 의하면 임상시험은 임상 제품의 약리학 및/또는 기타 약력학적 효과, 및/또는 임상 제품에 대한 부작용을 확인하기 위해, 및/또는 안전성 및/또는 유효성을 확인하려는 목적을 가진 임상 제품의 흡수, 분포, 대사 및 배설을 연구하기 위해 임상을 발견하거나 또는 확인하기 위한 인체의 모든 조사로 정의한다. 임상시험은 임상1상, 임상2상, 임상3상, 임상4상 등 4단계로 나눈다.

홍석철(2013)은 의약품 개발은 전임상 (pre-clinical), 임상 (clinical), 상업화 (marketing)의 크게 세 단계로 이루어지며 신약개발물질의 안전성과 효능을 시험하고 FDA에 승인을 요청하는 단계를 밟는다고 한다.

신약이 시장 진입을 위해서는 의약품 가격 결정이 중요한데 약물 비용은 임상적 효과와 밀접한 관련이 있기 때문에 임상 중요성을 Negro, et al.(2016)은 지적하고 있다.

Thomas, et al.(2014)은 병원에서 더 예측 가능한 동물 모델, 조기 독성 평가, 바이오 마커 식별 및 새로운 표적화 된 전달 기술은 미래의 성공을 증가시킬 수 있음을, Gittelman, & Alia(2016)은 임상적에 의한 발명은 기업에 라이선스가 될 가능성이 높다고 하여 전임상 및 임상 결과와 사업화 가능성의 상관관계를 지적하고 있다. Meij, et al.(2016)은 대부분의 제품은 초기 임상 시험에서 탐구된다고 지적한다. 정우연·김종일(2018)은 국내 기업들은 오랜 기간과 막대한 비용이 드는 부담을 덜고자 전임상 및 임상1상 단계에서 기술이전을 시도한다고 한다. 문관식 외(2015)는 신약개발 초기단계 (타겟발굴 및 검증~비임상)보다 임상단계에서 창출된 특허가 상대적으로 우수하다고 지적한다.

<표 4> 전임상·임상 관련 연구

| 저자 | 내용 |
|-------------------------|---|
| Lee, et al.(2016) | 신약 개발 과정은 12년에서 15년 사이의 긴 개발 기간과 약 13억 달러에 달하는 개발 비용을 요구하며, 약 5,000~1만개 후보 중에서 1개만이 승인. 신약개발 과정은 약물 발견, 전임상, 임상1상, 2상, 3상, 승인 신청 및 임상4상으로 분류. 바이오텍 산업에서 거래 규모를 결정하는 주요 요소는 전임상이든 임상이든 승인이든 개발단계 |
| Savulescu, et al.(2015) | 미국 FDA에서 항암제 승인을 받기 위해서는 10억불 이상 소요되고, 회귀 질환은 임상시험에서 20년 이상 소요 |
| Ng(2009) | 임상시험은 임상 제품의 약리학 및/또는 기타 약력학적 효과, 및/또는 임상 제품에 대한 부작용을 확인하기 위해, 및/또는 안전성 및/또는 유효성을 확인하려는 목적을 가진 인체의 모든 조사로 정의한다. 임상시험은 임상1상, 임상2상, 임상3상, 임상4상 등 4단계로 나눈다. |
| 홍석철(2013) | 의약품 개발은 전임상, 임상, 상업화의 세 단계로 구성 |
| Negro, et al.(2016) | 신약이 시장 진입을 위해서는 의약품 가격 결정이 중요한데 약물 비용은 임상적 효과와 밀접한 관련이 있음 |
| Thomas, et al.(2014) | 병원에서 더 예측 가능한 동물 모델, 조기 독성 평가, 바이오 마커 식별 및 새로운 표적화 된 전달 기술은 미래의 성공을 증가시킬 수 있음 |
| Gittelman & Alia(2016) | 임상적에 의한 발명은 기업에 라이선스가 될 가능성이 높으며, 기초과학자에 의한 발명은 라이선스가 될 확률이 낮음 |
| Meij, et al.(2016) | 대부분의 제품은 초기 임상 시험에서 탐구 |
| 정우연·김종일(2018) | 국내 기업들은 오랜 기간과 막대한 비용이 드는 부담을 덜고자 전임상 및 임상1상 단계에서 기술이전 시도 |
| 문관식 외(2015) | 신약개발 초기단계(타겟발굴 및 검증~비임상)보다 임상단계에서 창출된 특허가 상대적으로 우수 |

III. 연구의 분석틀 및 조사설계

3.1 연구 모형

증권시장 상장이 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과에 미치는 영향을 분석하기 위해서 기술사업화 지표와 기술이전계약에 영향을 미치는 요인을 결정하였다. 선행연구에서 정리한 것처럼, 민희철 외(2016) 및 민희철·정인석(2017)은 특허와 기술이전을, 권혜순·이희상(2017)은 기술이전을, Ni, et al.(2016)은 기술 라이선싱을, 정우연·김종일(2018)은 전임상 및 임상을 제시하고 있다. 본 연구에서는 기술사업화 지표로서 특허, 전임상, 임상, 기술이전계약을 제안한다.

기술이전계약에 영향을 미치는 요인으로는 노성여(2016)와 Hu, et al.(2015)는 특허를, 정우연·김종일(2018)은 전임상 및 임상을 제시하고 있다. 본 연구에서는 기술이전계약에 영향을 미치는 요인으로서 특허, 전임상, 임상을 제안한다.

상장 전후 유한 시차를 둔 개별 지표에 대한 비교분석 선행 연구를 보면 김은희(2016)는 의약산업에 대해 상장 전후 3년간의 출원특허 수를, 김준호·윤천성(2014)은 화장품회사에 대해 IPO 전후 3년 재무비율을, 신진오·하규수(2016)는 바이오벤처기업의 IPO 후 3년간의 성장성 및 수익성을, 이병호·신준석(2015)은 글로벌 정보통신기업에 대해 3년간 특허가 경영성과

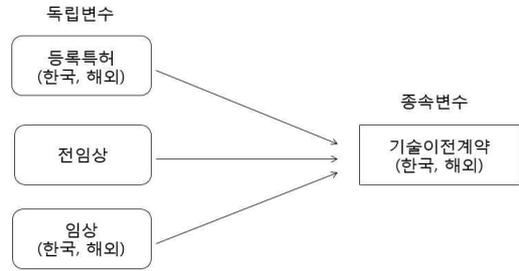
에 미치는 영향을, 이병호·이상원(2017)은 글로벌 제약·바이오 기업에 대해 3년간 특허가 경영성과에 미치는 영향을, 김재진·양동우(2014)는 벤처캐피탈의 투자시점 전후 5년간 특허등록 건수 차이를 비교분석 하였다. Lee, et al.(2016)에 의하면 전임상 기간 4년, 임상1상, 2상, 3상 기간 7년으로서 단계별 평균 기간은 2.8년이다. Bogdan, & Villiger(2008)에 의하면 전임상 10~12개월, 임상1상 18~22개월, 임상2상 24~28개월, 임상3상 28~32개월로서 단계별 평균 기간은 20~24개월이다. 업익천(2015)에 따르면 임상1상, 2상, 3상은 6~7년으로서 단계별 평균 기간은 2~2.3년이다. 선행연구에서 언급하고 있는 전임상 및 임상에서 단계별 평균 기간 2~2.3년을 경과하면 다음 단계로의 진입이 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 상장 시점과 상장 후 시점의 간격을 2년으로 선정하여 상장 전후 개별 지표에 대한 비교분석 연구를 진행하였다.

3.1.1 모형 I

신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후(D 및 D+2년)의 기술사업화 성과를 분석하였다. 선행연구에서는 기술사업화 지표로서 특허, 전임상, 임상, 기술이전계약을 제안하고 있다. 신약의 기술이전 특성상 특허는 한국 및 해외등록특허로 구분하였고 임상은 특허 및 기술이전과 연계하여 한국임상 및 해외임상으로 구분하였다. 기술이전은 특허 및 임상과 연계하여 한국기술이전계약 및 해외기술이전계약으로 구분하였다. 상장 및 상장 후 2년 시점에서 한국등록특허, 해외등록특허, 전임상, 한국임상, 해외임상, 한국기술이전계약 및 해외기술이전계약의 증가 여부에 증권시장 상장에 의한 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과를 분석하였다. 분석방법은 김은희(2016)의 사례처럼 대응표본 t검정을 적용하였다.

3.1.2 모형 II

신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후(D 및 D+2년) 등록특허, 전임상 및 임상이 기술이전계약에 미치는 영향을 검증하였다. 선행연구에서는 기술이전계약에 영향을 미치는 요인으로서 특허, 전임상, 임상을 제안하고 있다. 신약의 기술이전 특성상 특허는 한국 및 해외등록특허로 구분하였고, 임상은 특허 및 기술이전과 연계하여 한국임상 및 해외임상으로 구분하였다. 기술이전은 특허 및 임상과 연계하여 한국기술이전계약 및 해외기술이전계약으로 구분하였다. 상장 및 상장 후 2년 시점에서 한국등록특허, 해외등록특허, 전임상, 한국임상, 해외임상이 한국기술이전계약 및 해외기술이전계약에 유의미한 영향을 미치는지 분석하였다. 분석방법은 단순회귀분석을 적용하였다.



<그림 1> 연구모형

3.2 연구가설 설정

3.2.1 모형 I

가설 1 (D 및 D+2년 비교): 상장 2년 후에는 등록특허가 증가할 것이다.

가설 1-1: 상장 2년 후에는 한국등록특허가 증가할 것이다.

가설 1-2: 상장 2년 후에는 해외등록특허가 증가할 것이다.

가설 2 (D 및 D+2년 비교): 상장 2년 후에는 전임상 및 임상이 증가할 것이다.

가설 2-1: 상장 2년 후에는 전임상이 증가할 것이다.

가설 2-2: 상장 2년 후에는 한국임상이 증가할 것이다.

가설 2-3: 상장 2년 후에는 해외임상이 증가할 것이다.

가설 3 (D 및 D+2년 비교): 상장 2년 후에는 기술이전계약이 증가할 것이다.

가설 3-1: 상장 2년 후에는 한국기술이전계약이 증가할 것이다.

가설 3-2: 상장 2년 후에는 해외기술이전계약이 증가할 것이다.

3.2.2 모형 II

가설 4: 등록특허는 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4-1: 한국등록특허는 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4-2: 해외등록특허는 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5: 전임상 및 임상은 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5-1: 전임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5-2: 한국임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5-3: 전임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5-4: 해외임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

<표 5> 변수의 조작적 정의

| 요인 | 항목 | 비고 |
|------|----------------|----|
| 독립변수 | 등록특허(한국, 해외) | |
| | 전임상 | |
| | 임상(한국, 해외) | |
| 종속변수 | 기술이전계약(한국, 해외) | |

3.3 조사 대상

코스닥시장 및 한국거래소에 상장된 신약개발 바이오벤처기업 중 2017년말 기준으로 D-2년 전인 2015년 말까지 상장된 기업 26사를 선정하였다. 조사대상기업의 업종은 합성신약 (small molecule, 저분자화합물) 개발기업이 4사, 바이오신약 (biologics) 개발기업이 22사 등 총 26사이다. 등록특허 (한국, 해외), 전임상, 임상 (한국, 해외), 기술이전계약 (한국, 해외)은 금융감독원의 기업 사업보고서를 참조하였다. 일부 기업의 등록특허 (한국, 해외)는 키프리스 (www.kipris.or.kr)에서 데이터를 추출하였다.

<표 6> 조사대상기업의 업종 구분

| 구분 | 회사 수 |
|-----|------|
| 합성 | 4 |
| 바이오 | 22 |
| (계) | 26 |

조사대상기업의 상장방식을 구분해 보면 코스닥시장 기업 23사, 거래소 기업 3사로 총 26사이다. 또한 정상상장 기업이 16사, 우회상장 기업이 10사 등 총 26사이다.

<표 7> 조사대상기업의 상장 구분

| 구분 | 정상 | 우회상장 | (계) |
|-----|----|------|-----|
| 코스닥 | 16 | 7 | 23 |
| 거래소 | 0 | 3 | 3 |
| (계) | 16 | 10 | 26 |

3.4 자료 분석 방법

코스닥 및 거래소에 상장된 신약개발 바이오벤처기업 26사 (2017년말 기준 D-2년 전인 2015년 말까지 상장된 기업)를 대상으로 대응표본 t검정 및 단순회귀분석을 SPSS Win Ver. 18 프로그램을 이용하여 실시하였다.

IV. 연구 결과

4.1 신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후 (D 및 D+2년)의 기술사업화 성과 분석

대응표본 t검정 분석 결과 한국등록특허는 상장 시점 7.19개에서 상장 후 2년 시점에 9.62개로 증가하였고, 해외등록특허는 상장 시점 5.38개에서 상장 후 2년 시점에 10.81개로 증가하였다.

<표 8> 대응표본 통계량

| 구분 | | IPO 전후 | N | 평균 | 표준 편차 | 평균의 표준 오차 |
|---------|-------|--------|----|-------|--------|-----------|
| 등록특허 | 한국 | IPO+2년 | 26 | 9.62 | 8.357 | 1.639 |
| | | IPO | 26 | 7.19 | 7.611 | 1.493 |
| | 해외 | IPO+2년 | 26 | 10.81 | 14.199 | 2.785 |
| | | IPO | 26 | 5.38 | 8.095 | 1.588 |
| 전임상, 임상 | 전임상 | IPO+2년 | 26 | 2.15 | 1.782 | 0.349 |
| | | IPO | 26 | 1.88 | 2.389 | 0.468 |
| | 한국 임상 | IPO+2년 | 26 | 1.77 | 2.471 | 0.485 |
| | | IPO | 26 | 1.15 | 1.377 | 0.270 |
| | 해외 임상 | IPO+2년 | 26 | 0.73 | 1.079 | 0.212 |
| | | IPO | 26 | 0.62 | 1.061 | 0.208 |
| 기술이전계약 | 한국 | IPO+2년 | 26 | 1.31 | 2.510 | 0.492 |
| | | IPO | 26 | 1.38 | 2.401 | 0.471 |
| | 해외 | IPO+2년 | 26 | 0.85 | 1.826 | 0.358 |
| | | IPO | 26 | 0.54 | 1.421 | 0.279 |

각 변수별 유의성을 분석한 결과 한국등록특허 및 해외등록특허만이 유의성이 검증되었다. 따라서 가설 1만 채택되었음을 알 수 있다.

<표 9> 대응표본 t검정 결과

| 구분 | 대응차 | | | | | t | 자유도 | 유의 확률 (양 쪽) | |
|-----------|-----------------|--------|-----------|--------------|--------|-------|------------|-------------|-------|
| | 평균 | 표준 편차 | 평균의 표준 오차 | 차이의 95% 신뢰구간 | | | | | |
| | | | | 하한 | 상한 | | | | |
| 한국 등록특허 | IPO+2년 - IPO | 2.423 | 4.562 | 0.895 | 0.580 | 4.266 | 2.708 (*) | 25 | 0.012 |
| 해외 등록특허 | IPO+2년 - IPO | 5.423 | 7.404 | 1.452 | 2.433 | 8.413 | 3.735 (**) | 25 | 0.001 |
| 전임상 | IPO+2년 - IPO | 0.269 | 1.402 | 0.270 | -0.249 | 0.865 | 1.138 | 25 | 0.266 |
| 한국 임상 | IPO+2년 - IPO | 0.615 | 1.835 | 0.360 | -0.165 | 1.319 | 1.602 | 25 | 0.122 |
| 해외 임상 | IPO+2년 - IPO | 0.115 | 0.711 | 0.140 | -0.172 | 0.403 | 0.827 | 25 | 0.416 |
| 한국 기술이전계약 | IPO+2년 - IPO | -0.077 | 0.688 | 0.135 | -0.355 | 0.201 | -0.570 | 25 | 0.574 |
| 해외 기술이전계약 | IPO+2년 - IPO 당시 | 0.308 | 1.258 | 0.247 | -0.200 | 0.816 | 1.248 | 25 | 0.224 |

신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후(D 및 D+2년)의 기술사업화 성과를 분석하기 위한 연구모형 I을 개별 회사의 내부 프로세스 분석을 통해 검증하고자 하였다. 합성신약 1개사, 바이오신약 2개사를 선정하여 사례연구를 추가로 진행하였다. 기존 연구결과를 토대로 금융감독원 전자공시시스템의 사업보고서 분석과 대표이사와의 이메일 면담으로 진행하였다.

<표 10> 사례연구 대상기업

| 업체명 | 대표이사 | | 사업제품 | 코스닥 |
|-----|--------------|----------|-------|-------|
| | 경력 | 분야 | | |
| 회사1 | 기업 | R&D | 합성신약 | 정상 상장 |
| 회사2 | 기업 | R&D 사업개발 | 바이오신약 | 정상 상장 |
| 회사3 | 정부출연연구소 및 기업 | R&D | 바이오신약 | 정상 상장 |

회사1은 제약사에서 20년 이상 신약개발을 한 A박사가 동료 연구진들과 같이 설립한 합성신약 개발 벤처기업이다. 의약합성 기술과 차세대 항체-약물 접합체(Antibody-Drug Conjugate, ADC) 기술을 보유하고 있다.

상장 당시에는 한국등록특허 11건, 해외등록특허 10건, 전임상 2건, 한국임상 1건, 해외임상 1건, 한국기술이전계약 5건, 해외기술이전계약 2건을 보유하고 있으나 상장 2년 후에는 한국등록특허 13건, 해외등록특허 32건, 전임상 3건, 한국임상 1건, 해외임상 1건, 한국기술이전계약 4건, 해외기술이전계약 1건을 보유한 상태다.

<표 11> 회사1의 기술사업화 현황

| 구분 | | IPO 전후 | 회사 1 |
|---------|------|--------|------|
| 등록특허 | 한국 | IPO+2년 | 13 |
| | | IPO | 11 |
| | 해외 | IPO+2년 | 32 |
| | | IPO | 10 |
| 전임상, 임상 | 전임상 | IPO+2년 | 3 |
| | | IPO | 2 |
| | 한국임상 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 1 |
| | 해외임상 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 1 |
| 기술이전계약 | 한국 | IPO+2년 | 4 |
| | | IPO | 5 |
| | 해외 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 2 |

보유하고 있는 핵심기반기술은 대표이사를 포함한 창업진들이 자체개발을 했지만 진행하고 있는 파이프라인은 회사 단독개발과 한국 기업과의 공동개발이 포함되어 있다.

한국 기업의 신약개발 경험자들을 기반으로 창업했기 때문에 한국의 대학, 연구소 및 기업에 대한 불신감이 있다. 회사 1은 해외 대학, 연구소 및 기업과의 협력을 선호하고 있다. 기초연구의 경우 기업보다는 해외 대학이나 해외 연구소를 선호하고 있기 때문에 Deeds, & Rothaermel(2004)의 탐색 제휴(Exploration alliance) 및 활용 제휴(Exploitation alliance)의 전형적인 사례라고 볼 수 있다.

<표 12> 회사1의 개발전략

| 항목 | 개발경로 | 비고 |
|--------|--------------|-------|
| 핵심기반기술 | 자체개발 | |
| 파이프라인 | 단독개발 및 공동개발 | |
| 외부협력 | 대학, 연구소 및 기업 | 해외 선호 |

제약사 근무 시 R&D 업무에 종사했지만, 기술사업화의 중요성을 잘 알기 때문에 한국 바이오벤처의 외부협력 강화를 위해 사업개발(Business Development)을 중요한 요소로 보고 있다. 설립 초기부터 국내외 제약사들과 다양한 협력(공동연구, 공동개발, 기술이전)을 추진한 결과 상장 당시에 한국기술이전계약 5건, 해외기술이전계약 2건을 보유하고 있었다. 그러나 상장 2년 후에는 한국기술이전계약 4건, 해외기술이전계약 1건으로 감소하고 있다.

회사1은 매출액 대비 연구개발비 비중이 상장 당시 800.9%에서 상장 2년 후에는 1263.3%로 증가하였다. 연구개발비 증가율은 81.7%이다. 연구개발 투자는 활발하나 <표 11>에서 보는 것처럼 등록특허와 전임상은 증가했지만 임상과 기술이전계약은 성과를 보여주고 있지 못하고 있다.

신약개발 과정에서 전임상, 임상 및 기술이전계약의 중단은 일반적인 과정이다. 따라서 이런 결과가 회사1의 핵심역량을 정확하게 보여준다고 볼 수는 없다. 이후에 다른 기술이전계약이 추가로 성사될 가능성이 있기 때문이다.

회사2는 국내 제약사에서 20년 이상 신약개발 및 사업개발을 한 B박사가 설립한 바이오신약 개발 벤처기업이다. 단백질 융합 기술을 기반으로 하는 약효지속성 기술을 개발하고 있는데, 기존의 오리지널 바이오의약품을 사람의 몸속에 더 오래 머무르게 함으로써 환자 편의성과 효능을 개선시킨 기술이다. 또한 차세대 항체-약물 접합체(Antibody-Drug Conjugate, ADC) 기술을 보유하고 있다.

상장 당시에는 한국등록특허 5건, 해외등록특허 4건, 전임상 2건, 한국임상 1건, 해외임상 0건, 한국기술이전계약 1건, 해외기술이전계약 4건을 보유하고 있으나 상장 2년 후에는 한국등록특허 8건, 해외등록특허 18건, 전임상 2건, 한국임상 1건, 해외임상 1건, 한국기술이전계약 0건, 해외기술이전계약 5건을 보유한 상태다.

<표 13> 회사2의 기술사업화 현황

| 구분 | | IPO 전후 | 회사 2 |
|--------|------|--------|------|
| 등록특허 | 한국 | IPO+2년 | 8 |
| | | IPO | 5 |
| | 해외 | IPO+2년 | 18 |
| | | IPO | 4 |
| 전임상,임상 | 전임상 | IPO+2년 | 2 |
| | | IPO | 2 |
| | 한국임상 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 1 |
| | 해외임상 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 0 |
| 기술이전계약 | 한국 | IPO+2년 | 0 |
| | | IPO | 1 |
| | 해외 | IPO+2년 | 5 |
| | | IPO | 4 |

보유하고 있는 핵심기본기술은 대표이사를 포함한 창업진들이 자체개발을 했지만 진행하고 있는 파이프라인은 단독개발, 한국 기업과 공동개발 및 해외 기업과의 공동개발 등이 포함되어 있다. 다른 회사에 비해 해외 기업과의 공동개발 비중이 높은 것은 국내 제약사에서 사업개발 업무를 오랫동안 수행한 대표이사의 경력과 관련성이 있다.

한국 기업의 신약개발 및 사업개발 경험자들이 창업했기 때문에 대학, 연구소에 대한 불신감이 있다. 회사2는 해외 기업과의 협력을 선호하고 있다.

<표 14> 회사2의 개발전략

| 항목 | 개발경로 | 비고 |
|--------|-------------|-------|
| 핵심기본기술 | 자체개발 | |
| 파이프라인 | 단독개발 및 공동개발 | |
| 외부협력 | 기업 | 해외 선호 |

제약사 근무 시 R&D와 사업개발 업무를 경험한 경력 때문에 기술사업화의 중요성을 잘 알고 있다. 한국 바이오벤처의 외부협력 강화를 위해 내부 기술역량과 해외 네트워크를 중요한 요소로 보고 있다. 설립 초기부터 국내외 제약사들과 다양한 협력(공동연구, 공동개발, 기술이전)을 추진한 결과 상장 당시에 한국기술이전계약 1건, 해외기술이전계약 4건을 보유하고 있었다. 상장 2년 후에는 한국기술이전계약 0건, 해외기술이전계약 5건을 보유하게 된다. 해외기술이전계약이 늘어난 것은 국내 제약사에서 사업개발 업무를 오랫동안 수행한 대표이사의 경력과 관련성이 있다.

회사2는 매출액 대비 연구개발비 비중이 상장 당시 94.6%에서 상장 2년 후에는 101.2%로 증가하였다. 연구개발비 증가율은 6.2%이다. <표 13>에서 보는 것처럼 등록특허, 해외임상 및 해외기술이전계약은 증가했지만 전임상, 한국임상 및 한국

기술이전계약은 성과를 보여주고 있지 못하고 있다.

회사3은 정부출연연구소와 국내 제약사에서 8년간 신약개발을 한 C박사가 동료들과 같이 설립한 바이오신약 개발 벤처기업이다. 펩타이드 합성기술과 마이크로스피어 제형기술을 기반으로 하는 약효지속성 기술을 개발하고 있는데, 약효 지속시간을 조절 가능한 차세대 기술이다.

상장 당시에는 한국등록특허 27건, 해외등록특허 34건, 전임상 1건, 한국임상 3건, 해외임상 1건, 한국기술이전계약 3건, 해외기술이전계약 0건을 보유했으나 상장 2년 후에는 한국등록특허 31건, 해외등록특허 61건, 전임상 3건, 한국임상 2건, 해외임상 1건, 한국기술이전계약 2건, 해외기술이전계약 0건을 보유한 상태다.

<표 15> 회사3의 기술사업화 현황

| 구분 | | IPO 전후 | 회사 3 |
|--------|------|--------|------|
| 등록특허 | 한국 | IPO+2년 | 31 |
| | | IPO | 27 |
| | 해외 | IPO+2년 | 61 |
| | | IPO | 34 |
| 전임상,임상 | 전임상 | IPO+2년 | 3 |
| | | IPO | 1 |
| | 한국임상 | IPO+2년 | 2 |
| | | IPO | 3 |
| | 해외임상 | IPO+2년 | 1 |
| | | IPO | 1 |
| 기술이전계약 | 한국 | IPO+2년 | 2 |
| | | IPO | 3 |
| | 해외 | IPO+2년 | 0 |
| | | IPO | 0 |

보유하고 있는 핵심기본기술은 대표이사를 포함한 창업자가 자체개발을 했지만 진행하고 있는 파이프라인은 단독개발, 한국 기업과의 공동개발 및 해외 기업과의 공동개발 등이 포함되어 있다. 다른 회사에 비해 기업과의 공동개발 비중이 높은 것은 외부협력이 잘 되고 있기 때문이다

한국 기업의 신약개발 경험자들을 기반으로 창업했지만, 국내외 기업과의 협력을 적절하게 활용하고 있다. 기초연구의 경우 기업보다는 해외 대학과 한국 및 해외 연구소를 선호하고 있기 때문에 Deeds, & Rothaermel(2004)의 탐색 제휴(Exploration alliance) 및 활용 제휴(Exploitation alliance)의 전형적인 사례라고 볼 수 있다.

<표 16> 회사3의 개발전략

| 항목 | 개발경로 | 비고 |
|--------|-------------|----|
| 핵심기본기술 | 자체개발 | |
| 파이프라인 | 단독개발 및 공동개발 | |
| 외부협력 | 기업 | |

한국 바이오벤처의 외부협력 강화를 위해 특허 및 계약 전문의 전문성, 네트워크 접근 용이성 강화, 다국적기업 사업개발 전문가, 미국 FDA 접촉 또는 임상 개발 디자인 경험 전문가 등 해외 네트워크 구축을 강조하고 있다.

설립 초기부터 국내외 제약사들과 다양한 협력 (공동연구, 공동개발, 기술이전)을 추진한 결과 상장 당시에 한국기술이전계약 3건을 보유하고 있었다. 국내 제약사와의 제휴는 잘 되고 있지만 글로벌 제약사와의 제휴는 아직 미비함을 알 수 있다. 상장 2년 후에는 한국기술이전계약 2건으로 감소하고 있다. 회사3은 매출액 대비 연구개발비 비중이 상장 당시 67.9%에서 상장 2년 후에는 140.6%로 증가하였다. 연구개발비 증가율은 66.2%이다. 연구개발 투자는 활발하나 <표 15>에서 보는 것처럼 등록특허와 전임상은 증가했지만 임상과 기술이전계약은 성과를 보여주고 있지 못하고 있다.

신약개발 과정에서 전임상, 임상 및 기술이전계약의 중단은 일반적인 과정이다. 따라서 이런 결과가 회사3의 핵심역량을 정확하게 보여준다고 볼 수는 없다. 이후에 다른 기술이전계약이 추가로 성사될 가능성이 있기 때문이다.

이상의 내용을 요약하면 다음 표와 같다. <표 17>에 의하면 특허를 제외하고는 전임상, 임상 및 기술이전계약 건수가 상장 후 2년 시점에서 증가하는 경향성을 보여주지 못하고 있다. 이 결과는 가설 1만 채택된 <표 9>의 결과와 일치하고 있음을 알 수 있다.

<표 17> 요약

| 구분 | | IPO 전후 | 회사 1 | 회사 2 | 회사 3 |
|---------|------|--------|------|------|------|
| 등록특허 | 한국 | IPO+2년 | 13 | 8 | 31 |
| | | IPO | 11 | 5 | 27 |
| | 해외 | IPO+2년 | 32 | 18 | 61 |
| | | IPO | 10 | 4 | 34 |
| 전임상, 임상 | 전임상 | IPO+2년 | 3 | 2 | 3 |
| | | IPO | 2 | 2 | 1 |
| | 한국임상 | IPO+2년 | 1 | 1 | 2 |
| | | IPO | 1 | 1 | 3 |
| | 해외임상 | IPO+2년 | 1 | 1 | 1 |
| | | IPO | 1 | 0 | 1 |
| 기술이전 계약 | 한국 | IPO+2년 | 4 | 0 | 2 |
| | | IPO | 5 | 1 | 3 |
| | 해외 | IPO+2년 | 1 | 5 | 0 |
| | | IPO | 2 | 4 | 0 |

4.2 신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후 (D 및 D+2년) 등록특허, 전임상 및 임상이 기술이전계약에 미치는 영향 검증

4.2.1 단순회귀분석

가설 4: 등록특허는 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 4-1: 한국등록특허는 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

D(상장 시점)

<표 18> 회귀분석 결과표(가설 4-1, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.768 | 0.642 | | 1.196 | 0.243 |
| 한국등록특허 | 0.086 | 0.062 | 0.272 | 1.382 | 0.180 |
| $R^2=0.074, F=1.191 (p=0.180)$ | | | | | |

한국등록특허가 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.180으로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 한국등록특허는 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

D+2(상장후 2년 시점)

<표 19> 회귀분석 결과표(가설 4-1, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 1.181 | 0.774 | | 1.526 | 0.140 |
| 한국등록특허 | 0.013 | 0.061 | 0.044 | 0.216 | 0.831 |
| $R^2=0.002, F=0.047 (p=0.831)$ | | | | | |

한국등록특허가 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.831로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 한국등록특허는 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

가설 4-2: 해외등록특허는 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

D(상장 시점)

<표 20> 회귀분석 결과표(가설 4-2, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.352 | 0.337 | | 1.046 | 0.306 |
| 해외등록특허 | 0.035 | 0.035 | 0.197 | 0.984 | 0.335 |
| $R^2=0.039, F=0.968 (p=0.335)$ | | | | | |

해외등록특허가 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.335로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 해외등록특허는

종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

D+2(상장후 2년 시점)

<표 21> 회귀분석 결과표(가설 4-2, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.659 | 0.459 | | 1.437 | 0.164 |
| 해외등록특허 | 0.017 | 0.026 | 0.135 | 0.665 | 0.512 |
| $R^2=0.018, F=0.443 (p=0.512)$ | | | | | |

해외등록특허가 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.512로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 해외등록특허는 종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

가설 5: 전임상 및 임상은 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 5-1: 전임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

D(상장 시점)

<표 22> 회귀분석 결과표(가설 5-1, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|---------------------------------|-------|-------|----------|-------|-------|
| (상수) | 0.141 | 0.465 | | 0.302 | 0.765 |
| 전임상 | 0.660 | 0.155 | 0.657*** | 4.264 | 0.000 |
| $R^2=0.431, F=18.186 (p=0.000)$ | | | | | |

전임상이 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.000으로서 유의수준 0.001보다 작으므로 독립변수인 전임상은 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주었으며, 전임상이 높을수록($B=0.660$) 한국기술이전계약이 높아졌다. 전임상이 한국기술이전계약을 설명하는 설명력은 43.1%로 나타났다.

D+2(상장후 2년 시점)

<표 23> 회귀분석 결과표(가설 5-1, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|---------------------------------|--------|-------|---------|--------|-------|
| (상수) | -0.585 | 0.623 | | -0.939 | 0.444 |
| 전임상 | 0.879 | 0.225 | 0.624** | 3.911 | 0.001 |
| $R^2=0.389, F=15.295 (p=0.001)$ | | | | | |

전임상이 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.001로서 유

의수준 0.01보다 작으므로 독립변수인 전임상은 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주었으며, 전임상이 높을수록($B=0.879$) 한국기술이전계약이 높아졌다. 전임상이 해외기술이전계약을 설명하는 설명력은 38.9%로 나타났다

가설 5-2: 한국임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

D(상장 시점)

<표 24> 회귀분석 결과표(가설 5-2, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.911 | 0.614 | | 1.482 | 0.151 |
| 해외등록특허 | 0.411 | 0.346 | 0.235 | 1.187 | 0.247 |
| $R^2=0.055, F=1.409 (p=0.247)$ | | | | | |

한국임상이 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.247로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 한국임상은 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

D+2(상장후 2년 시점)

<표 25> 회귀분석 결과표(가설 5-2, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 1.217 | 0.621 | | 1.958 | 0.062 |
| 한국임상 | 0.051 | 0.207 | 0.051 | 0.248 | 0.806 |
| $R^2=0.003, F=0.062 (p=0.806)$ | | | | | |

한국임상이 한국기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.806으로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 한국임상은 종속변수인 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

가설 5-3: 전임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

D(상장 시점)

<표 26> 회귀분석 결과표(가설 5-3, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| (상수) | 0.094 | 0.335 | | 0.282 | 0.781 |
| 전임상 | 0.236 | 0.111 | 0.396* | 2.114 | 0.045 |
| $R^2=0.157, F=4.469 (p=0.045)$ | | | | | |

전임상이 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.045으로서 유의수준 0.05보다 작으므로 독립변수인 전임상은 종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주었으며, 전임상이 높을 수록($B=0.236$) 한국기술이전계약이 높아졌다. 전임상이 해외 기술이전계약을 설명하는 설명력은 15.7%로 나타났다

D+2(상장후 2년 시점)

<표 27> 회귀분석 결과표(가설 5-3, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.151 | 0.551 | | 0.274 | 0.786 |
| 전임상 | 0.323 | 0.199 | 0.315 | 1.625 | 0.117 |
| $R^2=0.099, F=2.641 (p=0.117)$ | | | | | |

전임상이 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.117로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 전임상은 종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

가설 5-4: 해외임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다

D(상장 시점)

<표 28> 회귀분석 결과표(가설 5-4, D)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|
| (상수) | 0.552 | 0.330 | | 1.671 | 0.108 |
| 해외임상 | -0.022 | 0.273 | -0.016 | -0.080 | 0.937 |
| $R^2=0.000, F=0.006 (p=0.937)$ | | | | | |

해외임상이 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.937로서 유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 해외임상은 종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

D+2(상장후 2년 시점)

<표 29> 회귀분석 결과표(가설 5-4, D+2)

| | B | 표준오차 | 베타 | t | 유의확률 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (상수) | 0.748 | 0.443 | | 1.688 | 0.104 |
| 전임상 | 0.135 | 0.344 | 0.080 | 0.391 | 0.699 |
| $R^2=0.006, F=0.153 (p=0.699)$ | | | | | |

해외임상이 해외기술이전계약에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 그 결과 p -값이 0.699로서

유의수준 0.05보다 크므로 독립변수인 해외임상은 종속변수인 해외기술이전계약에 유의한 영향을 주지 못한다.

4.3 가설검증 결과 요약

4.3.1 신약개발 바이오벤처기업의 상장 전후 등록특허(한국, 해외), 전임상, 임상(한국, 해외) 및 기술이전계약(한국, 해외)의 증가 여부

<표 30> 모형 I 가설검증 결과

| 구분 | 가설 | 채택 여부 |
|--------|------------------------------|-------|
| 가설 1 | 상장 2년 후에는 등록특허가 증가할 것이다. | |
| 가설 1-1 | 상장 2년 후에는 한국등록특허가 증가할 것이다. | 채택 |
| 가설 1-2 | 상장 2년 후에는 해외등록특허가 증가할 것이다. | 채택 |
| 가설 2 | 상장 2년 후에는 전임상 및 임상이 증가할 것이다. | |
| 가설 2-1 | 상장 2년 후에는 전임상이 증가할 것이다. | 기각 |
| 가설 2-2 | 상장 2년 후에는 한국임상이 증가할 것이다. | 기각 |
| 가설 2-3 | 상장 2년 후에는 해외임상이 증가할 것이다. | 기각 |
| 가설 3 | 상장 2년 후에는 기술이전계약이 증가할 것이다. | |
| 가설 3-1 | 상장 2년 후에는 한국기술이전계약이 증가할 것이다. | 기각 |
| 가설 3-2 | 상장 2년 후에는 해외기술이전계약이 증가할 것이다. | 기각 |

4.3.2 등록특허(한국, 해외), 전임상 및 임상(한국, 해외)이 기술이전계약(한국, 해외)에 미치는 영향 : 상장 및 상장 후 2년 시점

<표 31> 모형 II 가설검증 결과

| 구분 | 가설 | 채택 여부 |
|--------|-------------------------------------|-------|
| 가설 4 | 등록특허는 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | |
| 가설 4-1 | 한국등록특허는 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 기각 |
| 가설 4-2 | 해외등록특허는 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 기각 |
| 가설 5 | 전임상 및 임상은 기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | |
| 가설 5-1 | 전임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 채택 |
| 가설 5-2 | 한국임상은 한국기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 기각 |
| 가설 5-3 | 전임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 일부 채택 |
| 가설 5-4 | 해외임상은 해외기술이전계약에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. | 기각 |

V. 결론 및 시사점

5.1 결론

한국의 신약개발 바이오벤처기업은 상장 시점과 상장 후 2

년 시점을 비교하면, 등록특허 (한국, 해외)는 증가했으나 전임상, 임상 (한국, 해외) 및 기술이전계약 (한국, 해외)은 증가하지 않았다. 이 결과는 한국 포함 전 세계 17개국의 논문, 특허, 의약품 허가, 제약산업 부가가치와 산출량 등을 분석한 결과 한국의 제약바이오산업은 특허에서만 성과를 나타내고 있다는 이혜린(2017)의 선행연구 결과와 일치함을 보여주고 있다.

상장 시점과 상장 후 2년 시점에 전임상은 한국기술이전계약에 유의한 영향을 주고 있고 해외기술이전계약에 부분적으로 유의한 영향을 주고 있지만, 등록특허 (한국, 해외) 및 임상(한국, 해외)은 기술이전계약 (한국, 해외)에 유의한 영향을 주지 않는다. 이 결과는 국내 기업들은 오랜 기간과 막대한 비용이 드는 부담을 덜고자 전임상 및 임상1상 단계에서 기술이전을 시도한다고 하는 정우연·김종일(2018)의 선행연구 결과와 일부 일치함을 알 수 있다.

5.2 시사점

한국의 신약개발 바이오벤처기업은 증권시장 상장에도 불구하고 특허 (한국, 해외)는 증가했지만, 전임상, 임상 (한국, 해외) 및 기술이전계약 (한국, 해외)는 증가하지 못했음을 알 수 있다. 최근 몇 년간 바이오/의료 분야에 대한 벤처투자가 폭발적으로 증가하고 있고, 이에 연동하는 회수시장의 활성화를 위해서 한국거래소는 바이오벤처기업에 대한 코스닥 상장을 유도하고 있다. 자본시장에서의 관심에 비해 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 실적은 저조하다고 볼 수 있다. 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화를 강화하기 위해서는 IPO 공모자금의 효율적 사용을 위한 R&D전략 수립, 산·학·연 연계 강화를 통한 오픈 이노베이션, 보다 정교한 전임상 및 임상 전략 수립 등이 요청되고 있다.

5.3 한계점

첫째, 신약개발 바이오벤처기업의 표본이 적기 때문에 상장 전후 기술사업화 성과에 대한 정확한 분석이 어렵다. 한국의 신약개발 기반이 선진국에 비해 취약하고, 이에 따라 바이오벤처기업 역시 성과를 도출하기에는 역사가 짧다는 측면에서 분석에 한계를 갖고 있다. 공개된 기술사업화 데이터를 확인할 수 있는 26개의 상장 기업 위주로 사례연구를 진행했기 때문에 분석 결과가 제한적이다.

둘째, 기술사업화에 있어서 정부과제가 어떤 영향을 주는지 제외되어 있다. 막대한 R&D 비용이 들어가는 신약개발 과정에서 정부 연구비는 자금력이 취약한 바이오벤처기업에 큰 도움을 주고 있다. 정부 연구비가 누락된 점이 기술사업화 성과 분석에 어려움을 주고 있다.

셋째, 상장 후 유한 시차를 2년으로 정했다는 한계가 있다. 신약개발 바이오벤처기업의 표본이 적기 때문에 2년으로 해

서 표본 수를 유지하고자 했는데 신약개발은 긴 시간이 소요된다는 측면에서 2년의 기간은 신약개발 특성상 성과를 도출하기에는 기간이 짧다. 넷째, 한국 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 성과가 부진한 것에 원인 규명이 빠져있다.

5.4 향후 연구방법

신약개발 바이오벤처기업에 대한 벤처투자 증가, 정부 연구비의 확대, 누적된 성과를 토대로 향후 증권시장 상장이 늘어날 것으로 전망되기 때문에 늘어난 표본으로 사례연구를 확대해야 한다.

첫째, 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화가 어느 정도 진척이 되면 증권시장 상장이 가능한지, 혹은 상장 전 기술사업화 정도와 상장 후 기술사업화 정도를 검증해보는 것이 필요하다. 둘째, 신약개발 바이오벤처기업과 제약사의 기술사업화 성과를 비교 분석하여 신약개발 바이오벤처기업의 기술사업화 효율이 제약사보다 높은지 또는 낮은지에 대한 실증연구가 요청된다.

REFERENCE

- 강선준·원유형·오건택·김민지(2017). 출연연 및 대학에서 연구성과물의 기술이전 시 개방특허와 원천기술의 보호에 관한 검토, *기술혁신학회지*, 20(2), 313-333.
- 장지민(2012). *개발형 혁신 활동이 기술사업화 성과에 미치는 영향: 국내 바이오-제약 산업을 중심으로*, 박사학위논문, 성균관대학교.
- 곽영민·최중서(2013). 코스닥 시장 우회상장 기업의 이익조정, *회계학연구*, 38(1), 87-134.
- 구본철(2014). 연구성과의 기술이전 및 사업화 촉진요인 도출 및 실증분석, *벤처창업연구*, 9(5), 69-81.
- 권해순·이희상(2017). 국내 제약 · 바이오기업들의 제휴가 기업의 시장가치에 미치는 영향, *한국산학기술학회논문지*, 18(7), 149-161.
- 김문태·이선화(2016). KONEX 신규상장 결정요인에 대한 연구, *국제회계연구*, 66, 335-354.
- 김상태·홍운선(2013). 한국과 미국의 기술이전 제도 비교 연구, *기술혁신학회지*, 16(2), 444-475.
- 김수진·김형준(2018). 중소바이오벤처 기업의 기술지향성이 신제품 성과에 미치는 영향에 관한 연구, *경영경제연구*, 40(1), 165-189.
- 김은희(2016). IPO 전후 혁신의 효율성 비교 연구, *기술혁신연구*, 24(1), 143-167.
- 김재진·양동우(2014). 벤처캐피탈 투자가 중소벤처기업의 기술적 성과에 미치는 영향에 관한 연구, *디지털융복합연구*, 12(4), 115-131.
- 김정열·이준서(2013). 우회상장 기업의 생존결정 요인에 대한 연구, *한국증권학회지*, 42(1), 163-192.
- 김주일·조현정(2014). 국내 바이오테크(BT)산업의 특허전략이 기업 성과에 미치는 영향에 관한 실증연구, *산업재산권*, 44, 343-383.
- 김준호·윤천성(2014). 화장품 회사의 IPO 전·후 경영성과 비교 연구, *대한패부미용학회지*, 12(5), 725-732.

- 노두환·정영근·박호영(2016). 중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 상대적 중요도 분석, *벤처창업연구*, 11(1), 1-12.
- 노두환·황경호·박호영(2017). 중소·벤처기업의 개방형혁신 노력이 성과에 미치는 영향에 관한 연구, *벤처창업연구*, 12(1), 33-46.
- 노성여(2016). 산학협력단의 특허실적이 기술이전사업 성과에 미치는 영향, *한국산학기술학회논문지*, 17(2), 394-399.
- 노현혜·최수미(2016). 코스닥기업 연구개발투자의 성과와 가치관련성, *회계연구*, 22(3), 61-93.
- 문관식·홍미영·김은정(2015). 신약개발 분야 정부 연구개발 투자전략 조정방안 연구, *기술혁신학회지*, 18(3), 444-467.
- 문승욱·정승화·이승용(2016). 바이오벤처기업의 내부 역량과 외적요인이 경영 성과에 미치는 영향, *중소기업연구*, 38(4), 53-76.
- 민희철·신일순·정인석(2016). 바이오기술 연구자의 상업화 활동 결정요인에 관한 실증연구, *시장경제연구*, 45(1), 33-66.
- 민희철·정인석(2017). 바이오 분야 연구자의 상업화 활동에 대한 정책 효과 분석, *산업조직연구*, 25(2), 107-146.
- 박지원·윤수진·박범수(2015). 공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고 방안, *기술혁신학회지*, 18(1), 28-48.
- 박지훈·배종태·이종선(2015). 라이선싱을 통한 기술도입과 혁신성과, *중소기업연구*, 37(3), 99-125.
- 백종일·현병환(2017). 기술이전 협상에서 기술도입 기업의 기술료 결정 요인 중요도에 관한 연구, *한국산학기술학회논문지*, 18(3), 135-145.
- 신윤식(2014). 본(Born) 글로벌 기업의 신속한 국제화 결정요인에 관한 사례 연구, *무역학회지*, 39(2), 111-138.
- 신진오·하규수(2016). 코스닥 상장 바이오벤처기업에 대한 벤처캐피탈 투자가 바이오벤처기업의 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구, *벤처창업연구*, 11(1), 85-95.
- 양지연·서민교·권기환(2013). 후발 의료 소재 중소벤처기업의 글로벌 추격과 성장, *국제경영리뷰*, 17(4), 77-101.
- 엄익천(2015). 2014년 주요 경쟁력 보고서의 과학기술경쟁력 종합 분석, 한국과학기술기획평가원.
- 이병호·신준석(2015). 글로벌 정보통신 기업의 내향개방형 특허 양적 수준이 경영성과에 미치는 영향, *지식재산연구*, 10(2), 161-194.
- 이병호·이상원(2017). 글로벌 제약·바이오 기업의 개방형 혁신 특허가 기업 성과에 미치는 영향, *한국산학기술학회논문지*, 18(9), 356-365.
- 이성주·윤병운(2010). 중소기업의 오픈 이노베이션 모형, *기술혁신학회지*, 13(1), 160-183.
- 이준혁·김갑조·박상성·장동식(2013). 특허와 제약기업의 실적 간 상관관계에 관한 연구, *한국콘텐츠학회 2013 춘계종합학술대회 논문집*, 423-424.
- 이혜린(2017). *제약바이오산업 혁신체제와 성과의 국가비교연구*, 서울대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 임성훈·김용태(2015). 헬스케어산업 관점에서 본 린스타트업 적용 사례연구, *벤처창업연구*, 10(3), 99-109.
- 임인중·이상명·이정환(2014). 하이테크 산업에서 기술이전을 통한 사업화 성공요인에 관한 연구, *기술혁신학회지*, 17(3), 490-518.
- 전재훈·나형철(2014). 국내 제약산업에서의 기술혁신활동 현황 고찰, *한국기술혁신학회 학술대회*, 784-787.
- 정석균·임형록·류창완(2015). 벤처기업의 생존성과 전략적 선택, *대한경영학회지*, 28(7), 1947-1958.
- 정연·권순만(2014). 지적재산권 강화에 따른 제약시장의 변화와 의약품 가격 및 이용에의 영향, *한국사회정책*, 21(2), 183-228.
- 정우연·김종일(2018). 사업결합에 따른 바이오 신약 기술의 가치평가, *회계정보연구*, 36(1), 215-249.
- 정인석·민희철(2018). 바이오 벤처기업의 전략적 제휴와 퇴출에 관한 연구, *시장경제연구*, 47(1), 91-114.
- 함형욱·고창룡(2015). 연구소기업의 성공요인에 관한 연구, *한국기술혁신학회 학술대회*, 621-629.
- 허호영·서영택(2014). 코스닥시장 상장기업의 연구개발 활동이 특허취득과 경영성과에 미치는 영향, *글로벌경영학회지*, 11(2), 61-81.
- 홍석철(2013). 제약기업의 기술 아웃소싱을 위한 기술포트폴리오 분석 방법 개발, *한국산학기술학회논문지*, 14(11), 5809-5818.
- 황보우·김문겸(2014). 마켓타이밍이 자본구조에 미치는 영향에 관한 분석, *재무관리연구*, 31(1), 1-30.
- 금융감독원 전자공시시스템(<http://dart.fss.or.kr>)
- 한국거래소(2019). 상장의 혜택 및 효과, Retrieved 20191019 from <http://listing.krx.co.kr/contents/LST/02/02030000/LST02030000.jsp>
- Arnold, K., Coia, A., Saywell, S., Smith, T., Minick, S. & Löffler, A.(2002). Value drivers in licensing deals. *Nature Biotechnology*, 20(11), 1085-1089.
- Baek, J. I. & Hyun, B. H.(2017). A study on the Determinant Priority of Royalty between Government-funded research centers and Companies who were transferred the technology, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 18(3), 135-145.
- Bogdan, B. & Villiger, R.(2008). *Valuation in Life Sciences*, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag
- Cheong, I. S. & Min, H. C.(2018). Strategic alliances and exit decisions in biotechnology ventures, *SOGANG ECONOMIC PAPERS*, 47(1), 91-114.
- Chitale, S., Lawler, C. & Macfarlane, S.(2016). Closing the deal, *Nature Biotechnology*, 34(12), 1222-1225.
- Deeds, D. L. & Rothaermel, F. T.(2004). Exploration and Exploitation Alliances in Biotechnology: A System of New Product Development, *Strategic Management Journal*, 25, 201-221.
- Gittelman, M. & Alia, A.(2016). Research paradigms and useful inventions in medicine, *Research Policy*, 1-13.
- Heo, H. Y. & Seo, Y. T.(2014). A Study on the Effects of R&D Activities of KOSDAQ Listed Companies on Patent Acquisition and Management Achievement, *Global Business Administration Review*, 11(2), 61-81.
- Hong, S. C.(2013). Development of Technology Portfolio Analysis method for Technology-outsourcing of Pharmaceutical cooperations, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 14(11), 5809-5818.
- Hu, Y., McNamara, P. & McLoughlin, D.(2015). Outbound open innovation in bio-pharmaceutical out-licensing, *Technovation*, 35, 46-58.
- Huys, I., Looy, B. V., Overwalle, G. V. & Stevens, H.(2013). Perspectives and Opportunities for Precompetitive Public-Private Partnerships in the Biomedical Sector, *Biotechnology Law Report*, 32(30), 131-139.
- Hwangbo, W. & Kim, M. K.(2014). The Effects Analysis of

- Market Timing on Capital Structure, *THE KOREAN JOURNAL OF FINANCIAL MANAGEMENT*, 31(1), 1-30.
- Jung, S. K., Yim, H. R. & Ryoo, C. W.(2015). A Game-theoretic Approach on Venture Startup's Strategic Licensing Strategy and Its Survival, *Korean Journal of Business Administration*, 28(7), 1947-1958.
- Jung, W. Y. & Kim, J. I.(2018). Valuation of the New Drug Biotechnology under Business Combinations, *ACCOUNTING INFORMATION REVIEW*, 36(1), 215-249.
- Jung, Y. & Kwon, S. M.(2014). The effects of stronger protection of intellectual property rights for medicines on pharmaceutical market, price and utilisation, *Korea Social Policy Review*, 21(2), 183-228.
- Kang, J. M.(2012). *The effect of open innovation on technology commercialization performance : A case of bio-pharmaceutical industry*, Doctoral dissertation, Sungkyunkwan University.
- Kang, S. J., Won, Y. H., Oh, K. T. & Kim, M. J.(2017). A Study on the Protection for Original Technology and Improved Patent when Research Institutes or Universities Transfer their Research Outputs, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 20(2), 313-333.
- Kim, E. H.(2016). Comparison of Innovation Efficiency of Pre-IPO and Post-IPO in Korea, *JOURNAL OF TECHNOLOGY INNOVATION*, 24(1), 143-167.
- Kim, J. H. & Youn, C. S.(2014). A Comparative Analysis of Corporate Performances before and after Cosmetics Companies' IPO, *Korean Journal of Aesthetic Society*, 12(5), 725-732.
- Kim, J. I. & Cho, H. J.(2014). An Empirical Study on the Patenting Strategies in Biotechnology Industry Affecting the Company Performance in Korea, *Journal of Industrial Property*, 44, 343-383.
- Kim, J. J. & Yang, D. W.(2014). An Empirical Study on the Effect of Venture Capital Investment on the Technological Performance of SMEs, *Journal of Digital Convergence*, 12(4), 115-131.
- Kim, J. Y. & Lee, J. S.(2013). The Determinants of Post-Merger Survival in Reverse Takeovers, *Korean Journal of Financial Studies*, 42(1), 163-192.
- Kim, M. T. & Lee, S. H.(2016). A Study of Determinants of Initial Public Offerings(IPOs) in the KONEX market, *KOREAN INTERNATIONAL ACCOUNTING REVIEW*, 66, 335-354.
- Kim, S. J. & Kim, H. J.(2018). The Influence of Technology Orientation on New Product Performance of Bio Venture of SMEs, *Journal of Vocational Rehabilitation*, 40(1), 165-189.
- Kim, S. T. & Hong, W. S.(2013). A Comparative Study on Institutions for Technology Transfer of Korea and the U.S., *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 16(2), 444-475.
- Ku, B. C.(2014). Derivation and Empirical Analysis of Critical Factors that Facilitate Technology Transfer and Commercialization of Research Outcome, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(5), 69-81.
- Kwak, Y. M. & Choi, J. S.(2013). Earnings Management of Back Door Listing Firms in the KOSDAQ market, *Korean Accounting Review*, 38(1), 87-134.
- Kwon, H. S. & Lee, H. S.(2017). The Impact of Alliance on Market Value of the Bio-pharmaceutical Firm in Korea, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 18(7), 149-161.
- Lee, B. H. & Lee, S. W.(2017). The impact of the patent through open innovation on the performance of the pharmaceutical and biotechnology firms, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 18(9), 356-365.
- Lee, B. H. & Shin, J. S.(2015). Effects of Outside-in Patents of Global Information Technology Companies on Corporate Performance, *The Journal of Intellectual Property*, 10(2), 161-194.
- Lee, H. L.(2017). *A comparative study on national innovation systems and performance of the biopharmaceutical industry*, Masteral dissertation, Seoul National University, Korea.
- Lee, J. H., In, Y. & Lee, J. W.(2016). Valuations using royalty data in the life sciences area, *Journal of Open Innovation*, 2(1), 1-25.
- Lee, J. H., Kim, G. J., Park, S. S. & Jang, D. S.(2013). Study on the Relationship between a Firm's Patent Information and Its Performance, *The Korea Contents Society*, 423-424.
- Lee, S. J. & Yoon, B. Y.(2010). Open Innovation Models in SMEs, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 13(1), 160-183.
- Lim, I. J., Lee, S. M. & Lee, J. H.(2014). A Study on the Success Factors of Technology Transfer and Commercialization in the High-Technology Industry, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 17(3), 490-518.
- Lim, S. H. & Kim, Y. T.(2015). Lean Startup Application Study in the Healthcare Industrial point of View, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 10(3), 99-109.
- Meij, P., Wilde, S. d., Guchelaar, H. J., Herberts, C., Lowdell, M., Hildebrandt, M., & Zandvliet, M.(2016). Development of cell therapy medicinal products by academic institutes, *Drug Discovery Today*, 21(8), 1206-1212.
- Moon, K. S., Hong, M. Y. & Kim, E. J.(2015). The Study on the Adjustment Methods for Investment Strategies of Government R&D in Field of Drug Development: Focusing on R&D Investment Effects, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 18(3), 444-467.
- Moon, S. W., Chung, S. W. & Lee, S. Y.(2016). An Empirical Study on the Effects of Internal Competence and External Factors for the Performance of Korean Bio-Ventures, *Asia Pacific Journal of Small Business*, 38(4), 53-76.
- Min, H. C. & Cheong, I. S.(2017). Effects of R&D Policy and Institution on Commercialization Activities by Biotechnology Researchers, *The Korean Journal of*

- Industrial Organization*, 25(2), 107-146.
- Min, H. C., Shin, I. S. & Cheong, I. S.(2016). An Empirical Study of the Determinants of Commercialization Activities in Biotechnology Research in Korea, *SOGANG ECONOMIC PAPERS*, 45(1), 33-66.
- Negro, F., Perrier, A., Riguzzi, M., Brügger, U., Goossens, N., Girardin, F. & Vernaz, N.(2016). Drug Pricing Evolution in Hepatitis C, *PLoS ONE*, 11(6), 1-12.
- Ng, R.(2009). *Drugs*, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Ni, J., Wan, J., Kong, X., Cai, Y., Yang, F., Wang, Y. & Hu, Y.(2016). Pharmaceutical Technology Licensing, *J Pharm Innov*, 11, 34-45.
- Noh, S. Y.(2016). The impact on earnings patent technology transfer business performance of the Industry-Academic Cooperation Foundation, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 17(2), 394-399
- Park, J. H., Bae, Z. T. & Lee, J. S.(2015). Inward Licensing and Innovative Performance, *Asia Pacific Journal of Small Business*, 37(3), 99-125.
- Park, J. O., Youn, S. J. & Park, B. S.(2015). Commercialization Success Factors of Transfer Technology from Public R & D and Enhancing Performance, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 18(1), 28-48.
- Roh, D. H., Hwang, K. H. & Park, H. Y.(2017). The impact of open innovation activities on performance of Korean IT SMEs-Venture : Technology Transfer Experiences and Technological Collaborations, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 12(1), 33-46.
- Roh, D. H., Jeong, Y. K. & Park, H. Y.(2016). An Analysis on the Relative Importance Evaluation of SMEs-Venture Technology Commercialization Problems Using AHP, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 11(1), 1-12.
- Roh, H. H. & Choi, S. M.(2016). R&D Investment Performance and Value Relevance of KOSDAQ Companies, *Korean Journal of Accounting Research*, 22(3), 61-93.
- Savulescu, J., Otmar, R., Zalcborg, J. R., Carter, R., Gore, L., Thomas, D. & Ashley, D.(2015). Accepting risk in the acceleration of drug development for rare cancers, *The Lancet Oncology*, 16(4), 190-194.
- Shin, J. O & Ha, G. S.(2016). Study on VC Investment Improve Growth and Productivity of VC: Backed firms Focused on Kosdaq Listed Bio Venture Company, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 11(1), 85-95.
- Shin, Y. S.(2014). A Case Study on Determinants of Rapid Globalization in Born-Global Firms, *Korea trade review*, 39(2), 111-138.
- Thomas, D. W., Craighead, J. L., Economides, C., Rosenthal, J. & Hay, M.(2014). Clinical development success rates for investigational drugs, *Nature Biotechnology*, 32(1), 40-51.
- Thompson, S .D. A.(2014). Scientific Innovation's Two Valleys of Death, *Stem Cells and Development*, 23(1), 68-72.
- Um, I. C.(2015). *A Synthetic Analysis for Comparing the Science and Technology Fields of Main Competitiveness Reports in FY 2014*, KISTEP.
- Wilson, A., Seckler, A., Feldman, L. & DiMasi, JA.(2010). Trends in risks associated with new drug development, *CLINICAL PHARMACOLOGY & THERAPEUTICS*, 87(3), 272-277.
- Yang, J. Y., Seo, M. K. & Kwon, K. H.(2013). Global Catch-up and Growth of Late-comer Small Venture in Medical/Dental Materials Industry, *INTERNATIONAL BUSINESS REVIEW*, 17(4), 77-101.

Case Study on the Effect of IPO on the Technology Commercialization Performance of the New Drug Development Bio Venture Company

Kim, Ju Young*

Ha, Kyu Soo**

Abstract

New drug development requires 10 to 15 years of long time and more than \$ 1 billion in funding, ranging from basic research→preclinical medicine→clinical medicine→product approval→sales. Many new drug development bio-venture companies will continue to pursue new drug development with funds secured through listing on the securities market. This study focuses on the impact of the listing on the market of bio-venture companies in the development of new drugs. It is necessary to determine whether the increase in registered patent, preclinical, clinical and technology transfer contracts at the time of listing (D) The results of this study are as follows. We also analyzed whether the registered patent, preclinical, and clinical effects had significant effect on technology transfer contracts at two years after listing and listing. The results of the analysis are as follows. First, Korea's new drug development bio-venture firms increased their registered patents but did not increase their pre-clinical, clinical and technology transfer contracts. Second, at the time of listing and two years after listing, pre-employment has a significant effect on Korea's technology transfer contracts and has a significant effect on overseas technology transfer contracts. However, registered patents and clinics have significant influence on technology transfer contracts. Korea 's new drug development bio-venture firms showed patent increase despite the stock market listing, but pre-clinical, clinical and technology transfer contracts did not increase. In order to strengthen technological commercialization of new drug development bio-venture companies in the future, it is required to establish R & D strategy for efficient use of IPO subscription funds, open innovation through strengthening industry-academia-partnerships, and more sophisticated preclinical and clinical strategy establishment.

Keywords: New Drug Development, Bio Venture Company, Technology Commercialization, IPO

* First Author, Doctoral Student, Hoseo Graduate School of Venture, jykim63@hanmail.net

** Corresponding Author, Professor, Hoseo Graduate School of Venture, ksh@hoseo.edu