

RS-2023  
-002330  
20

반려동물 암 검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI 데이터 분석을 통한 디지털 헬스케어 플랫폼 개발

2024

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( )발간등록번호( O )  
농업분야창의도전형융복합모델개발사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004520-01

반려동물 암 검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI  
데이터 분석을 통한 디지털 헬스케어 플랫폼 개발

2024.02.08.

주관 (주)바이애틱 /  
공동 포스트바이오(주)

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “반려동물 암 검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI 데이터 분석을 통한 디지털 헬스 케어 플랫폼 개발” (개발기간 : 2023. 04. 01 ~ 2023. 09. 30)과제의 최종보고서로 제출합니다.

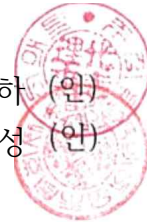
2024. 02. 08.

주관연구기관명 : (주)바이애틱

(대표자) 방동하 (인)

공동연구기관명 : 포스트바이오(주)

(대표자) 천두성 (인)



주관연구책임자 : 방동하

공동연구책임자 : 천두성

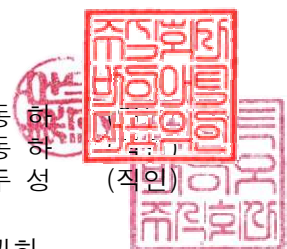
국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서										보안등급	
										일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ], 보안[ <input type="checkbox"/> ]	
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명	사업명		농업분야창의도전형융복합모델개발사업			
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원				내역사업명 (해당 시 작성)		시장창출형			
공고번호		농축 2023-22호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-				
					연구개발과제번호		RS-2023-00233020				
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0708	60%	LB0710	25%	LB0702	15%				
	농림식품과학기술분류	RB12	60%	RB21	25%	RB13	15%				
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문	-								
		영문	-								
연구개발과제명		국문	반려동물 암 검진과 질병 진단 목적의 현장진단형 진단기술과 AI 분석을 위한 데이터베이스 구축 및 디지털 헬스케어 플랫폼 개발								
		영문	Development of a digital healthcare platform, and establishment of a database for AI analysis and on-site diagnostic technologies for disease diagnosis and companion animal cancer screening								
주관연구개발기관		기관명	(주)바이오테크		사업자등록번호		441-81-00200				
		주소	(14059) 경기 안양시 동안구 흥안대로427번길 16, 305, 306호		법인등록번호		110111-5853943				
연구책임자		성명	방 동 하		직위		대표				
		연락처	직장전화		1522-6125		휴대전화				
			전자우편		국가연구자번호		1020 2887				
연구개발기간		전체		2023. 04. 01 - 2023. 09. 30(6개월)							
		단계 (해당 시 작성)		1단계		2023. 04. 01 - 2023. 09. 30(6개월)					
				n단계		YYYY. MM. DD - YYYY. MM. DD( 년 개월)					
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원	기관부담		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금
		연구개발비	연구개발비		지방자치단체		기타( )				
		현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계
총계		50,000	1,250	11,250	-	-	-	-	51,250	11,250	62,500
1단계	1년차	50,000	1,250	11,250	-	-	-	-	51,250	11,250	62,500
	n년차										
n단계	1년차										
	n년차										
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자		직위	휴대전화	전자우편	비고			
								역할	기관유형		
공동연구개발기관		포스트 바이오(주)	천두성		대표			공동	중소 기업		
위탁연구개발기관		-	-		-	-	-	-	-		
연구개발기관 외 기관		-	-		-	-	-	-	-		
연구개발담당자 실무담당자		성명	김병각		직위	부사장					
		연락처	직장전화		1522-6125		휴대전화				
			전자우편		국가연구자번호		1086 0577				

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2024 년 02 월 08 일

연구 책임자: 방 동 하  
 주관연구개발기관의 장: 방 동 하  
 공동연구개발기관의 장: 천 두 성 (직인)



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

## < 요약 문 >

사업명		농업분야창의도전형융복합모델		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)		시장창출형		연구개발과제번호		-	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0708	60%	LB0710	25%	LB0702	15%
	농림식품 과학기술분류	RB12	60%	RB21	25%	RB13	15%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		-					
연구개발과제명		반려동물 암 검진과 질병 진단 목적의 현장진단형 진단기술과 AI 분석을 위한 데이터베이스 구축 및 디지털 헬스케어 플랫폼 개발					
전체 연구개발기간		2023. 04. 01. - 2023. 09. 30(6개월)					
총 연구개발비		총 62,500 천원 (정부지원연구개발비: 50,000 천원, 기관부담연구개발비: 12,500 천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준 ( 3 ) 종료시점 목표( 4 )	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)		-					
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)		-					
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		<input type="checkbox"/> <b>현장진단형 다중 바이오마커 검출 키트를 이용한 반려견 암 검진 플랫폼 개발 및 사업화</b> <input type="radio"/> 반려견의 혈액 및 혈청으로부터 암 다중 바이오마커를 검출하는 키트와 자체 고안한 광학 스캐너 장비를 이용하여 정량화된 수치를 얻고, 자체 실험을 통해 확보한 데이터를 학습한 인공지능 기술을 활용하여 최종적인 암 여부를 판별할 수 있는 검진 솔루션 개발				
	전체 내용		<input type="checkbox"/> <b>(바이오마커 자체 생산)</b> 다중 암 키트 개발을 위해 Gene 합성 4종 이상의 바이오마커를 자체 생산하여 민감도, 특이도, 정확도 향상 <input type="checkbox"/> <b>(멀티 암 검사 키트 개발)</b> 다수의 바이오마커를 동시 사용하여 진단함으로써 진단적 의의와 정확도 향상 <input type="checkbox"/> <b>(분석 알고리즘 개발)</b> 다중 암 바이오마커를 정량 측정하여 4,000개 샘플 실험 데이터를 기반으로 한 기계학습 또는 딥러닝 분류기를 통해 암의 발생 여부 진단 가능 <input type="checkbox"/> AUC 0.95 (정확도 90% 이상)을 목표로 하며, 특정암 선별 진단에 대한 정확도 90% 확보 계획				
	1단계	목표	<input type="checkbox"/> <b>(원천기술 개발 및 고도화)</b> 사업화를 위해 확보해야 할 핵심기술 확보, 기술개발 컨설팅 <input type="checkbox"/> <b>(BM 기획 및 사업화 컨설팅)</b> 비즈니스모델(BM)기획을 통한 사업화 목표 및 니즈 구체화, 지식재산권(IP) 확보 및 활용 전략 구축, 기술성/시장성/사업성 분석 <input type="checkbox"/> <b>사업화 장애 요인 및 대응 전략 구축</b> <input type="checkbox"/> <b>샘플 데이터의 효과적인 관리를 위한 AI 데이터베이스 플랫폼 구축</b>				
	내용	<input type="checkbox"/> <b>원천기술 개발 및 고도화</b> <input type="radio"/> 본 연구를 통하여 다중 암 검진 키트를 개발하기 위해 자체 핵심기술을 확보하고 구체적인 활용 전략을 구축하고자 함 <input type="radio"/> 하나의 검진 키트로 다중 암 바이오마커를 검출함으로써 여러 가지 암을 동시에 진단할 수 있으며 원가 절감 및 검사					

		<p>시간을 단축할 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검진 키트에 정량적으로 나타나는 발현 값을 일정한 조건에서 디지털화시키는 기술을 지속해서 개발 및 개선해 나가고 있음</li> <li>○ 단일 암 바이오마커가 아닌 다중 암 마커를 이용하여 암을 검진하는 방식으로써 제품의 분석 메커니즘이 다름</li> <li>○ 당사는 기존에 개 종양표지자인 ECPKA와 C-반응성 단백질을 동시에 측정하고 인공지능 프로그램인 ANNDES™(Aniscan Neural-network Diagnostic Evaluation System)을 이용하여 암 발병 가능성을 판정하는 제품을 개발함</li> <li>○ 두 가지 바이오마커를 동시에 측정함으로써 더 빠르게 암과 염증을 검사할 수 있고 2,000개 이상의 샘플에 대한 ANNDES 분석 결과는 정확도 AUC 0.95(정확도 89%, 민감도 90%, 특이도 88%)로 매우 높은 성능을 나타냄</li> </ul> <p>□ <b>비즈니스모델(BM) 수립 및 장애 요인 대응 전략 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 당사가 구축해놓은 데이터베이스에 근거하여 검진 키트 내 암 바이오마커의 발현 정도가 의미하는 바를 고객들에게서 제공, 더욱 정확하고 객관적인 정보서비스 플랫폼을 구축</li> <li>○ 현장진단 기기는 빠른 테스트 결과가 제일 큰 장점이지만 제품의 50% 이상이 수동인 관계로 정보시스템과의 연계성이 부족하여 테스트에 따라 완전히 다른 기기가 필요하다는 점 등이 문제점으로 제시되고 있음. 이에 당사는 자체 분석 기기 개발을 통해 키트와 호환성이 높은 기기를 제공함으로써 검사의 편리성을 높이고자 함</li> <li>○ 다중 암 바이오마커 검출을 통한 암의 가능성 한계는 정량 수치에 대해 인간이 종합적인 분석을 수행하기 어렵다는 점이 있음. 하지만 인공지능 기술을 활용하게 된다면 다중 마커 분석 정보의 더욱 정확하고 종합적인 분석이 가능함</li> </ul> <p>□ <b>샘플 정량 데이터 관리 플랫폼 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다중 바이오마커를 기계학습 알고리즘을 이용하여 진단하기 위해서는 각 바이오마커들의 표준화된 정량화가 매우 중요함. 당사는 Lateral Flow Kit 상에 발현된 결과를 CMOS 센서를 이용하여 이미지화하고 이를 정량 수치화하는 기술을 보유하고 있음</li> <li>○ 또한, 최근의 AI는 모델 중심에서 데이터 중심으로 그 추세가 옮겨가고 있음. 데이터를 어떻게 관리하고 정제하느냐에 따라 AI의 성능이 결정될 수 있음. 이를 위해, 수집하는 샘플 데이터를 위한 데이터베이스 플랫폼을 구축하여 향후 기계학습 알고리즘에 대한 데이터 전처리→데이터 학습→테스트/평가의 효율적인 파이프라인을 만들 수 있음</li> <li>○ 성공적인 MLOps 구축의 전제로 샘플 데이터를 효율적으로 저장, 관리, 탐색할 수 있는 데이터베이스 플랫폼의 설계와 구축이 필수적임</li> <li>○ 따라서 본 연구에서는 샘플의 기본 메타 정보, 초기 수집 데이터, 전처리 데이터, 중간 모델 평가 결과 등을 관리할 수 있는 플랫폼을 구축할 예정임</li> </ul>
--	--	---

연구개발성과	<p>□ <b>원천기술 개발 및 고도화</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다중 암 검진 키트를 개발하여 자체 핵심 기술 확보</li> <li>○ 검진 키트로 다중 암 바이오마커를 검출하는 기술을 개발 및 지속적 개선</li> <li>○ ECPKA와 C-반응성 단백질을 동시에 측정하고 ANNDES™를 활용하여 암 발병 가능성을 판정하는 제품을 성공적으로 개발</li> <li>○ 2,000개 이상의 샘플에 대한 분석 결과로 정확도 AUC 0.95(정확도 89%,</li> </ul>
--------	---

	<p>민감도 90%, 특이도 88%) 달성</p> <p>□ <b>비즈니스 모델(BM) 수립 및 장애 요인 대응 전략 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 데이터베이스를 기반으로 한 정보 서비스 플랫폼을 구축하여 고객들에게 정확하고 객관적인 정보를 제공</li> <li>○ 자체 분석기 개발로 수동 검사기기와와의 호환성을 높이고 검사의 편리성 향상</li> <li>○ 인공지능을 활용하여 다중 바이오마커 검출의 한계를 극복하여 더욱 정확하고 종합적인 분석 제공</li> </ul> <p>□ <b>샘플 정량 데이터 관리 플랫폼 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lateral Flow Kit 결과를 이미지화하고 CMOS 센서를 활용하여 정량 수치화하는 기술 개발</li> <li>○ 데이터 중심의 AI 기술 활용을 위한 데이터베이스 플랫폼을 구축하였으며, 효율적인 데이터 전처리, 데이터 학습, 테스트/평가를 위한 파이프라인을 구현</li> <li>○ 샘플 데이터를 효율적으로 저장, 관리 및 탐색할 수 있는 데이터베이스 플랫폼 설계 및 구축</li> </ul>
--	--

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p>□ <b>ICT 융복합 차세대 반려동물 진단시스템 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고령의 반려동물의 대표적 질환이자 주요 사망원인인 암의 조기진단을 위한 현장진단형 다중 바이오마커 검출 키트를 이용한 반려견 암 검진 플랫폼은 진단키트, 광학 스캐닝 장비, AI 기반 진단 소프트웨어로 구성되어 샘플 로딩부터 진단 결과도출까지 15분 이내에 모든 과정을 수행할 수 있음</li> <li>○ 반려동물의 의료서비스 현장에서 실시간으로 암 검진 및 검출시험을 수행하는 조기진단 기술을 제공하여 예방적 동물 헬스케어 서비스 제공</li> </ul> <p>□ <b>동물진단, 동물용 의료기기 산업 현장에 투입</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고성장이 기대되는 동물 헬스케어 분야의 진단영역에 활용하여 반려동물 진단 토탈 헬스케어 실현 및 기업의 미래성장동력 중 하나가 될 수 있는 신사업 육성 차원으로 접근</li> </ul> <p>□ <b>과학·기술적 측면</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(디지털 첨단 기술을 활용한 반려동물 의료기기 혁신제품 개발에 기여)</b> 반려동물 암 진단키트와 AI를 활용한 진단 검진 플랫폼을 다양한 질환에 적용함과 동시에 현장진단 시장에서 매우 중요하고 선진적인 기술요소로서 동물진단 의료기기의 기술 수준과 품질을 향상하는 데 획기적으로 기여</li> <li>○ <b>(정량화가 어려운 한계를 넘어서기 위한 디지털 기술 발전 및 산업화에 기여)</b> 반려동물의 암 바이오마커의 발현 정도가 의미하는 바를 반려인에게 제공하여 더욱 정확하고 객관적인 정보서비스를 제공하는 플랫폼을 구축하여 진단검사를 비롯해 반려동물의 전 생애주기를 관리할 수 있는 예방, 치료, 건강관리 서비스 제공</li> </ul> <p>□ <b>경제·산업적 측면</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(반려동물 질병 진단 분야의 경쟁력 강화 및 합리적 가격, 안정적인 서비스 제공)</b> 국내는 사회 전반의 디지털 친숙도와 경쟁력이 높으며, 소득수준과 선진화된 반려동물 문화를 고려했을 때 혁신적인 펫케어 제품의 수용성이 높아 테스트베드가 되기에 유리하며, 시장 자체의 견고한 성장도 기대</li> <li>○ <b>(기존 동물산업의 경쟁 구도를 벗어난 시장 진출)</b> 본 기술을 적용한 반려동물 암 검진 플랫폼은 정확·신속한 장비로 기존 검사(MRI, CT) 비용 대비 매우 저렴한 수준으로 가격경쟁력을 보유함. 기존 검사법에 대한 개념을 바꿀 수 있는 새로운 반려동물을 위한 현장진단법의 보급으로 새로운 방식의 반려동물 케어로 동물용 디지털 혁신제품의 부가가치 및 기업의 기술적 부가가치 발생</li> </ul>
---------------------	--

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	해당사항 없음
--------------------	---------

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	반려동물			암		진단		인공지능		디지털 헬스케어		
영문핵심어 (5개 이내)	Companion Animal			Cancer		Diagnosis		Artificial Intelligence		Digital Healthcare		

# 목 차

<b>1. 연구개발과제의 개요</b>	
1) 연구개발 배경 .....	7
2) 연구개발(기술/제품) 개요 .....	10
3) 연구개발과제의 최종 목표 .....	11
<b>2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용</b>	
1) 원천기술 개발 및 고도화 .....	12
2) 국내 동물병원 진단 네트워크의 상시적인 운영을 통한 종양 및 정상환축에 대한 다양한 임상검체 샘플링 및 팔로우업 시스템 구축 .....	20
3) 비즈니스모델(BM) 수립 및 장애 요인 대응 전략 구축 .....	25
4) 샘플 정량 데이터 관리 플랫폼 구축 .....	53
<b>3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도</b>	
1) 연구수행 결과 .....	54
2) 목표 달성 수준 .....	55
<b>4. 목표 미달 시 원인분석</b> .....	56
<b>5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여정도</b> .....	56
<b>6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획</b>	
1) 암 검사 키트 개발 .....	57
2) 암 종별 기계학습 모델 설계 .....	58
<b>[별첨 1] 자체평가의견서</b>	
<b>[별첨 2] 연구성과 활용계획서</b>	

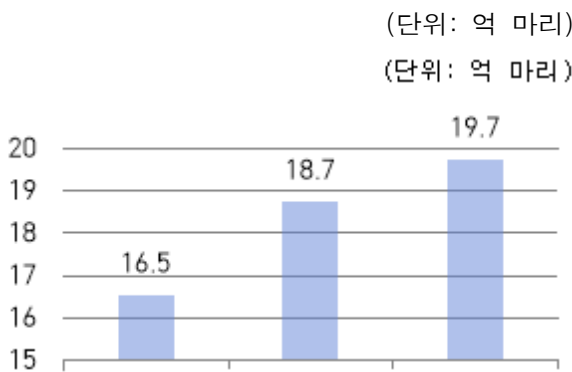
# 1. 연구개발과제의 개요

## 1) 연구개발 배경

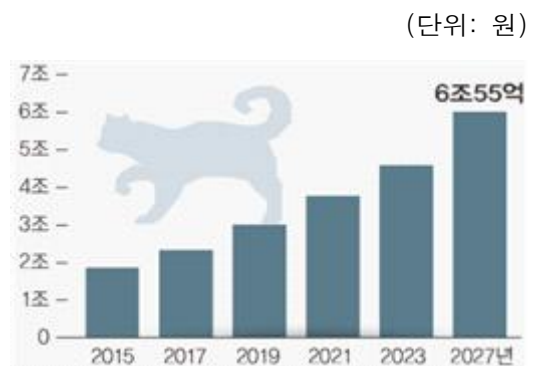
### (1) 반려동물 수 증가 및 관련 산업 성장 가속화

#### □ 반려동물 증가 규모 추이

- 글로벌 시장조사기관 Euromonitor에 따르면, 전 세계 주요 60여 개국의 반려동물 개체 수는 2016년 16.5억 마리에서 2020년 18.7억 마리로 약 13.5% 증가했으며, 2026년에는 19.7억 마리까지 늘어날 것으로 예상함
- 이처럼 양육 개체 수가 증가하면서 소비·지출되는 비용 또한 커지고 있어 글로벌 반려동물 시장은 2022년 2,610억 달러에서 연평균 6.1% 성장하여 2027년에는 3,500억 달러로 높은 성장률을 기록할 것으로 예측함(마켓인사이트)
- 국내의 경우, 반려인은 1,500만 명으로 4명 중 1명은 반려동물과 함께 생활하고 있으며, 한국농촌경제연구원에 따르면 국내 반려동물 시장규모는 2015년 1조 9,000억 원에서 2021년 3조 4,000억 원으로 성장했으며, 2027년에는 6조 원으로 증가할 것으로 예상함



※자료: Euromonitor



※자료: 농촌경제연구원

< 전 세계 반려동물 개체 수 전망 >

< 국내 반려동물 연관산업 규모 추이 >

#### □ 펫 휴머니제이션(Pet Humanization) 트렌드의 확산

- 반려동물을 단순한 애완동물이 아닌 가족의 일원으로 인식하는 펫 휴머니제이션(Pet Humanization) 트렌드의 확산이 글로벌 반려동물 케어 시장의 성장을 주도하고 있음
  - 반려동물 케어 산업의 성장 요인은 ‘반려동물당 지출 비용 × 반려동물 수’로 볼 수 있으며 다양한 영역에 복합적으로 작용하여 향후 10~20년 이상의 장기 성장을 지속할 것으로 판단됨
  - 장기 성장 요인으로 ① MZ세대의 부상, ② 반려동물 수명의 증가, ③ 인구구조의 변화, ④ 근무형태의 변화, ⑤ 펫테크의 발전 등이 있음
- 의료 및 IT 영역에서의 기술 혁신이 반려동물 케어 산업의 성장을 가속하고 있음
  - 반려동물 의료 영역의 발전은 이전에 치료를 포기했던 병을 수술 또는 약물로 치료할 수 있게 만들며 반려동물의 평균 수명을 증가시키고 있음



## (2) 반려동물 의료 영역에서의 미충족 수요 존재

### □ 반려동물의 장수에 따른 의료서비스 수요의 지속적 확대

- 반려동물 장수의 배경에는 보호자의 반려동물 의료분야에 대한 인식 변화, 높은 의료 품질의 요구 및 수의 서비스의 발달이 있음
- 반려동물의 지위가 가족 구성원으로 격상되고 반려동물의 건강에도 관심이 증가하여 반려동물의 의료비에 부담하는 비용 증가 및 각종 질병 진단·치료에 대한 미충족 수요 규모가 커지고 있음
- 과거와는 다르게 반려동물에게 질병이 발견되고 치료법이 있다면 얼마가 됐든 기꺼이 비용을 부담하겠다는 ‘펫팸족(반려동물을 가족으로 여기는 사람들)’도 증가하고 있음
- 최근에는 반려동물의 건강검진이 보편화 되었고, 과거에는 잡아내지 못하는 질병이나 종양을 발견할 수 있게 되었으며, 반려동물은 통증을 호소할 때 어디가 아픈 것인지 판단할 수 없는 문제 때문에 자가 진단키트에 대한 미충족 수요도 높음

### □ 반려동물의 암 조기진단 연구의 부족

- 최근 동물병원에는 17~20세의 개와 고양이(사람 기준, 100세 전후의 고령)가 자주 방문하며, 노령화된 반려동물의 증가로 조기 건강검진 및 다양한 질환에 대한 보호자들의 관심이 커지고 있음
- 반려동물 고령화에 따른 대표적인 노령성 질환은 암(종양)으로, 반려동물에서 주요 사망원인으로 알려져 조기진단의 중요성이 강조되고 있음
- 반려견 3마리 중 1마리는 악성종양 진단을 받지만, 조기에 발견될 시 약 50% 경우에는 치료할 수 있어 조기진단이 매우 중요함
- 인의(Human medical) 분야와 달리, 수의 분야에서 반려견의 암을 조기진단 하는 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 현장 수의사들도 이에 대해 심도 있게 다룰 기회가 충분하지 않은 상황임
- 현재 반려견의 암을 진단하기 위해서는 MRI, CT, 조직검사, 혈액 정밀검사, 마취가 필요하거나 침습적인 방법 등을 실시하고 있으나, 이들 진단법은 검사 결과도출까지 많은 시간과 비용이 소요되는 단점이 있음
- 반려견에 암이 생겼을 경우 가장 확실한 치료법은 수술적 제거이나, 조기진단 없이 암을 발견했을 때는 이미 암이 상당히 진행되어 수술적 제거가 어려운 경우가 많음



< 반려견 암 검사를 위한 진단기기 (좌) MRI, (우) CT >

### (3) 디지털 헬스케어를 활용한 반려동물 암 조기 검진 기술개발의 필요성

- 동물 의료분야는 펫 휴머니제이션 문화와 펫테크 기술이 가장 효과적으로 융합되어 나타나는 영역
  - 반려동물은 건강상의 문제가 있어도 표현할 수 없어 질병이 악화하는 경우가 많아 이를 방지하기 위해 AI, 빅데이터 등 최첨단 디지털 헬스케어 기술을 활용한 진단서비스가 시장에서 주목을 받고 있음
  - 반려동물을 위한 용품과 서비스에 IoT, AI, 빅데이터 등 첨단 기술이 결합한 펫테크(Pet+Tech)의 발전은 반려동물 시장을 개화시키는 중이며, 현장진단 서비스를 위한 신속한 테스트 및 휴대용 기기에 대한 수요증가와 질병 진단 개선을 위하여 첨단 디지털 기술을 활용할 필요가 있음
- 일 예로, 반려견에서 흔하게 발생하는 암인 악성림프종은 혈액암으로 분류되며, 혈액암 특성상 한 장소에 머무르지 않고 전신으로 퍼져나감
  - 악성림프종은 저분화형, 고분화형, B세포성, T세포성 등 종류가 다양하고 다른 질병에 비해서 진행 속도가 매우 빠르며 치사율이 높고 발병 원인이 명확히 밝혀져 있지 않아 수의학계에서는 난치병으로 간주하고 있어 정기검진을 받는 것이 매우 중요함
  - 그러나 초기에는 눈에 띄는 변화가 없으므로 혈액 검사나 X-ray 검사로 암을 발견하는 것은 어렵고, 신체적 변화가 찾아와 맨눈으로 확인이 가능할 정도에는 이미 암이 한참 진행된 경우가 많아 이를 조기에 발견할 수 있는 기술개발이 절실히 필요한 실정임

### (4) 사업 목적과의 부합성

- 반려견 암 조기 검진 신서비스 창출
  - 관리 장치나 시스템을 활용하여 예측 가능한 질병을 선제적으로 차단·관리하는 예방적 동물 헬스케어에 디지털 기술을 활용하여 예방적 동물 헬스케어 서비스 활성화 및 반려견의 암을 조기진단 하는 신서비스 창출
  - 다중 바이오마커 검출 키트로 얻은 정보를 광학 스캐너를 이용하여 데이터화 하고 이를 AI로 분석하여 암 여부를 판별하는 반려견 암 검진 플랫폼을 개발하여 기존 반려동물의 암 진단에 걸리는 시간과 비용 절감 및 고정확도의 조기 검진 결과 제공
  - 단위요소기술→핵심부품→패키지모듈→진단시스템→임상 및 서비스를 포함하는 진단기기 가치사슬에 디지털 헬스케어 기술도입으로 반려동물 헬스케어 신시장 개척
- 반려견을 위한 차세대 융복합 체외진단 플랫폼 개발
  - 생명공학(BT) 및 정보통신공학(ICT) 등의 기술과 기존 진단기술의 융합을 통해 반려견의 암을 진단할 수 있는 차세대 융복합 반려동물 암 진단 플랫폼 개발
  - 기존의 체외진단기기에 유전공학 기술, 정보통신 기술이 융합되어 정확도, 정밀도 등의 성능이 향상된 것으로, 진단 장비, 검사 시약, 진단 소프트웨어 등으로 구성
  - AI를 활용하여 다중 암 바이오마커를 정량하여 기계 학습 또는 딥러닝 분류기를 통해 암의 여부를 판별하므로, 한 가지 요소를 기반으로 암을 검진하는 것보다 종합적이고 정확한 암 검진이 가능하여 반려견 대상의 정밀의료가 실현될 것으로 기대

## 2) 연구개발(기술/제품) 개요

### □ 현장진단형 다중 바이오마커 검출 키트를 이용한 반려견 암 검진 플랫폼

- 반려견의 혈액 및 혈청으로부터 암 다중 바이오마커를 검출 키트와 자체 고안한 광학 스캐너 장비를 이용하여 정량화된 수치를 획득
- 자체 실험을 통해 확보한 데이터를 학습한 인공지능 기술을 활용하여 최종적인 암 여부를 판별할 수 있는 검진 솔루션
- 진단키트와 스캐너 장비 및 웹 소프트웨어를 통해 15분 이내에 시가 암의 가능성을 분석 및 결과를 도출

### ○ 구성요소

#### ① 현장진단 Lateral Flow Kit

- 항원-항체 반응을 이용하여 여러 종류의 암 바이오마커를 탐지할 수 있는 진단키트

#### ② 광학 스캐닝 장비

- Lateral Flow Kit의 패드 상에 나타난 각 바이오마커를 정량 수치화할 수 있는 장비

#### ③ 진단 알고리즘

- 진단키트 상에 발현된 암 바이오마커의 정량화된 수치 및 환측의 정보(종, 나이, 성별 등)와 최종 진단 결과에 대한 지도

#### ④ 웹 기반 소프트웨어

- 진단 결과 등을 조회하고 관리할 수 있는 웹 소프트웨어



< 반려견 암 검진 플랫폼 개념도 >

### 3) 연구개발과제의 최종 목표

#### (1) 연구개발과제의 최종 목표

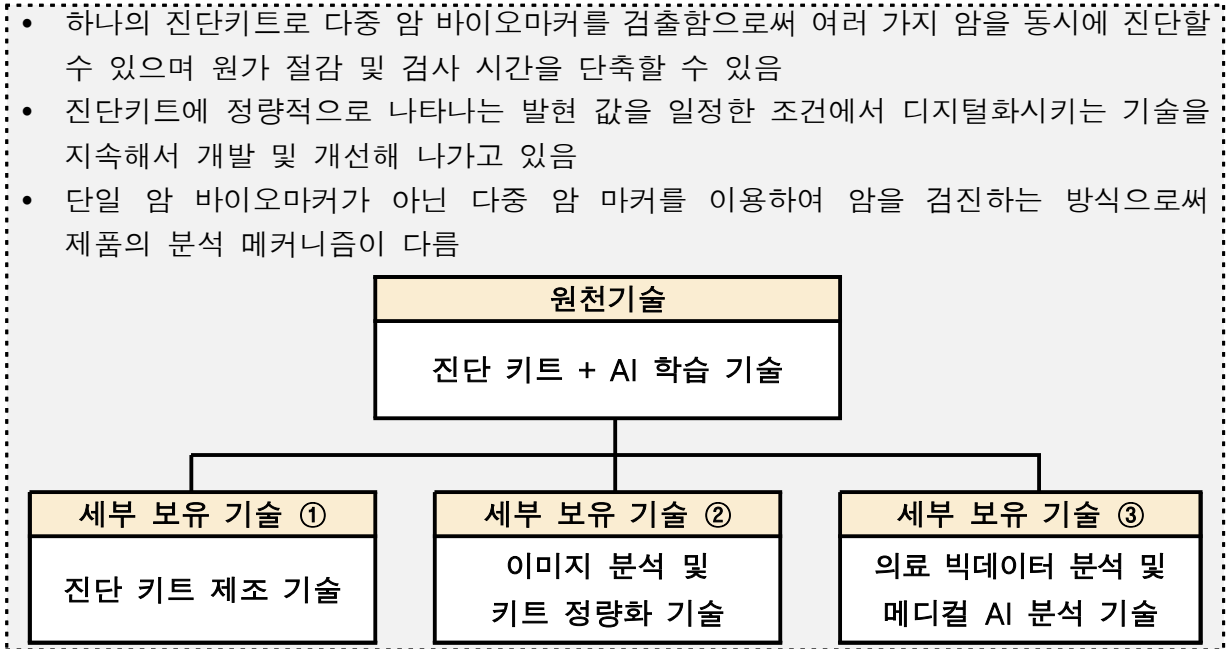
- 현장진단형 다중 바이오마커 검출 키트를 이용한 반려견 암 검진 플랫폼 개발 및 사업화
  - 반려견의 혈액 및 혈청으로부터 암 다중 바이오마커를 검출하는 키트와 자체 고안한 광학 스캐너 장비를 이용하여 정량화된 수치를 얻고, 인공지능을 활용하여 최종적인 암 여부를 판별할 수 있는 검진 솔루션 개발
  - (바이오마커 자체 생산) 다중 암 키트 개발을 위해 Gene 합성 4종 이상의 바이오마커를 자체 생산하여 민감도, 특이도, 정확도 향상
  - (멀티 암 검사 키트 개발) 다수의 바이오마커를 동시 사용하여 진단함으로써 진단적 의의와 정확도 향상
  - (분석 알고리즘 개발) 다중 암 바이오마커를 정량 측정하여 4,000개 샘플 실험 데이터를 기반으로 한 기계학습 또는 딥러닝 분류기를 통해 암의 발생 여부 진단 가능

#### (2) 연구개발과제의 단계별 목표

구분	기술개발 목표					
개념연구 ('23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (원천기술 개발 및 고도화) 핵심기술 확보, 기술개발 컨설팅</li> <li>• (BM 기획 및 사업화 컨설팅) 비즈니스모델(BM)기획을 통한 사업화 목표 및 니즈 구체화, 지식재산권(IP) 확보 및 활용 전략 구축, 기술성/시장성/사업성 분석</li> <li>• 사업화 장애 요인 및 대응 전략 구축</li> <li>• 샘플 데이터의 효과적인 관리를 위한 AI 데이터베이스 플랫폼 구축</li> </ul>					
선행연구 ('24)	주요 개발목표	단위	최종 개발목표	기술개발 전 수준	전체항목에서 차지하는 비중	평가방법
	암 바이오마커 생산	종	(10건) cloning 완료 vector 확보 (5건) 정제된 단백질 확보 (4종) 바이오마커 생산(순도 95% 이상)	5%	50%	자체 분석 후보 바이오마커: P*A, T*1, P*3, C-***c
	멀티 암 진단 키트 생산	%	100% (시제품 생산)	10%	30%	자사 시스템 이용 자체 샘플 결과
	암종별 기계학습 모델 설계	%	평가 데이터에 대해 민감도, 특이도, 정확도 80% 이상 달성	10%	30%	각 암종별 평가 데이터 기준, 민감/특이도/정확 도 측정
심화연구 ('25~)	주요 개발목표	단위	최종 개발목표	기술개발 전 수준	전체항목에서 차지하는 비중	평가방법
	암 바이오마커 생산	종	(10건) cloning 완료 vector 확보 (5건) 정제된 단백질 확보 (4종) 바이오마커 생산 (순도 95% 이상)	5%	30%	자체 분석 후보 바이오마커: M*M2, H*R2, G*anu***ne, Hi*1* 외
	멀티 암 진단 키트 생산	개	(3000개) 샘플 감도 테스트	10%	40%	자사 시스템 이용 자체 샘플 결과 (3,000개)
	최종 진단 알고리즘 개발	%	평가 데이터에 대해 민감도, 특이도, 정확도 85% 이상 달성	10%	40%	각 암종별 민감/특이도/정확 도 측정

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### 1) 원천기술 개발 및 고도화



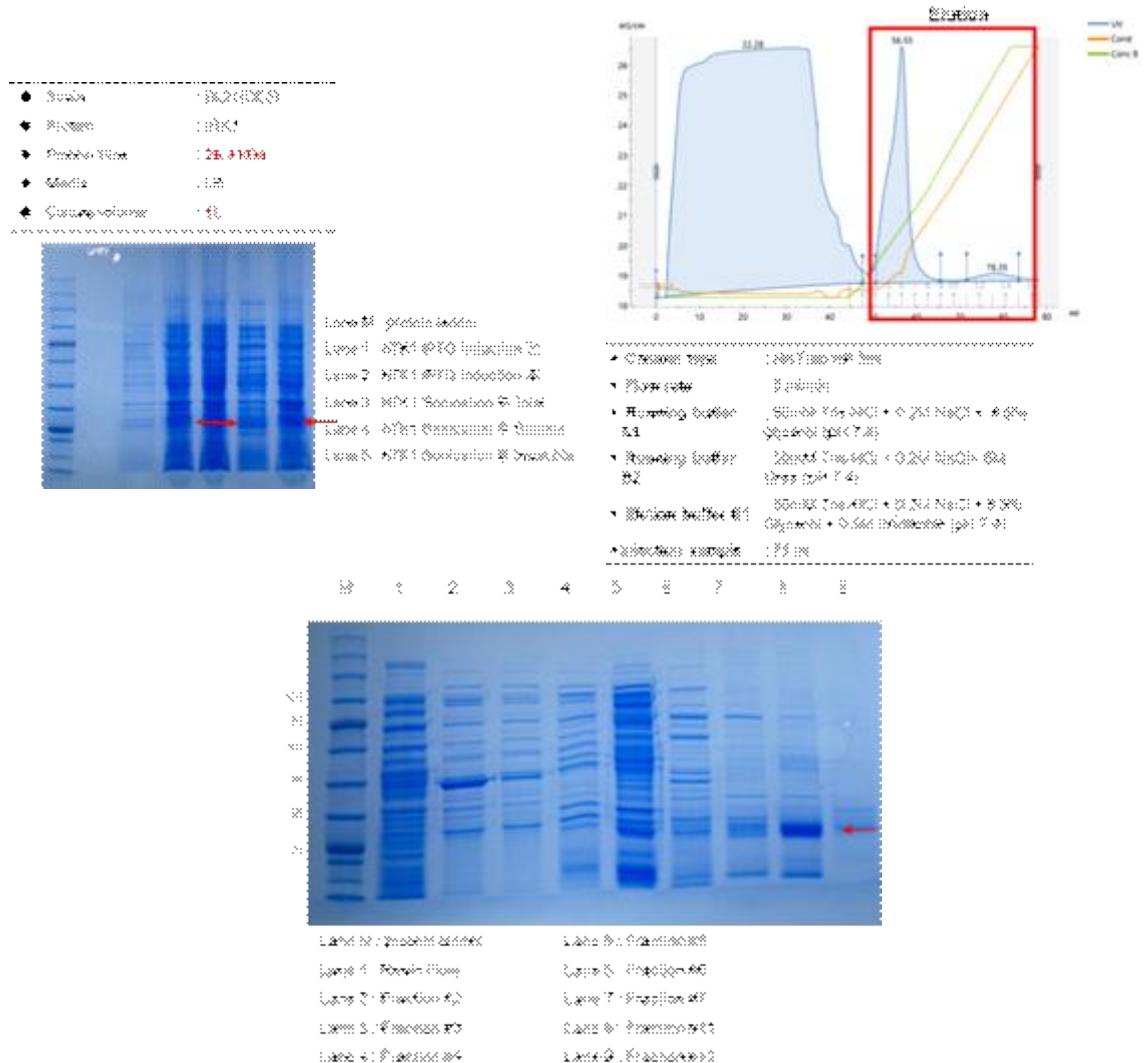
- 악성암이 체내에 발생하면 암세포가 증식하면서 생성한 단백질들의 발현이 증가할 수 있거나, 발생한 암을 제거하기 위한 체내 면역 시스템의 작용으로 이와 관련된 단백질들의 (자가항체 등) 농도가 증가할 수 있음
- 암과 관련된 이같은 단백질들은 암조직에서 혈청 내로 유리되어 농도가 증가할 수 있는데, 특정 단백질과 결합할 수 있는 항체를 생산, 항원-항체 결합 반응을 이용하면 농도 증가 여부 검출이 가능함
- 다중 암진단 키트는 악성암과 관련된 단일 단백질이 아닌 8개의 단백질 농도 변화를 동시에 측정함으로써 단일 지표가 가지는 한계를 극복하고, 정확도를 높일 뿐만 아니라 특정 암을 선별할 수 있음. 일 예로 AFP는 개의 간세포암종에서 특이적으로 증가하는 지표로 다른 단백질 농도와 더불어 AFP 농도가 증가한다면 간세포암종으로 진단할 수 있음
- 다중 암진단 키트의 개발에 있어 특정 단백질이 반려견의 암진단에 있어서 높은 정확도를 가질 수 있음을 입증하는 논문을 현재 4개 이상 기출간함
  - Bhang DH, Choi US, Kim BG, Lee SN, Lee S, Roh HS, Chung WJ, Jeon KO, Song WJ, Youn HY, Baek KH. Characteristics of extracellular cyclic AMP-dependent protein kinase as a biomarker of cancer in dogs. *Vet Comp Oncol.* 2017 Dec;15(4):1585-1589.
  - Ryu MO, Kim BG, Choi US, Baek KH, Song YK, Li Q, Seo KW, Ryeom S, Youn HY, Bhang DH. Extracellular cyclic adenosine monophosphate-dependent protein kinase A autoantibody and C-reactive protein as serum biomarkers for diagnosis of cancer in dogs. *Vet Comp Oncol.* 2019 Mar;17(1):99-106.





○ TK1 purification

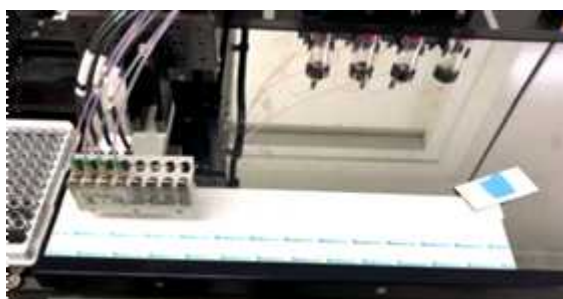
- TK1의 1L 배양 결과, Soluble과 Insoluble 형태의 단백질이 동시에 발현되어서 non-band가 많았으나, Soluble 형태를 선택하였음
- Resuspension Buffer로는 50mM Tris-HCl과 0.2M NaCl을 함께 사용하였음



< TK1 purification 결과 >

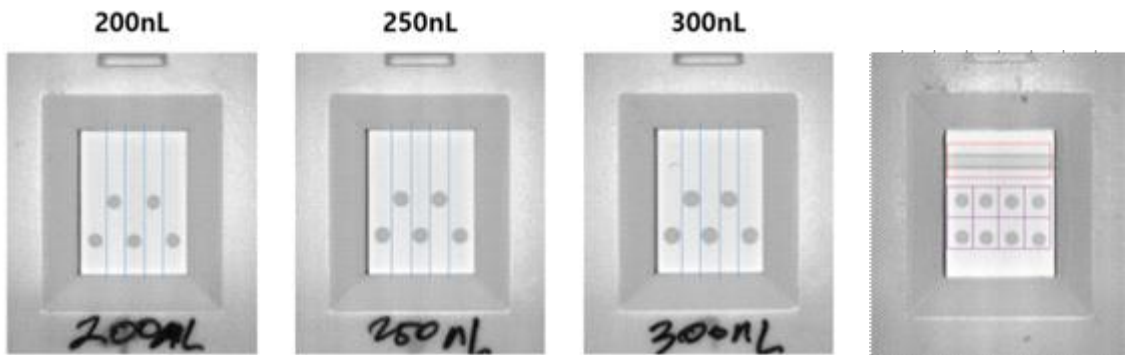
② 암 진단키트 개발

- 멤브레인에 대한 정확한 위치 지정
- 바이오마커 간섭 최소화 작업 수행



< 암 진단키트 제작 과정 >

- 8개의 dot이 정확한 위치에 있고 바이오마커 간섭을 계산하여 해당 알고리즘에 적용



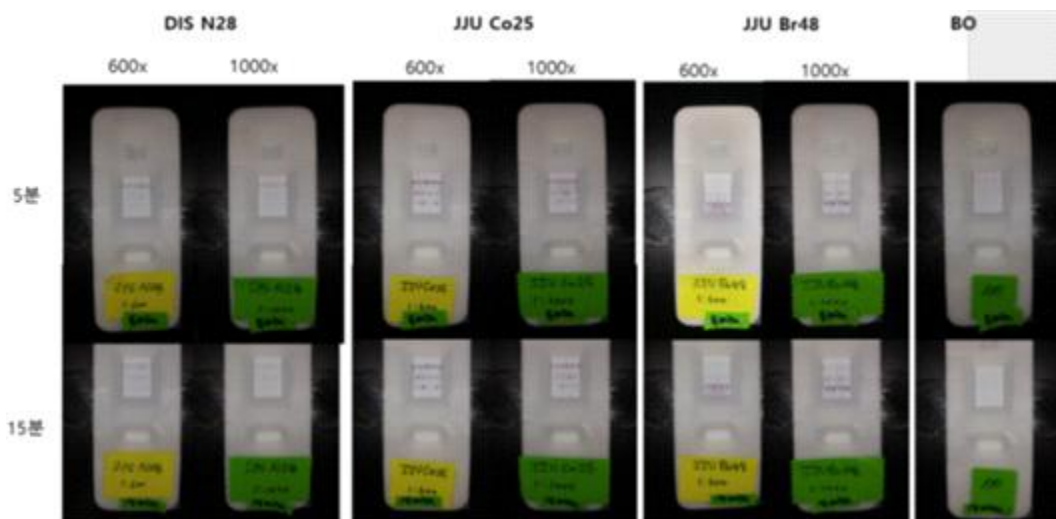
< 크기별 사진 및 멀티 dot 샘플 테스트 결과 >

- 개별 암 진단키트에 QR 코드를 부착하여 국가별 판매처를 추적할 수 있는 체계를 구축하였으며, 실시간으로 암 진단키트 사용량을 모니터링하는 시스템 구현 완료



< 암 진단키트 제작 설비 및 최종 제품 사진 >

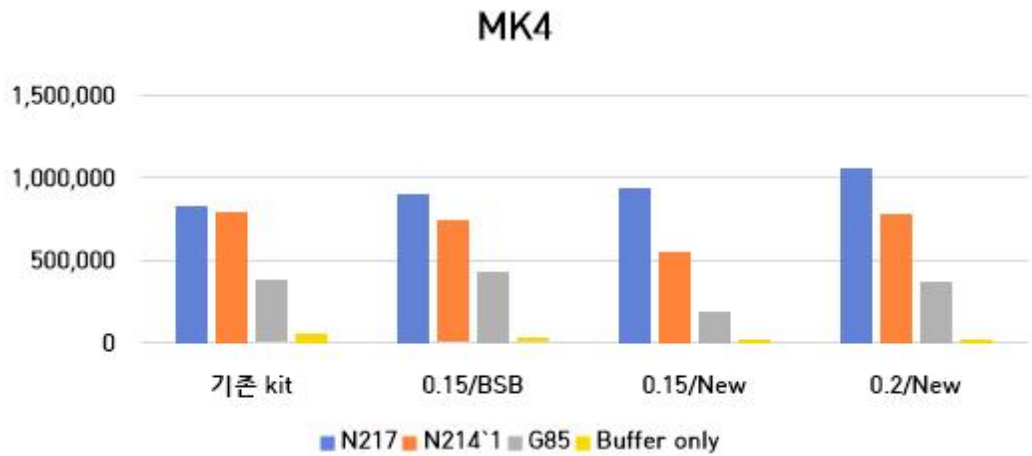
- 단백질을 암 진단키트에 도포 후, 각 샘플의 농도에 따른 감도 테스트를 수행하고 반응 시간을 정밀하게 측정하여 최적의 암 진단키트 제작 완료



< 암 진단키트 >

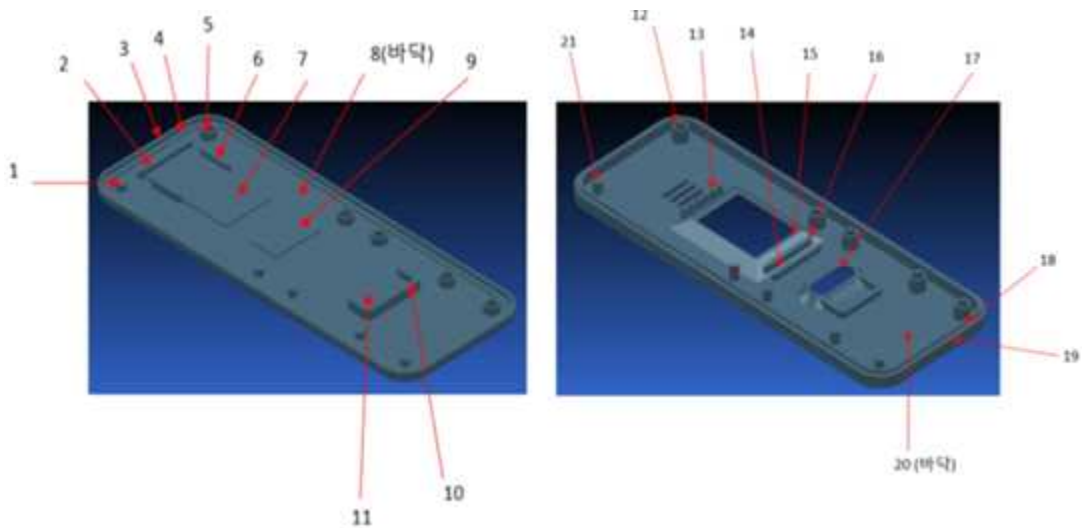


○ 2,000개 이상의 샘플 테스트를 통한 데이터 분석 및 평가 수행



< 샘플 테스트 결과 >

○ 본 연구를 위하여 골드 패드의 최적 조건을 찾기 위해 다양한 실험 조건에서 테스트를 수행하여 멀티 암 진단키트 시제품 완성



<멀티 암 진단키트 케이스를 위한 3D 설계도면>



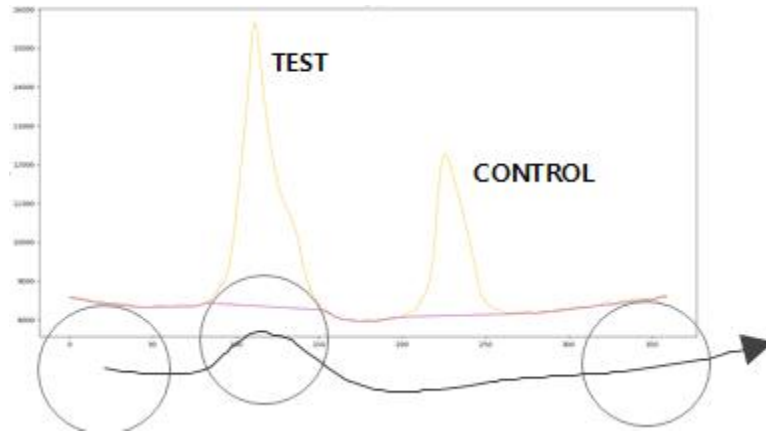
< 멀티 암 진단키트 시제품 >

## (2) 기술개발 2 : 이미지 분석 및 키트 정량화 기술

### <선행연구>

#### ① 실용적이며 정확한 암 진단키트의 정량화 기술 개발

- 암 진단키트 이미지 촬영을 위한 효율적인 기구 설계 노하우를 확보하여 사용자들이 촬영 작업을 더욱 편리하게 수행할 수 있음



< >

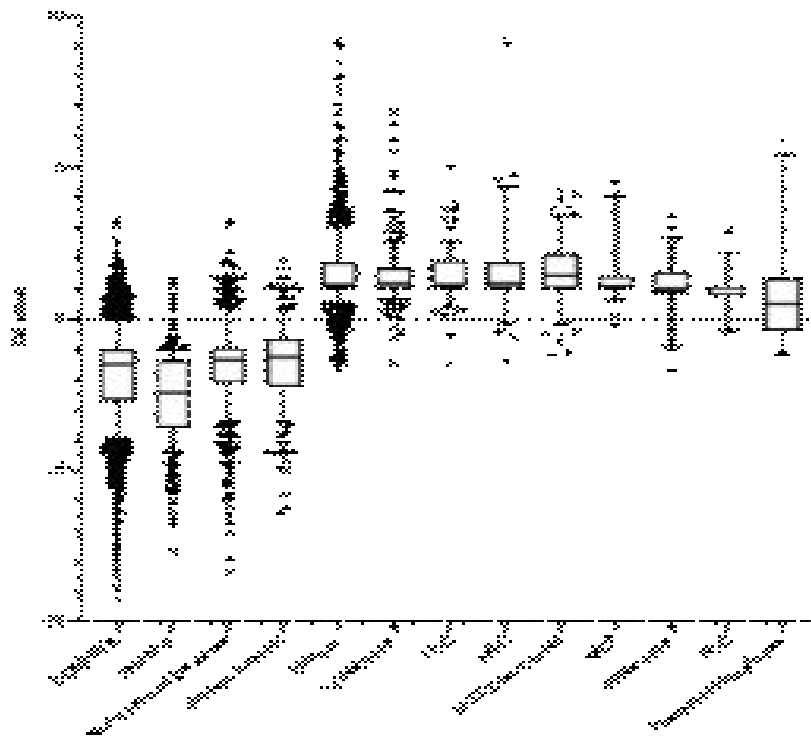
- 이미지 분석 및 Machine Vision 기술을 통해 오차를 최소화하고, 정확한 결과 도출이 가능함
- 골드 기반 암 진단키트의 정량화에 사용되는 Adjusted rolling-ball 알고리즘 기술을 보유하고 있어 정량화 과정에서의 정확도를 높이고 있음

#### ② 진단 알고리즘 개발

- 딥러닝 기술을 활용하여 혈액을 통한 암 진단키트 솔루션을 개발하여 암 진단에 있어 높은 정확성을 보장할 수 있음
- 다양한 바이오마커의 자체 정량 수치 데이터를 딥러닝 알고리즘으로 트레이닝하여 새로운 혈액 샘플을 통해 암의 발병률을 예측할 수 있음
- DF 값 0을 기준으로 +값이 높을수록 암이 발생할 가능성이 높으며, -값이 높을수록 암의 발생 가능성이 낮음
- 악성암 전체는 건강한 대조군이나 양성암, 또는 악성암이 아닌 다른 질병을 가진 개 그룹들과 비교했을 때 통계적으로 유의하게 높은 DF 값을 가지며, 림프종, 이행상피암종, 간세포암종, 비만세포종, 편평상피암종 등에서도 대조군과 비교했을 때 높은 DF값을 가짐

증양	민감도(%)
림프종	96.33
이행상피암종	93.67
간세포암종	87.80
유선암종	98.65
흑색종	82.76
편평상피암종	84.62

< 암종별 정확도 분석 결과 >



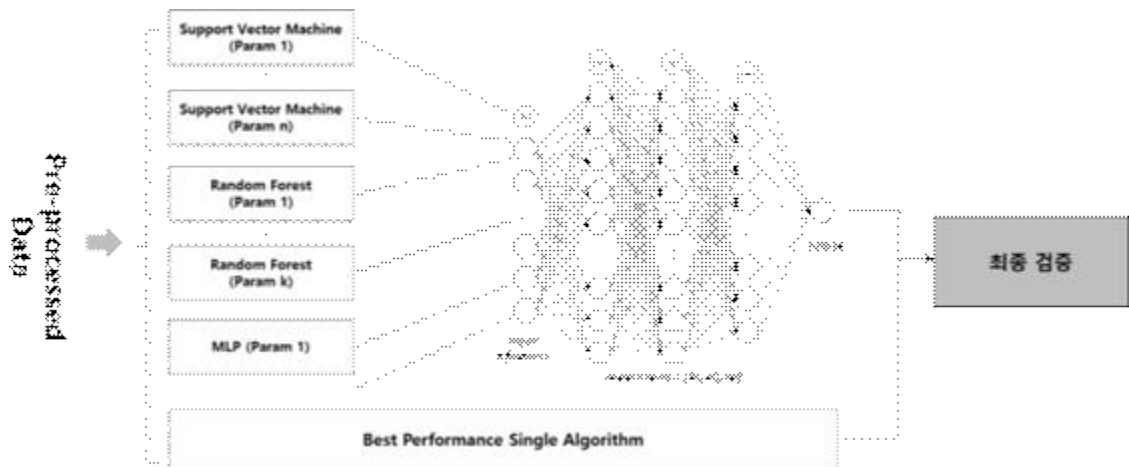
< 딥러닝을 활용한 분석 결과 >

- 개발 제품은 다중 암 바이오마커를 정량 측정하고, 방대한 실험 데이터를 기반으로 기계학습 및 딥러닝 분류기를 통해 암의 발생 여부를 진단하므로 한 가지 요소에 기반한 암 진단보다 더 종합적이고 정확한 결과를 얻을 수 있음
- 인공지능을 활용하여 다양한 바이오마커의 정량 수치를 종합적으로 분석함으로써 효율적으로 더욱 많은 데이터를 확보할 수 있음
- 따라서 본 시스템을 활용하면 암 진단에 있어 편리성, 신속성 및 정확성이 개선되며, 암 진단에 대한 전문지식이나 경험이 없는 사용자도 검사를 수행할 수 있음

### (3) 기술개발 3 : 의료 빅데이터 분석 및 메디컬 AI 분석 기술

#### ① 자체 앙상블 알고리즘 개발

- 기존 알고리즘 평가 대비 높은 수준의 성능 향상 효과를 확인하였으며 이를 통해 진단시스템이 정확성과 신뢰성 면에서 뛰어난 결과를 제공할 수 있음을 시사함



< 딥러닝 알고리즘을 활용한 데이터 분석 프로세스 >

- 다양한 알고리즘의 개별 결과 획득 후, 딥러닝을 활용하여 각 알고리즘의 성능을 평가하고 최고 성능을 보이는 알고리즘과의 비교 검증을 거쳐 최종 인공지능 판정을 수행함



Dot 1 RB OD	Dot 2 RB OD	Dot 3 RB OD	Dot 4 RB OD	Dot 5 RB OD	Dot 6 RB OD	Dot 7 RB OD	Dot 8 RB OD
1639	1773	5146	16690	20	126	225	141

< 이미지 데이터의 디지털 값으로의 정량화 결과 >

- 각 dot의 위치를 구획 별로 세분화하고, 각 구획 내에서 dot의 발현 정도를 정량화하여 단백질의 발현 정도를 분석하는 과정을 통해 정확한 발현 패턴을 파악하고 의학적인 결론을 도출하는 데 중요한 역할을 함
- 이러한 분석 결과는 표와 같이 디지털 값으로 변환되어 수치화되어 진단 및 분석 작업을 보다 효율적으로 수행하도록 함

## 2) 국내 동물병원 진단 네트워크의 상시적인 운영을 통한 중앙 및 정상환축에 대한 다양한 임상검체 샘플링 및 팔로우업 시스템 구축

### (1) 중앙진단환축/정상환축 샘플 확보

#### ① 동물병원 전문검사위탁서비스(팝애니랩운영)\_선행 구축

- 공동연구개발기관인 포스트바이오(주)가 운영하는 반려동물 위탁랩인 “팝애니랩”을 통해 약 2,000여개의 고객동물병원을 통해 월 4,000여건의 동물검체를 확보하여 병리중앙진단, 감염병 분자진단, 항체가검사, 알러지검사 및 다양한 만성병의 바이오마커에 대한 검사를 수행하고 중앙 및 정상 환축에 대한 다양한 검체를 오랜 기간 확보하였으며 진단을 체계적으로 수행할 수 있는 노하우를 보유하고 있음
- 각 고객동물병원을 통해 의뢰된 동물 검체는 세포학 및 조직병리학 검사를 통해서 암의 종류를 확진할 수 있으며, 해당 동물의 혈청시료를 이용하여 다중 암진단 키트 검사를 실시, 이 둘을 비교하여 암진단 키트의 정확도를 높임과 동시에 신뢰할 수 있는 검체를 확보할 수 있음
- 검사 결과를 고객동물병원에 제공하여, 검사의 신뢰도를 얻고 이를 통해 지속적으로 추가 환축들의 검체 및 혈청을 안정적으로 수집 가능함



< 포스트바이오(주)가 운영 중인 팝애니랩을 통한 다양한 검사수준 및 매출추이(2018-2021) >

**eLAB Pet Medical Check**

검사관리    회원관리    운영관리

**검사관리**

알러지 검사    감염병(PCR)검사    Lymphoma(CFAR)    세균배양    항생제감수성검사    조직병리검사    세포병리검사    골관절염  
 ELISA    항체검사    포진병유형항체검사    프리파라이트    특수검사    내분비호르몬검사    동상화혈검사    혈액응고검사  
 용고계열서(구)    세균배양    종양표지자    KIT검사

연월: 2021년 01월 ~ 2021년 01월  

검사신청    구매완료    검체 도착 및 발송    검체접수    검사중    검사완료    검사완료    검사취소

번호	신청일	접수번호	검사명	보유사양	동물명	발행권	금액	상태	산포	상환수정
205923	2023-10-05	202311029625	항상화학 검사	피온진	묘새	24시정밀유리동물 병문 (발행권)	20,000	검사신청	ef	<input type="button" value="수정하기"/>
205922	2023-10-05	20232029624	FR PCR 15set	이수호	코냥이	동물병원용 (송과주)	28,500	검사신청	web	<input type="button" value="수정하기"/>
205921	2023-10-05	20232029623	KR PCR 35set	전미현	호돌이	엔트동물병원(이집션 (송과주))	65,000	검사신청	ef	<input type="button" value="수정하기"/>
205920	2023-10-05	202315029622	세균배양	비글루즈현 회	삼우	24시정밀유리동물 병문 (발행권)	36,000	검사신청	web(주)	<input type="button" value="수정하기"/>
205919	2023-10-05	202315029621	세균배양	비글루즈현 회	삼우	24시정밀유리동물 병문 (발행권)	36,000	검사신청	web(주)	<input type="button" value="수정하기"/>
205918	2023-10-05	20232029620	FA PCR 15set	최희진	홍진(군도)	핵산동물병원용 (송과주)	70,000	검사신청	ef	<input type="button" value="수정하기"/>
205917	2023-10-05	20231029619	POBALL™ Premium Intensive Test	황지형	나후	동물병원용 (송과주)	279,000	검사신청	web	<input type="button" value="수정하기"/>
205916	2023-10-05	20232029618	FR PCR 25set	김수연	요고	동물병원용(이집션 (송과주))	49,000	검사신청	web	<input type="button" value="수정하기"/>

< 팝애니랩의 검사외뢰 및 결과환류, 통계를 위한 검사웹사이트 (www.pobanilab.com) >

② 반려동물 종양 항암제 모니터링시스템 통합을 통한 신선한 종양조직 및 진단정보 확보

- 공동연구개발기관인 포스트바이오(주)는 인수합병과정을 통해 2023년 반려동물 항암제 모니터링시스템 PDST(Pet Drug Sensitivity Test)를 개발하고 서비스를 운영하는 아이리스바이오의 조직배양을 통한 반려동물 종양조직에 대한 항암제 모니터링시스템 기술을 도입하였음
- 종양을 전문적으로 치료하는 대형병원 네트워크를 통해 다양한 종양에 이환된 환축의 신선한 검체를 확보하는 시스템을 확보하여 종양을 체계적으로 진단하고 연구하기 위한 새로운 검체수집 및 환자 팔로우업 체계를 강화하였음
- 항암제 모니터링검사는 매월 수도권지역의 대형병원 네트워크에서 40여개의 신선한 종양조직과 최종 병리진단명이 공유되며 암의 최종 진단명에 따른 항암제의 반응성을 확인하는 국내유일의 종양진단후 치료제 모니터링 및 팔로우업시스템으로 상시운영중에 있음

	Clonogenic Assay	MTT Assay	EDR Assay	DISC Assay	ATP Assay	HDRA (PDST)
검사원리 End point assay	Number of colony Proliferation	Succinate Dehydrogenase activity cell death	3H uptake Proliferation	counting of dead cell after staining cell death	Amount of ATP in cell cell death	Succinate Dehydrogenase activity cell death
필요 검체량	5×10 <sup>5</sup>	2-3×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>5</sup>	6×10 <sup>4</sup>	1-2×10 <sup>4</sup>	>1×10 <sup>5</sup>
장 점	가장 처음 개발, 적용사례 많음.	낮은 비용, 대량 검사 가능		정상세포에 의한 영향 배제 가능.	적은양의 시료를 사용하여 수행 가능.	세포간 상호 작용을 반영 가능.
단 점	낮은 검사성공률, 결과 관찰에 장시간 소요 (14-21 일).	세포 수 및 측정 값 사이의 상관관계 제한. 정상세포 대책 부족.	잠시 혹은 영구히 증식을 멈춘 암세포에 대한 고려 불능.	실험자간, 검사간 오차 발생 가능. 노동집약적	고액의 시약과 배양 용품이 사용됨	비교적 다량의 시료 가 필요
검사성공률	59% (933/1582)	88.4% (228/258)	74.2% (440/593)	72.6% (90/124)	91.1% (175/192)	97.5% (312/320)

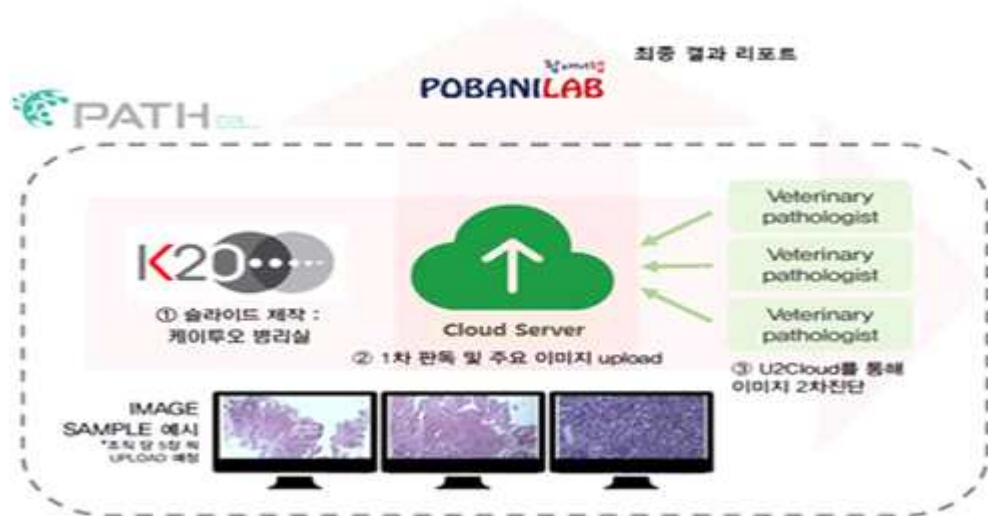
< 종양조직을 이용한 항암제 모니터링을 위한 다양한 검사기법과 장단점 >

< 반려동물 종양의 진단과 PDST를 통한 검사 및 결과도출 및 항암치료 적용에 대한 절차소개 >



### ③ 반려동물 종양전문진단그룹(주식회사 패스)의 설립과 디지털수의 병리의 적용

- 포스트바이오(주)는 국내 수의과대학 종양진단병리 전문가 4인이 교원창업한 주식회사 패스의 founder(지분률 15%)로 참여하여 병리조직의 확보, 슬라이드제작, 디지털병리를 통한 온라인 병리진단시스템의 구축 등을 통해 국내에서 발생하는 종양환자에 대한 병리진단을 선도하며 진단과 동시에 환자의 최종진단과 이후 종양에 대한 치료후 팔로우업을 위한 웹기반 관리시스템을 확보하였음
- 본 디지털병리시스템의 운영을 통해 종양으로 의심되는 환축의 매스를 병원에서 채취한 후 1주일내 최종적인 병리진단(최종확진)명을 확보하여 그와 동시에 환축으로부터 혈청, 혈액 및 기타 조직 등의 종양마커발굴 및 성능검증을 위한 환축의 임상시료를 주기적으로 확보하는 것이 가능하여 종양이 진단되었을때 치료후 예후에 따른 바이오마커의 변화 등을 체계적으로 추적관찰할 수 있는 강력한 플랫폼으로 사용 가능함



< 포스트바이오(팍애니랩)과 주식회사 패스의 연계로 운영되는 디지털병리판독시스템 개요 >

< 주식회사 패스가 제공하는 다양한 병리진단서비스 항목 >

< 주식회사 패스의 종양병리 및 독성병리 진단전문가그룹 >

④ 반려동물진단키트 개발을 위한 생산시설확보 및 분자진단플랫폼 구현

- 포스트바이오(주)는 반려동물의 진료현장 및 산업동물의 진단현장에서 사용이 가능한 고감도의 분자진단플랫폼을 확보하였으며 이를 기반으로 다양한 동물의 감염병진단키트를 개발한 바 있음
- 개발된 진단키트는 분석적 성능검사와 임상적 성능검사를 거쳐 상용화를 위한 인허가과정을 진행중에 있으며 포스트바이오는 2023년 진단장비와 진단키트의 양산을 위한 별도의 제조시설을 확보하고 휴먼그레이드의 진단용 의료기기 GMP 인증을 위한 후속작업을 진행중에 있음
- 이는 감염병뿐 아니라 향후 종양의 조기진단 및 예후 예측을 위한 유전자마커의 발굴 및 현장적용을 위한 강력한 진단툴로 활용될 계획임



< 포스트바이오가 개발중인 현장용 분자진단키트의 작동원리 및 개념모식도 >

Certification Process Current (Veterinary IVD)



< 포스트바이오가 개발중인 현장용 분자진단키트의 파이프라인 및 개발예상일정 >



To Be ..... 2<sup>nd</sup> Factory in Korea by JointVenture **POBANILAB**

New Facility for GMP (Medical IVD)



#707 PCR



#708 Office



#709 GMP



#710 GMP

< 포스트바이오가 분자진단키트의 양산을 위한 새롭게 확보한 GMP 시설 및 공간배치도 >

### 3) 비즈니스모델(BM) 수립 및 장애 요인 대응 전략 구축

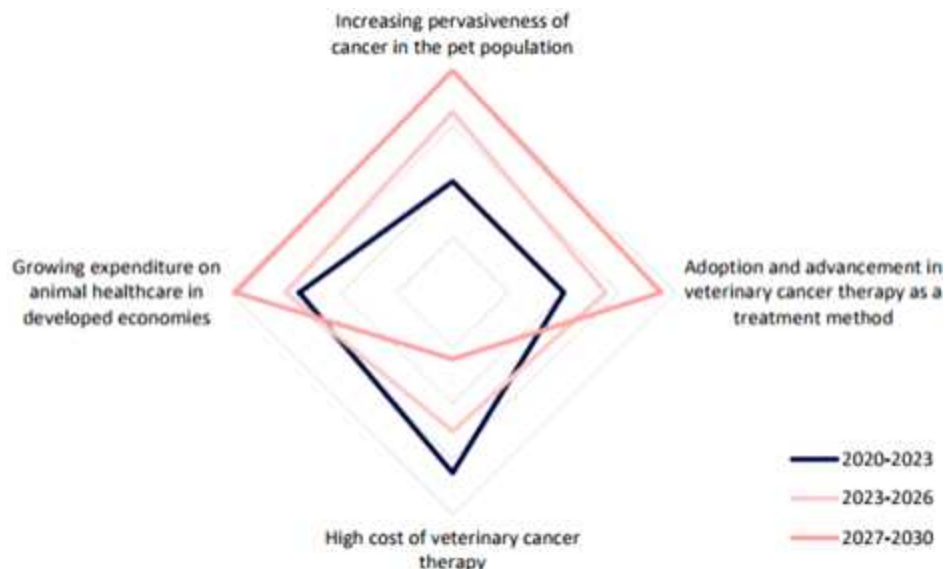
#### (1) 반려견 대상 암 검진 플랫폼 개발을 위한 반려견 수의 종양 시장 동향

##### □ 수의 종양 시장의 국내/해외 시장 현황 분석

구분	국내 시장 현황	해외 시장 현황
암종별	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 현재, 림프종, 비만세포종이 전체 시장의 63.9% 차지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 현재, 림프종, 비만세포종, 유방암 및 편평상피암이 다수 차지</li> <li>- 개 림프구 항원(CLA), 고양이 백혈병 바이러스(FeLV)와 같은 감염이 림프종 위험을 증가시킴</li> </ul>
치료법별	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 현재, 화학요법 위주의 치료법, 수술, 방사선치료의 비중으로 비중이 높으나, <b>백신, 면역관문억제제 등에 따른 면역요법이 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망됨</b></li> </ul>	
대상/지역별	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 수의 종양 시장에서 국내 및 글로벌 모두 반려견이 53% 내외의 비중을 차지하며, 해외 시장에서 북미(41%), 유럽(24%), 아시아태평양(19%) 순으로 조사</li> </ul>	

##### □ 글로벌 수의 종양 시장의 성장 촉진요인 & 성장 억제요인

- 성장 촉진 요인인 ① 반려동물의 암 발병 증가, ② 반려견 시장 비중이 높은 북미, 유럽 외에 중국/베트남/인도네시아 등 아시아태평양 지역에서의 동물 의료에 대한 지출 증가
- 성장 억제요인인 동물 암 치료에 따른 고가 구조를 고려하여, 프리미엄 시장 접근 방식을 통하여 해외 진출 지역 및 파트너사 선별 필요
- ☞ 개념연구에 따른 인공지능 기반 반려견 암 검진 플랫폼 개발의 필요성을 세부 시장/경쟁사 분석을 통해 타당성 검증을 수행



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

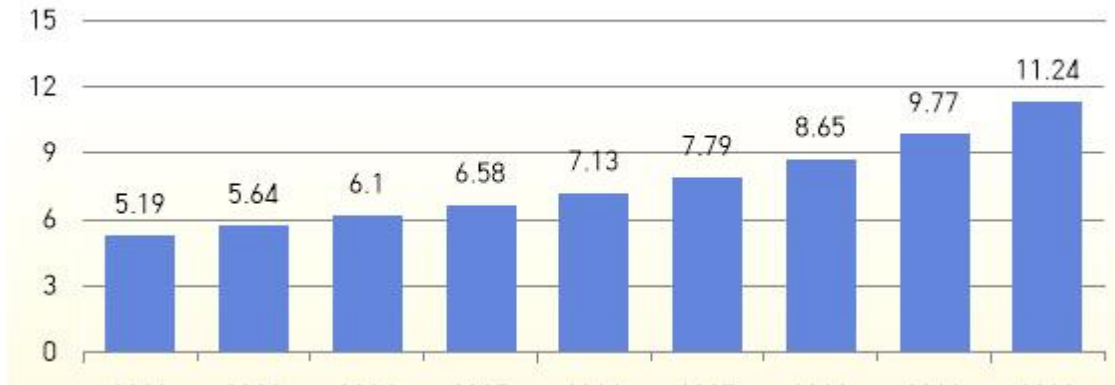
#### < 글로벌 수의 종양 시장의 성장 촉진&억제요인 >

□ 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 전체 시장

- 2022년 5.19백만 달러에서 연평균 성장률 10.36%(2023~2030년)로 증가하여, 2030년에는 11.24백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러, CAGR: 10.36%)

(단위: 백만 달러, CAGR: 10.36%)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

< 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망 >

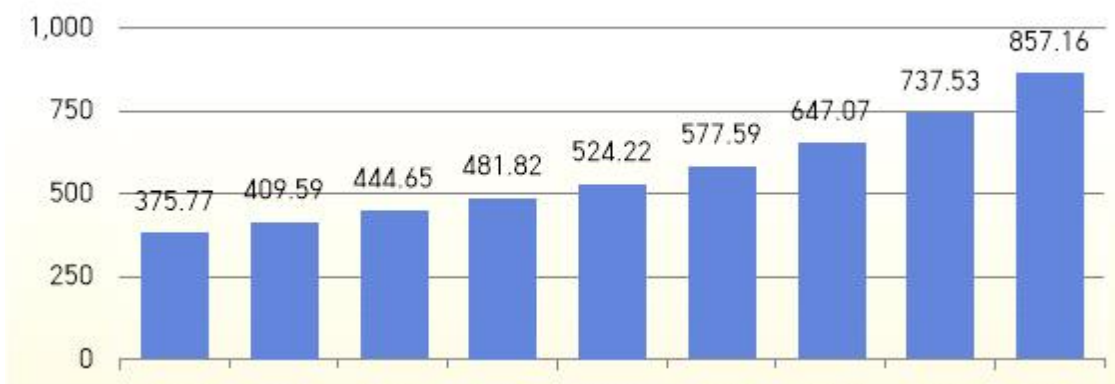
□ 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망: 전체 시장

- 2022년 375.77백만 달러에서 연평균 성장률 11.13%(2023~2030년)로 증가하여, 2030년에는 857.16백만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 동물의 암 발생 증가와 이에 따른 치료에 대한 수요 증가에 대응하면서 강력한 성장과 변화를 경험하고 있음
- 수의학 분야의 최첨단 진단 영상 기술, 최소 침습 수술 절차, 표적 치료법, 반려동물을 위해 특별히 고안된 특수 화학 요법을 포함한 진단 도구, 치료 방식 및 의약품의 혁신은 동물 암 치료의 정밀도와 효과를 향상시키고 있음

(단위: 백만 달러, CAGR: 11.13%)

(단위: 백만 달러, CAGR: 11.13%)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

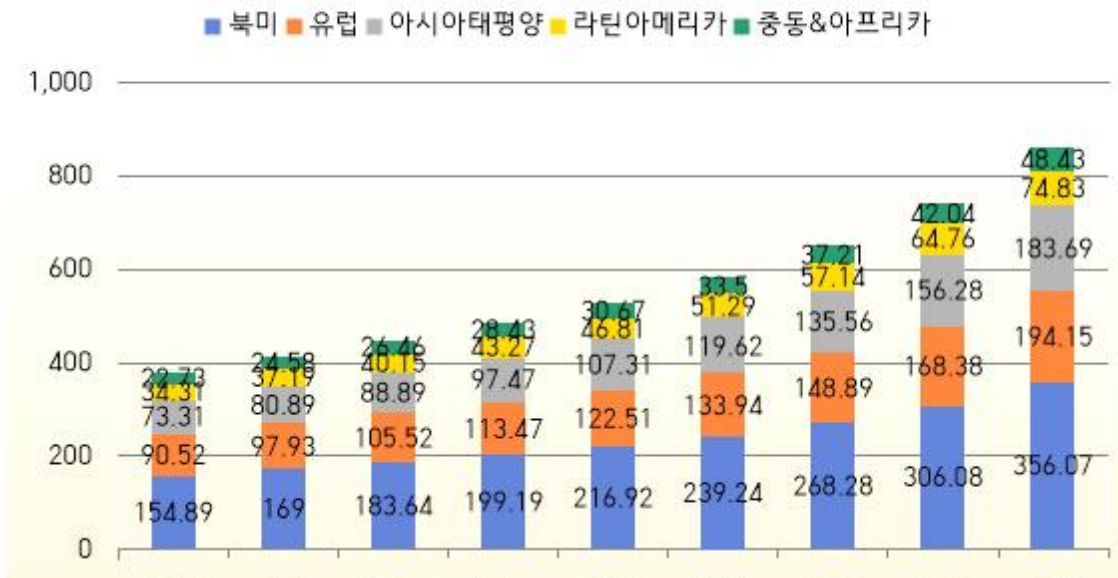
< 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망 >

□ 글로벌 수의 종양 시장의 지역별 규모 및 전망

- (북미) 2022년 154.89백만 달러에서 연평균 11.23%로 증가하여, 2030년에는 356.07백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 2022년 41.22% 점유율을 차지하며, 수의 종양학 분야에서 두드러진 시장으로 부상하고 있음. 개와 고양이를 비롯한 반려동물 인구가 많으며, 반려동물을 적극적으로 치료하는 문화 발달, 전문 수의 종양학 센터 및 연구기관 네트워크가 잘 구축되어 있음
- (유럽) 2022년 90.52백만 달러에서 연평균 10.27%로 증가하여, 2030년에는 194.15백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 반려동물 인구의 증가와 동물 암에 대한 인식 증가로 꾸준히 성장하는 시장으로 영국, 독일, 프랑스는 동물병원과 전문 종양학 시설이 활발히 운영되고 있어 시장 발전을 촉진하고 있음
- (아시아태평양) 2022년 73.31백만 달러에서 연평균 12.43%로 증가하여, 2030년에는 183.69백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 중산층 인구의 증가, 반려동물 입양 확대로 연평균 12.43% 성장률로 글로벌 수의 종양학 시장에서 가장 빠른 성장을 보이고 있음. 특히 중국과 인도에서 고급 수의학의 수요 증가로 주요 시장으로 부상하고 있으며, 제약회사에 대한 투자가 증가하고 있음
- (라틴아메리카) 2022년 34.31백만 달러에서 연평균 10.5%로 증가하여, 2030년에는 74.83백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (중동&아프리카) 2022년 22.73백만 달러에서 연평균 10.18%로 증가하여, 2030년에는 48.43백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

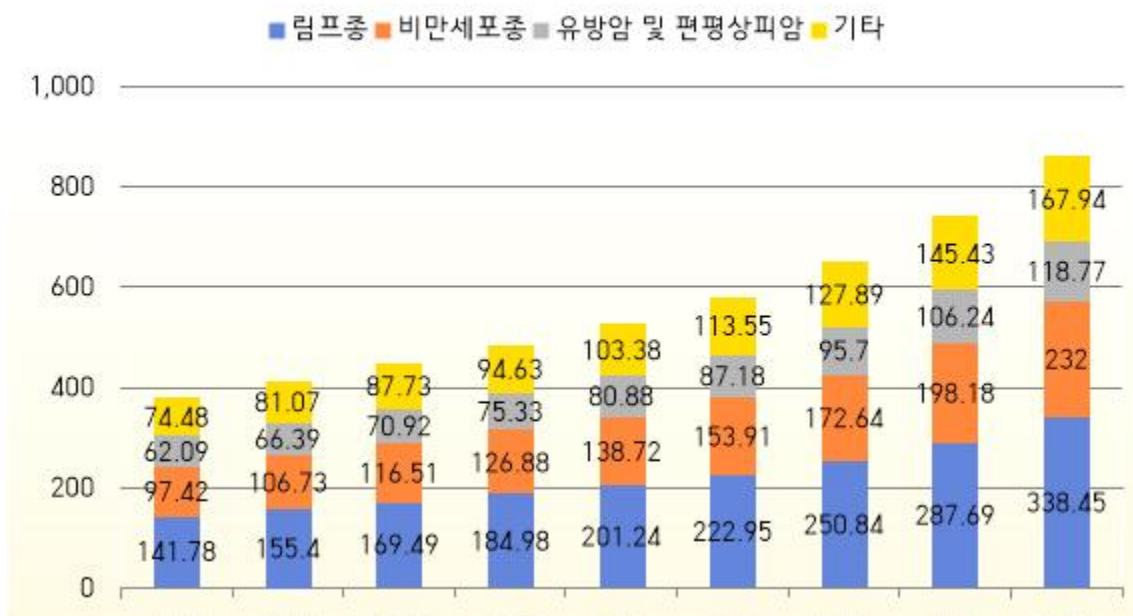
< 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망: 지역별 >

□ 글로벌 수의 종양 시장의 암종별 규모 및 전망

- (림프종) 2022년 141.78백만 달러에서 연평균 11.76%로 증가하여, 2030년에는 338.45백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 개 림프구 항원(CLA), 고양이 백혈병 바이러스(FeLV)와 같은 감염이 림프종 위험을 증가시킴
  - Boxer, Bull Mastiffs, Basset Hounds, Saint Bernards, Scottish Terriers, Airedales, Bulldog 품종에서 림프종 발병률이 높은 것으로 나타남
- (비만세포종) 2022년 97.42백만 달러에서 연평균 11.73%로 증가하여, 2030년에는 232백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 개에서 발견되는 피부 종양 중 가장 흔한 유형이며, 고양이에서는 두 번째로 흔한 종양
  - 미국 수의외과학회에 따르면 개에서 진단되는 피부 종양의 약 14~21%를 차지하고, 일반적으로 중년기에서 관찰되었으며, 약 50%가 Boxers, Boston Terriers 품종에서 나타남
  - 대부분의 종양은 단독으로 발생하지만, Boxers, Pugs 품종에서는 여러 개의 피부 종양이 발생하는 경향이 더 높음
- (유방암 및 편평상피암) 2022년 62.09백만 달러에서 연평균 8.66%로 증가하여, 2030년에는 118.77백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타) 2022년 74.48백만 달러에서 연평균 10.97%로 증가하여, 2030년에는 167.94백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

< 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망: 암종별 >

□ 글로벌 수의 종양 시장의 치료법별 규모 및 전망

- (수술) 2022년 86.69백만 달러에서 연평균 10.91%로 증가하여, 2030년에는 194.85백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (방사선치료) 2022년 68.83백만 달러에서 연평균 11.21%로 증가하여, 2030년에는 157.98백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (화학요법) 2022년 105.34백만 달러에서 연평균 11.61%로 증가하여, 2030년에는 249.03백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 반려동물의 인식 개선, 반려동물 복지에 대한 관심 증가, 수의학의 발전, 화학요법제의 개발 고도화 등으로 가장 빠른 성장 예상
- (면역요법) 2022년 56.88백만 달러에서 연평균 12.4%로 증가하여, 2030년에는 142.21백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 백신, 면역관문억제제 및 기타 면역조절제 활용하여, 치료법별 시장 중 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망
- (기타) 2022년 58.02백만 달러에서 연평균 8.97%로 증가하여, 2030년에는 113.09백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

< 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망: 치료법별 >

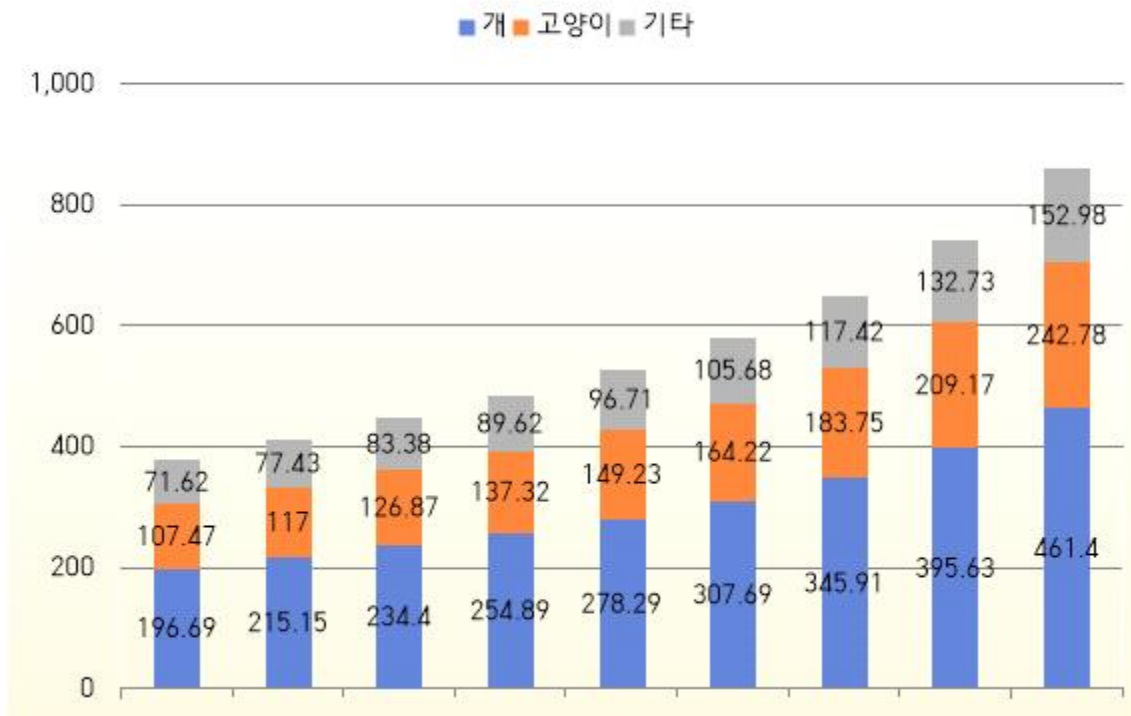


□ 글로벌 수의 종양 시장의 동물별 규모 및 전망

- (개) 2022년 196.69백만 달러에서 연평균 11.51%로 증가하여, 2030년에는 461.4백만 달러에 이를 것으로 전망됨
  - 2022년 동물 종양학 시장에서 가장 큰 매출 점유율을 차지하며, 개를 생물학적 모델로 활용하는 임상시험이 대다수를 차지함
  - Frontiers(2021.03.)에 따르면, 개 사망의 주요 원인은 암으로 알려졌으며, 이는 종양이 질병 후기에 발견되거나 예후가 좋지 않음에 기인함
  - Frontiers(2022.06.)에 따르면, Mainland China의 연구 결과 반려견 중 유방 종양이 가장 흔한 종양 유형으로 지난 5년간 46.71%를 차지했으며, 그중 48.41%는 양성종양, 51.59%는 악성종양으로 밝혀졌음
- (고양이) 2022년 107.47백만 달러에서 연평균 10.99%로 증가하여, 2030년에는 242.78백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타) 2022년 71.62백만 달러에서 연평균 10.22%로 증가하여, 2030년에는 152.98백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

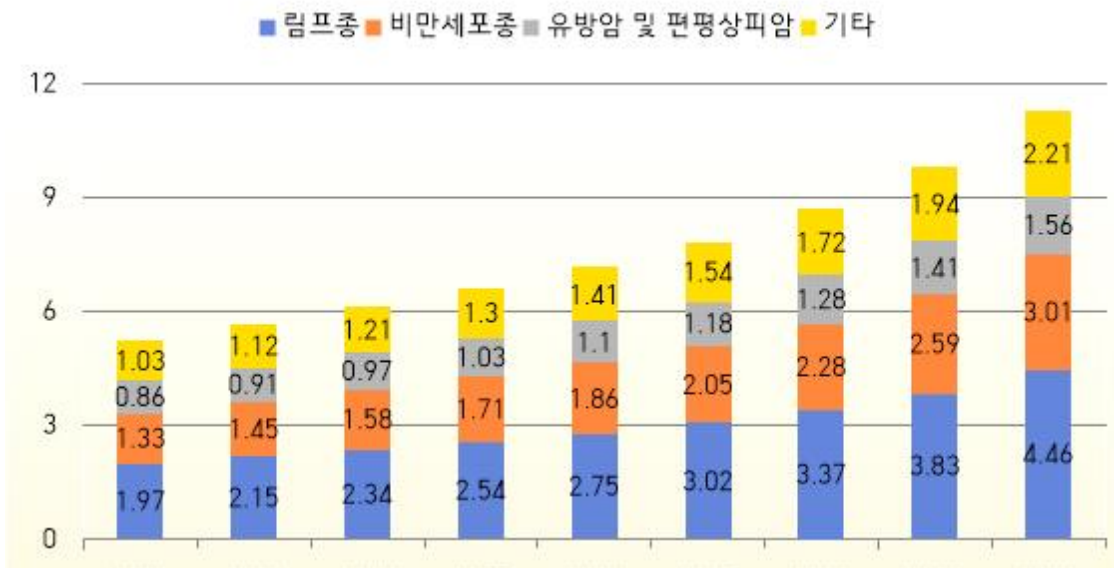
< 글로벌 수의 종양 시장 규모 및 전망: 동물별 >

□ 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 암종별

- (림프종) 2022년 1.97백만 달러에서 연평균 10.99%로 증가하여, 2030년에는 4.46백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (비만세포종) 2022년 1.33백만 달러에서 연평균 10.96%로 증가하여, 2030년에는 3.01백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (유방암 및 편평상피암) 2022년 0.86백만 달러에서 연평균 7.9%로 증가하여, 2030년에는 1.56백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타) 2022년 1.03백만 달러에서 연평균 10.2%로 증가하여, 2030년에는 2.21백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

< 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 암종별 >



□ 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 치료법별

- (수술) 2022년 1.2백만 달러에서 연평균 10.15%로 증가하여, 2030년에는 2.56백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (방사선치료) 2022년 0.95백만 달러에서 연평균 10.45%로 증가하여, 2030년에는 2.06백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (화학요법) 2022년 1.47백만 달러에서 연평균 10.84%로 증가하여, 2030년에는 3.3백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (면역요법) 2022년 0.77백만 달러에서 연평균 11.64%로 증가하여, 2030년에는 1.84백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타) 2022년 0.8백만 달러에서 연평균 8.22%로 증가하여, 2030년에는 1.49백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

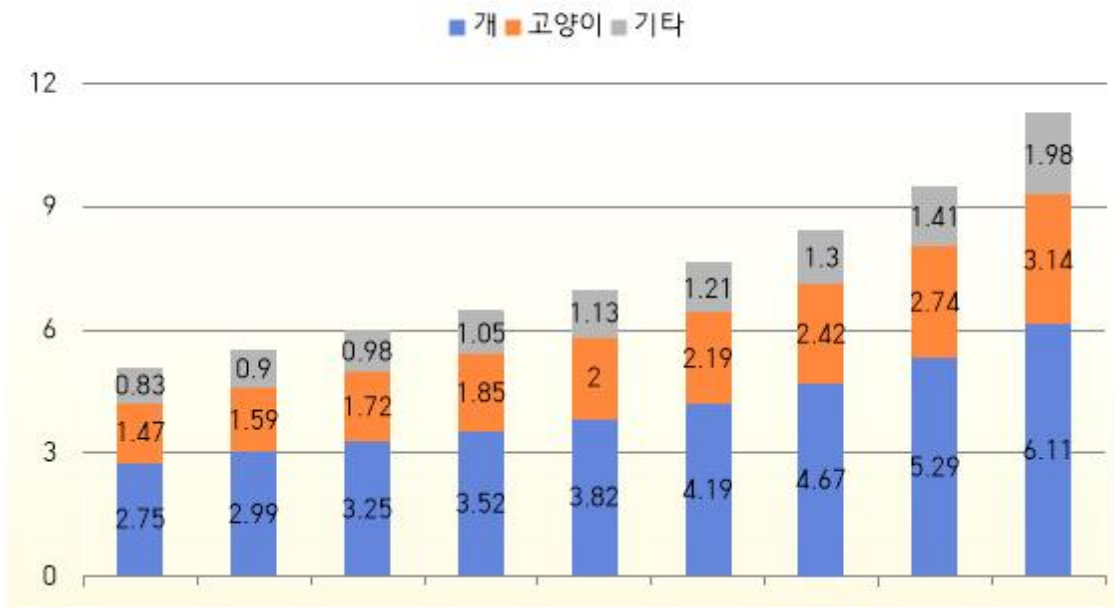
< 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 치료법별 >

□ 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 동물별

- (개) 2022년 2.75백만 달러에서 연평균 10.74%로 증가하여, 2030년에는 6.11백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (고양이) 2022년 1.47백만 달러에서 연평균 10.23%로 증가하여, 2030년에는 3.14백만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타) 2022년 1.98백만 달러에서 연평균 9.45%로 증가하여, 2030년에는 1.98백만 달러에 이를 것으로 전망됨

(단위: 백만 달러)

(단위: 백만 달러)



※자료: Global Veterinary Oncology Market, Bizwit Research&Consulting LLP, 2023

< 국내 수의 종양 시장 규모 및 전망: 동물별 >

(2) 기업별 상용화 및 연구개발 현황

□ 반려동물을 위한 유전자검사, 질병진단, 미생물검사 등 의료 서비스 개발 내역

- 최근 첨단인체용 의료기기를 포함하여 다양한 종류의 동물용 의료기기들이 개, 고양이 등의 반려동물과 말, 소, 돼지, 가금류의 산업 동물을 포함하여 실험동물 및 야생동물의 질병진단 및 치료에 사용되고 있음

< 동물진단 기술개발 현황 >

구분	대표 검사항목	기업명(제품명)	활용 대상
유전자검사	유전질환 조기 예측	마크로젠(마이펫진)	보호자용
		클리노믹스(도그노믹스 DTC)	보호자용
		피터페터(캣터링)	보호자용
	혈연관계 입증	임박크(Brrd+Health Kit)	보호자용
펫케어젠(친견·친묘 확인검사)		보호자용, 동물병원용	
질병진단	알레르기 원인물질 진단	아베텍(알러트패널)	동물병원용
		프로테옴텍(ANITIA Canine IgE)	동물병원용
	건강검진	그린벳(그린벳케어)	동물병원용
		코리아벳랩(종합검사)	동물병원용
	종양종합지표검사	네오딘 바이오벳(VDI 의뢰검사)	동물병원용
	Lymphoma 여부 및 B/T세포 타입 구분		
	감염성 질환 진단	바이오노트(신속진단키트)	동물병원용
	효소면역진단	바이오노트(효소면역진단)	
	신기능 진단	아이덱스 레버러토리스 (IDEXX SDMA™)	동물병원용
	췌장 진단		
미생물검사	치주질환 박테리아 검사	핏펫(어헤드 덴탈)	보호자용
	미생물배양검사	네오딘 바이오벳(미생물배양검사)	동물병원용




- 인공지능(AI)를 활용하여 반려동물을 대상으로 하는 암 진단 서비스/솔루션은 상용화되거나 연구개발 중인 내역이 없는 관계로, 사람을 대상으로 하는 진단, 바이오마커 발굴, 모니터링까지 범위를 확대 조사




□ (국내) Key Player: Multi-biomarker를 활용한 암 진단

No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
1	(주)펫온코케어	-	Canine CGE 검사 (반려동물)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancer Genes Expression 검사</li> <li>• 티로신 키나아제 수용체(RTK) 등 암관련 12종 유전자 발현 비교</li> <li>• 암 조직 활용</li> <li>• 표적치료제 사용 근거 마련</li> <li>• CGE 결과를 바탕으로 추천된 후보약물을 항암제 반응성 검사에 활용 가능</li> </ul> 	X
		-	Canine CGS 검사 (반려동물)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancer Genes Sequencing 검사</li> <li>• 종양표지자: KIT, BRAF, KRAS, HER2, EGFR, PIK3CA</li> <li>• 염기서열 분석</li> <li>• 암 조직/전혈 활용</li> <li>• 표적 유전자의 돌연변이 여부 확인</li> <li>• 표적치료제 근거 마련</li> </ul> 	X
2	(주)싸이토텐	-	Companion Diagnostics (반려동물)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종양표지자: PIK3CA, BRAF, EML4-ALK, KRAS, EGFR</li> <li>• 반복적 액체생검을 통한 최적 항암 치료법 선택 및 예후 모니터링</li> </ul> 	X
3	(기타) 농촌진흥청	림프종	개발중 (반려동물)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반려견 림프종의 조기진단 다중 바이오마커 8종 발굴: SLC38A11, SCN3A, ZIC5, ASIC5, LRP1B, SLCO2A1, LTBP4, SGIP1(Gene, 2022 Sep 5;838:146735 게재)</li> <li>• 특허출원: 혈액 기반 유전자 발현 패턴을 이용한 반려견 림프종 진단 방법(10-2021-0169476)</li> </ul>	X


No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
				<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 변이된 암표준 발병 관련 핵심 유전자 검증 및 선별</li> <li>○ 암표준 관련 후보 유전자 선별 및 검증               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 암표준 관련여부(그들 간 비교 시 발병이 높기 또는 감소하는 유전자QD를 총 14개 내 실제 발병도 검증용 통해 암표준 발병 관련 후보유전자 선별(유종))</li> <li>- 핵심 유전자: SLC39A11, SONBA, ZINC, ASKS, LRP1B, SLC6A1, LTPFA, SGP1</li> </ul> </li> </ul>	
4	㈜바이오인프라생명과학	8종암	i-FINDER® (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐암, 췌장암, 간암, 전립선암, 위암, 유방암, 대장암, 난소암</li> <li>• 단백 다중마커 19종</li> </ul> <p>소량의 혈액으로 8종암을 동시에 진단하는 핵심 진단서비스</p>	○
		폐암	i-FINDER® LC (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐암 보조진단 S/W</li> <li>• 단백 다중마커 7종</li> <li>• MFDS 품목허가신청</li> </ul> <p>말기암을 1위 핵심 선별검사 소프트웨어</p>	○
		유방암	X-FINDER® BC (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유방암 선별검사</li> <li>• 유전자분석시약 KIT, S/W</li> <li>• Exo miRNA 다중마커 4종</li> </ul> <p>여성암 1위 유방암 선별검사 (유전자 진단시약 KIT, S/W)</p>	○
		간암	M-FINDER® HCC (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간암 고위험군 감시검사 S/W</li> <li>• Peptide 다중마커</li> <li>• LC-MS를 이용한 MRM 분석</li> </ul>	○



No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
				<p>검사대상</p>  <p>검사과정</p> 	
7	피씨엘(주)	5종암	Ci02&Ci03 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>다중 종양표지자에 대한 동시 정량진단</li> <li>췌장암, 간암, 대장암, 전립선암, 난소암(CA19-9, AFP, CEA, PSA, CA125)</li> </ul>	X
		5종암	Ci5 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>혈액으로 5대 암(간암, 췌장암, 대장암, 유방암, 전립선암) 종양표지자 정량검사</li> <li>보건신기술 NET 인증 기술 사용</li> <li>세계 최초 다중 암 마커 진단키트</li> <li>유럽 의료기기인증(CE-IVD, List B) 획득(2019)</li> <li>식약처 품목허가 승인(2020)</li> </ul>	X
8	유니젠바이오(주)	7대암	UGB-CS-7 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐암, 간암, 위암, 대장암, 췌장암, 유방암, 전립선암</li> <li>혈액 속 극미량의 CTs를 검출, 분석하여 암의 발생 장기와 발생 여부를 진단하는 세계 최초의 7대암 진단키트</li> <li>특허 등록 5건(KR10-2197410, KR10-2177226, KR10-2177222, KR10-2177218, KR10-2196493)</li> <li>유전자 예측진단 암 관리 전문의원인 '루컷 클리닉(ROOCUT Clinic)'개원으로 서비스 제공 중</li> </ul>	○
		여성 4대암	개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>난소암, 자궁내막암, 자궁경부암 등</li> <li>혈액을 활용한 진단키트</li> </ul>	○
9	(주)엑소퍼트	폐암	Exo-Pred (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exo-I를 통해 분리된 엑소좀의 분광학 신호를 분석하여 폐암 조기진단(Nature Communications 14, Article number: 1644(2023) 게재, 2023.3.)</li> <li>Exo-I(컬럼크로마토그래피로 세포 배양액/혈액에서 엑소좀 분리)→SERS(표면증강라만분석법)→AI 분석</li> </ul> 	○

No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
10	(주)레피다인	간암	MethyLiverDx (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>혈액 내 존재하는 미세 tumor DNA의 간암 특이적인 메틸화 바이오마커 검출</li> <li>다중 바이오마커 4종</li> <li>cfDNA에서 3개의 유전자 Probe site를 MS-HRM 방식의 RT-PCR로 증폭하여 메틸화 측정</li> </ul> 	○
11	(주)케이피에스	간암	KPS-101 개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>간암 조기진단키트(Multiple biomarker panel)</li> <li>Published in SCI-journal, 2Q, 2022</li> <li>(주)네오나와 업무협력</li> </ul>	X
12	(주)네오나	간암	NRT-RD_ MCMD 개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>간암 조기진단키트</li> <li>종양표지자: AFP, HMMR, NXPH4, PITX1, THBS4, UBE2T</li> <li>(주)케이피에스와 협력</li> <li>여러 간암 표지자를 동시에 측정하여 진단하는 패널키트 형식의 체외진단기 개발</li> <li>2021년도에 (주)케이피에스에 기술이전하여 상용화를 위한 개발중</li> </ul> 	X
13	JW바이오 사이언스(주)	췌장암	개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CFB와 CA19-9 다중 바이오마커 측정 키트와 분석 알고리즘 개발중</li> <li>특허 등록 5건(KR10-1594287, US15,347812, JP2016-567615, EP14,892,029.1, CN201480078913.3)</li> </ul> 	○
14	(주)프로테옴텍	간암, 유방암	개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>간암, 유방암 조기진단 제품(암 특이 항체 활용), 다중 바이오마커 활용 개발 중</li> </ul>	X



No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
				<ul style="list-style-type: none"> <li>특허 등록 6건(KR10-1138460, US8,658,769, KR10-1374758, US9,234,893, KR10-1439856, KR10-1750411)</li> </ul> 	
15	㈜GC지놈	9종암	개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI를 이용한 혈액 기반 다중 암 진단(Nature Communications, 14, Article number: 2017(2023) 게재, 2023.4.)</li> <li>cfDNA 유전체 돌연변이+후성유전체모델(epidionome model)+AI 알고리즘을 결합한 혈액 기반 암 진단기술</li> </ul>	○
16	㈜제노코어BS	9종암	개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전립선암, 난소암, 췌장암, 간암, 대장암, 위암, 폐암, 유방암, 신장암</li> <li>ctDNA 메틸화 마커 및 AI 모델 기반 암 특이적 DNA 변이 검출 기술 개발중</li> <li>AI 분석 기술을 바탕으로 2만여 명의 유전체 빅데이터를 처리하여 대상 암종에 최적화된 바이오마커 선별</li> </ul>	○

□ (해외) Key Player: Multi-biomarker를 활용한 암 진단

No.	기업명	암종	제품/서비스명 (대상)	특징	AI 활용 여부
1	Grail	-	Galleri <sup>®</sup> (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>50개 이상의 암 조기 발견을 위한 혈액 검사</li> <li>미국의 유일한 다중 암 조기 진단법(MCED)</li> <li>처방전이 있으면 949달러(123만원)에 사용 가능하나, FDA 승인을 받지 못해 대부분 보험이 적용되지 않음(2022.10.기준)</li> <li>영국에서 14만 명을 대상 임상시험 착수</li> </ul>	X
2	GUARDANT	대장암	shield <sup>™</sup> (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ctDNA 식별을 통한 대장암 조기진단 기술 개발 중</li> <li>FDA 승인을 위한 시판 전 승인 요청 예정</li> </ul>	X
3	EXACT SCIENCES	-	CancerSEEK 개발중 (사람)	<ul style="list-style-type: none"> <li>다중 바이오마커+AI를 결합한 암 조기진단 기술 개발 중</li> <li>극초기(1기 및 2기) 암 진단이 가능한 기술</li> </ul>	○

(3) 특허 포트폴리오 구축 현황

바이오인프라생명과학

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	유방암 진단용 다중 바이오마커 및 이의 용도	10-2020-0030840 (2020.03.12.)	10-2414106 (2022.06.23.)	KR
2	암의 조기 진단을 위한 복합 바이오마커	10-2018-0084334 (2018.07.19.)	10-1968046 (2019.04.04.)	KR
3	멀티 암 판별을 위한 컴퓨팅 방법 및 이를 이용한 컴퓨팅 장치	10-2018-0013390 (2018.02.02.)	10-1951727 (2019.02.19.)	KR
4	대장암 진단용 조성물 및 상기 조성물을 이용한 대장암 진단 방법	10-2017-0093461 (2017.07.24.)	10-2018205 (2019.08.29.)	KR
5	위암 진단용 조성물 및 상기 조성물을 이용한 위암 진단 방법	10-2017-0093453 (2017.07.24.)	10-2018209 (2019.08.29.)	KR
6	피험체의 폐암 진단을 위한 복합 바이오마커군, 이를 이용하는 폐암 진단용 키트, 복합 바이오마커군의 정보를 이용하는 방법 및 이를 수행하는 컴퓨팅 시스템	10-2016-0113444 (2016.09.02.)	10-1853118 (2018.04.23.)	KR

(주)베르티스

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	암의 진단용 조성물	10-2021-0025340 (2021.02.25.)	10-2433986 (2022.08.16.)	KR
2	체장암 진단용 바이오마커 패널 및 그 용도	10-2020-0083898 (2020.07.08.)	10-2289278 (2021.08.06.)	KR
3	암의 예후 예측용 조성물	10-2020-0045577 (2020.04.14.)	10-2535150 (2023.05.17)	KR
4	암의 진단용 조성물	10-2020-0024651 (2020.02.27.)	10-2433983 (2022.08.16.)	KR
5	암의 진단용 조성물	10-2020-0024642 (2020.02.27.)	10-2499678 (2023.02.09.)	KR
6	암의 진단용 조성물	10-2020-0024616 (2020.02.27.)	10-2499664 (2023.02.09.)	KR
7	암의 진단용 조성물	10-2020-0017586 (2020.02.13.)	10-2330205 (2021.11.18.)	KR
8	암의 진단용 조성물	10-2020-0005289 (2020.01.15.)	10-2325742 (2021.11.08.)	KR
9	암의 진단용 조성물	10-2020-0005274 (2020.01.15.)	10-2325731 (2021.11.08.)	KR
10	암의 진단용 조성물	10-2019-0172048 (2019.12.20.)	10-2280360 (2021.07.16.)	KR
11	암의 진단용 조성물	10-2019-0172025 (2019.12.20.)	10-2280672 (2021.07.16.)	KR
12	암의 진단용 조성물	10-2019-0172018 (2019.12.20.)	10-2316892 (2021.10.19.)	KR

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
13	암의 진단용 조성물	10-2019-0082513 (2019.07.09.)	10-2216386 (2021.02.09.)	KR
14	체 관내 유두상점액종양의 악성도를 감별할 수 있는 단백질 바이오마커 및 그 용도	10-2018-0017423 (2018.02.13.)	10-2000387 (2019.07.09.)	KR

(주)젠큐릭스

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	Linc01798 유전자의 cpG 메틸화 변화를 이용한 대장암, 직장암 또는 대장 선종 진단용 조성물 및 이의 용도	10-2020-0130539 (2020.10.08.)	10-2472257 (2022.11.25.)	KR
2	특정 유전자의 cpG 메틸화 변화를 이용한 간암 진단용 조성물 및 이의 용도	10-2020-0130523 (2020.10.08.)	10-2472253 (2022.11.25.)	KR
3	상피세포 성장인자 수용체 유전자 돌연변이 검출용 조성물 및 이를 포함하는 키트	10-2017-0064929 (2017.05.25.)	10-2449693 (2022.09.27.)	KR
4	순환 종양 세포를 이용한 암 환자의 2차 치료용 치료제 반응성 진단 방법	10-2017-0023765 (2017.02.22.)	10-1850495 (2018.04.13.)	KR
5	유방암 환자의 예후 예측 방법	10-2016-0158466 (2016.11.25.)	10-1896545 (2018.09.03.)	KR
6	유방암 환자의 화학치료 유용성 예측 방법	10-2016-0156824 (2016.11.23.)	10-1950717 (2019.02.15.)	KR
7	유방암 환자의 예후 예측 방법	10-2016-0155298 (2016.11.21.)	10-1896558 (2018.09.03.)	KR

피씨엘(주)

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	다중 바이오마커 동시 분석 기기 및 다중 바이오마커 동시 분석 방법	10-2020-0095516 (2020.07.30.)	10-2204918 (2021.01.13.)	KR

(주)유니젠바이오

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	머신러닝 기반 암진단 예측 시스템	10-2020-0050210 (2020.04.24.)	10-2177222 (2020.11.04.)	KR
2	머신러닝 기반 암진단 예측 장치	10-2020-0050191 (2020.04.24.)	10-2177218 (2020.11.04.)	KR
3	암진단을 위한 ctcs 분석 시스템	10-2020-0046237 (2020.04.16.)	10-2196493 (2020.12.22.)	KR

□ (주)엑소퍼트

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	엑소좀 sers 신호를 이용한 인공지능 기반의 다중암 동시 진단 시스템 및 그 방법	10-2022-0103204 (2022.08.18.)	10-2559438 (2023.07.20.)	KR
2	엑소좀에 의한 인공지능 기반의 액체생검을 이용한 암 진단 정보 제공 방법 및 시스템	10-2019-0024870 (2019.03.04.)	10-2291105 (2021.08.11.)	KR

□ (주)레피다인

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	간암 진단용 조성물	10-2022-0051452 (2022.04.26.)	10-2520996 (2023.04.07.)	KR
2	생물학적 시료의 간암 조직 기원 여부를 판별하는 방법	10-2019-0124552 (2019.10.08.)	10-2155044 (2020.09.07.)	KR
3	생물학적 시료의 간 조직 유래 여부를 판별하는 방법	10-2019-0124549 (2019.10.08.)	10-2103885 (2020.04.17.)	KR
4	유전자의 cpG 메틸화 변화를 이용한 간암의 예후 또는 위험도를 평가하는 방법	10-2019-0069625 (2019.06.12.)	10-2103887 (2020.04.17.)	KR
5	유전자의 cpG 메틸화 변화를 이용한 간암의 예후 또는 위험도를 평가하는 방법	10-2019-0069624 (2019.06.12.)	10-2103886 (2020.04.17.)	KR
6	간암 재발 예측용 dna 메틸화 마커 및 이의 용도	10-2019-0024379 (2019.02.28.)	10-2068310 (2020.01.14.)	KR
7	유전자의 cpG 메틸화 변화를 이용한 간암의 위험도를 평가하는 방법	10-2018-0137644 (2018.11.09.)	10-2052089 (2019.11.28.)	KR

□ (주)싸이토젠

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	암의 골전이 진단용 조성물 및 이를 포함하는 키트	10-2019-0095204 (2019.08.05.)	10-2116691 (2020.05.25.)	KR
2	Eml4-alk유전자 변이 분석방법	10-2017-0099591 (2017.08.07.)	10-1987065 (2019.06.03.)	KR
3	혈중 순환 종양세포의 다중 바이오마커 및 이의 항체를 이용한 난소암 진단방법	10-2017-0042893 (2017.04.03.)	10-1983546 (2019.05.23.)	KR

□ (주)네오나

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	간암 특이적 바이오 마커	10-2018-0067968 (2018.06.14.)	10-2180117 (2020.11.11.)	KR

□ GRAIL

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	Enrichment of mutated cell free nucleic acids for cancer detection	16/309,427 (2017.06.13.)	11,624,064 (2023.04.11.)	US

□ GUARDANT

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	Methods for early detection of cancer	17/688,762 (2022.03.07.)	11,643,694 (2023.05.09.)	US

□ EXACT SCIENCES

No.	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	국가
1	Detecting prostate cancer	17/144,806 (2021.01.08.)	11,697,853 (2023.07.11.)	US
2	Detecting ovarian cancer	17/085,542 (2020.10.30.)	11,702,704 (2023.07.18.)	US
3	Detection of lung neoplasia by amplification of rna sequences	17/078,924 (2020.10.23.)	11,479,823 (2022.10.25.)	US
4	Detecting breast cancer	16/202,935 (2018.11.28.)	10,975,443 (2021.04.13.)	US
5	Detecting breast cancer	16/202,944 (2018.11.28.)	10,934,594 (2021.03.02.)	US
6	Detecting prostate cancer	15/906,932 (2018.02.27.)	10,934,592 (2021.03.02.)	US
7	Detection of hepatocellular carcinoma	2017-80053034 (2017.09.01.)	109790198 (2022.09.09.)	CN
8	Lung tumors are detected by analyzing methylated dna	2017-80031660 (2017.03.28.)	109563546 (2022.09.09.)	CN
9	Detecting gastric neoplasm	15/252,966 (2016.08.31.)	10,006,093 (2018.06.26.)	US
10	Detecting gastric neoplasm	2016-80050336 (2016.08.31.)	108138235 (2018.06.08.)	CN
11	Epigenetic change in selected genes and cancer	0870015.3 (2008.01.09.)	2069527 (2018.06.06.)	EP

#### (4) 국내외 매출 목표 및 마케팅 방안

##### ○ 생산계획 및 국내외 매출목표

구분		(2027년) 매출발생 1년차	(2028년) 매출발생 2년차	(2029년) 매출발생 3년차	(2030년) 매출발생 4년차	(2031년) 매출발생 5년차
국 내	시장점유율(%)	100	100	100	90	80
	판매량(단위: 개)	8,000	16,000	35,000	45,000	50,000
	판매단가(원)	25,000	25,000	23,000	20,000	20,000
	국내매출액(백만원)	200	400	800	1,000	1,500
해 외	시장점유율(%)	0	0	100	100	80
	판매량(단위: 개)			3,000	6,000	10,000
	판매단가(\$)			22	22	22
	해외매출액(백만\$)			0.07	0.13	0.22
당사 생산능력		3만/월	3만/월	3만/월	3만/월	20만/월

##### ○ (국내) 판로개척 전략

- (전문 유통사와 파트너십 체결을 통한 판매) 동물병원 전문 유통업체와 공급 계약을 체결하여 제품 공급
- (직접영업을 통한 아웃바인딩 전략) 자사의 유통 분야 인력을 활용하여 자체적으로 다양한 마케팅 활동을 통해 제품 입점 확대 및 판매 증진 도모
- (B2B에 중점을 둔 인바인딩 유입 시도) 자사 학술팀에서 구축한 B2B 비즈니스를 위한 상담 프로세스를 통해 제품 관련 전문적 정보 제공으로 신뢰도 구축
- (코로나 시대에 대응하는 유통 및 마케팅 전략) 자사 웹사이트를 기반으로 사업화 제품에 대한 온라인 교육 및 학술 자료 제공을 통해 사용자의 편의 제공
- (온라인을 통한 소비자의 손쉬운 유입) 국내 진단키트 시장은 독보적 기술력과 차별화된 제품이 있다면 신생기업이라도 충분히 침투 가능성이 있는 시장이므로 사업화 제품의 차별성을 부각하여 시장에 투입
- (반려견 암 조기 검진에 대한 인식 변화) 국내시장에서 반려견의 암에 대한 수의사의 전문성을 고취하고, 대중에게 반려견의 암 발병률 등 암에 대한 주의를 환기하는 마케팅 전략을 펼쳐 잠재적 수요 발굴

##### ○ (해외) 판로개척 전략

- (맞춤형 전략 수립을 통한 해외시장 진출) 해외시장 진출을 위해서는 국가별로 현지 문화, 소비 형태, 유통구조 등에 대한 분석이 선행되어야 할 뿐 아니라 자사의 강점을 함께 고려한 전략적인 해외 진출 로드맵 수립이 필요함
- (국내 유통 파트너사를 통한 동남아 국가에 간접 수출 시작) 2019년 초부터 (주)포베츠를 통해 대만에 싱글 바이오마커 반려견 암 진단 키트 수출을 시작하였으며, 말레이시아와 인도네시아와 수출을 협의 중임
- (유럽지역 에이전시를 통한 수출 논의) 독일 동물의료기기 전문 유통사인 스킨벨(Scilvet)과 협력하여 유럽지역 수출을 협의 중임

(5) 기술 로드맵 수립



< 사업화 로드맵 >

□ 연구개발

① 제품화

- 암 진단키트의 개발이 완료되면 자사에서 자체 샘플 테스트를 진행한 뒤, 외부 기관(대학병원 등)에 의뢰하여 오류 검증을 거친 후 제품화 계획
- 암 진단 결과를 분석하는 데 그치지 않고, 자사에서 개발하는 모든 제품에서 사용 가능한 분석기기를 개발 중에 있으며, 이 역시 자체 샘플 테스트를 통해 오류를 검증한 후 제품화를 계획하고 있음

< 사업화 실적 >

제품명 (사업화 연도)	용도	품질 및 가격경쟁력	국내외 (국가명)	판매채널 (온오프라인)
Canine Cancer Market Antibody Detection Kit(2018)	반려견 진단 키트	기존 선행 제품이 없으며, AI 기반 빅데이터를 이용한 암 진단 시스템 구축	국내외 (중국, 대만)	자체 영업 수출
Canine Immunoglobulin G Detection KIT(2019)	반려견 진단 키트	개 자체의 면역 상태를 확인하여 질환 감염 여부와 개인의 면역 상태 확인 가능	국내	자체 영업
Canine HbA1c Detection KIT(2020)	반려견 진단 키트	각종 합병증을 일으키는 당뇨병 진단 키트. 당뇨 진단 및 치료 경과 관찰을 통해 합병증 위험 감소	국내	자체 영업
Canine C-Reactive Protein Detection KIT (2020)	반려견 진단 키트	염증 상태를 확인할 수 있는 제품. 염증 정도를 진단하여 합병증 발생 예방 가능	국내	자체 영업
Canine a-fetoprotein Detection KIT(2020)	반려견 진단 키트	암종 중 특정 암인 간세포암종의 유무 진단	국내	자체 영업
Canine ECPKA/CRP Detection KIT(2020)	반려견 진단 키트	ECPKA와 CRP를 통해 암 진단의 효율 증대	국내외 (대만)	자체 영업



## ② 양산

- 기존 제품을 생산하고 있는 본사 제작 공간을 활용하여 양산화를 진행하고, 향후 수출을 고려할 때, 동물용 GMP 시설을 요구하는 국가로의 수출을 위해 GMP 키트 생산 시설을 구축할 계획

## ③ 판로개척

- 협력 동물병원과의 긴밀한 협력을 통해 베타-테스트를 실시할 예정이며, 제품의 시제품 생산 후 베타-테스트를 통해 거점 동물병원을 중심으로 시장 개척
- 자사의 영업팀을 활용하는 동시에, 기존의 의약품 유통 업체와 MOU 체결을 통해 영업 네트워크를 확장하고 시장을 개척할 것입니다. 이러한 다양한 전략을 통해 제품을 성공적으로 시장에 도입할 계획

## ④ SWOT 분석

<b>Strength</b> 현장진단형 암 진단도구 빠르고 간단한 진단방법 소프트웨어와 연계된 차트 형식 진단 결과 송신 기술 확보	<b>Opportunity</b> 조기 진단 시장의 지속적인 확대 인간 수명의 지속적인 증가 세계적 선도기술 특허권 확보에 유리
<b>Weakness</b> 낮은 브랜드 인지도 대중의 신뢰도 확보가 어려움 병원을 대상으로 개발된 제품 B2C 확장이 어려움	<b>Threat</b> 진단키트 제품이 없음 경쟁제품에 대한 분석이 어려움

## □ 사업화

### ① 국내시장 진출

- 국내 동물병원 약 1,000개가 현재까지 당사의 기존 제품 및 솔루션을 사용하고 있으며, 미래에 출시될 제품 역시 기존의 거래처와 자사의 강력한 영업 조직을 활용하여 신규 거래처에 원활하게 공급할 수 있을 것으로 예상
- 새로운 다중 암진단 키트는 기존 단일 암진단 키트를 대체하여 반려견의 조기 암 선별에 좀더 명확한 가이드라인을 고객동물병원에 제시할 수 있음
- 기존제품과 사용 방법은 동일하고, 자사의 이미지 스캐너를 동일하게 활용함으로써 사용자의 편의성은 유지하면서 기존 제품을 대체할 수 있을 뿐만 아니라 세부암 선별로 진단의 영역을 넓혀 이용을 더 증가시킬 수 있음



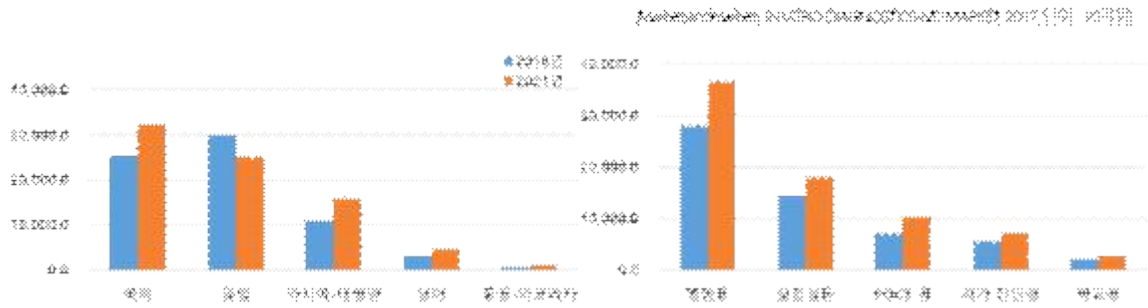
< 판매 중인 동물용 진단키트 종류 >

- 2020년부터는 자사의 영업팀을 구성하고 2023년에 공동연구개발기관인 포스트바이오(주)와 국내 영업 계약을 하여 현장의 요구 사항을 신속하게 반영하고 다양한 마케팅 활동을 통해 제품의 입점을 확대하고 키트 제품의 판매를 증진할 계획
- 당사의 기존 및 신규 개발 제품은 주로 동물병원을 대상으로 하며, 이는 반려동물의 암을 간편하게 검진할 수 있는 솔루션입니다. 따라서 고가의 진단 장비를 소유하지 못하거나 암 진단에 대한 경험이 제한된 소규모 동물병원이 주요 고객층으로 예상됩니다.
- 국내에는 약 4,000개의 동물병원이 운영되고 있으며, 그 중 약 75%는 1인 수의사로 운영되는 소규모 동물병원입니다. 이러한 환경에서, 당사의 솔루션은 빠르고 간편하게 반려동물의 암을 검진할 수 있는 효과적인 도구로 크게 주목받을 것으로 판단됩니다.
- 뿐만 아니라, 국내 시장에서 개의 암에 대한 수의사의 전문성을 강화하고, 대중에게 반려동물의 암 발병률과 같은 암에 대한 주의를 높이는 마케팅 전략을 적극적으로 펼쳐, 잠재적인 수요를 활성화시킬 계획입니다. 이를 통해 동물건강 분야에서의 리더십을 강화하고 시장을 선도할 것입니다.

② 해외시장 진출

- 체외진단 키트 시장은 지속적인 성장세를 유지하고 있으며, 특히 코로나19 팬데믹 상황에서 급격한 성장을 보였음
- 코로나 바이러스의 변이와 확산으로 신속하고 정확한 진단이 더욱 중요해지고 있으며, 이에 따른 진단 키트 수요도 꾸준히 증가하고 있음
- 2021년 기준 국내 체외 진단 키트 시장의 규모는 8조원 수준이나, 세계 시장 규모는 130조원 이상으로 전망됨

구분	현재의 시장규모(2016년)	예상 시장규모(2021년)
세계 시장규모	87,365	122,767
국내 시장규모	3,000	3,000



### < 체외진단 시장의 지역별 규모 및 시장 분포 >

- 세계시장으로의 진출을 위해 해외 진단키트 업체와의 지속적인 협력을 통해 유통망을 확보하고, 원천기술 개발 후 특허출원을 통해 경쟁력을 높일 계획
- 모든 제품은 수출을 목표로 하며, 메뉴얼 및 소프트웨어에 영어 및 현지어를 적용하기 위한 준비를 진행 중임
- 회사 대표 및 임원진은 해외 유학 경험이 풍부하며, 해외 바이어와의 직접 미팅 및 해외 시장 개척을 위한 국제적인 경쟁력을 확보하여 글로벌 시장에 진출할 계획

□ 투자 및 마케팅

- 직접영업과 공동연구개발기관인 포스트바이오(주)와 협업을 통하여 유통팀을 구성하였으며, 더욱 신속하게 현장의 요구를 파악하고 자체적인 다양한 마케팅 활동을 수행할 계획으로, 이를 통해 제품의 입점을 확대하고 키트 제품의 판매를 증진시킬 것으로 예상
- 현재, 경기도를 포함한 수도권에서 자체 영업을 진행하고 있으며 다른 지역을 대상으로 추가 영업 인력을 채용 중에 있음
- 광주에 자사 물류창고를 신설하고 물류 시스템을 도입하여 제품의 생산, 재고 및 유통 관리 시스템을 체계적으로 구축하였음
- 현재 800개 이상의 동물병원에서 애니스캔 제품을 사용하고 있으며, 자사의 영업 및 유통구조를 구축하여 전체 4,000개 동물병원 중 60% 이상에 입점을 목표로 하고 있음
- B2B 고객을 중심으로한 인바운딩 유입 유도를 위해 자사 학술팀을 구성하였으며, 해당 팀은 당사 제품의 주요 수요처인 동물병원을 실질적으로 지원할 수 있는 수의 전공자로 구성되어 있음
- 당사 제품은 최신의 학술과 기술력을 결합한 제품으로 학술지원이 중요한 부분이며, 이를 통해 직접 영업의 한계를 극복하고 있음



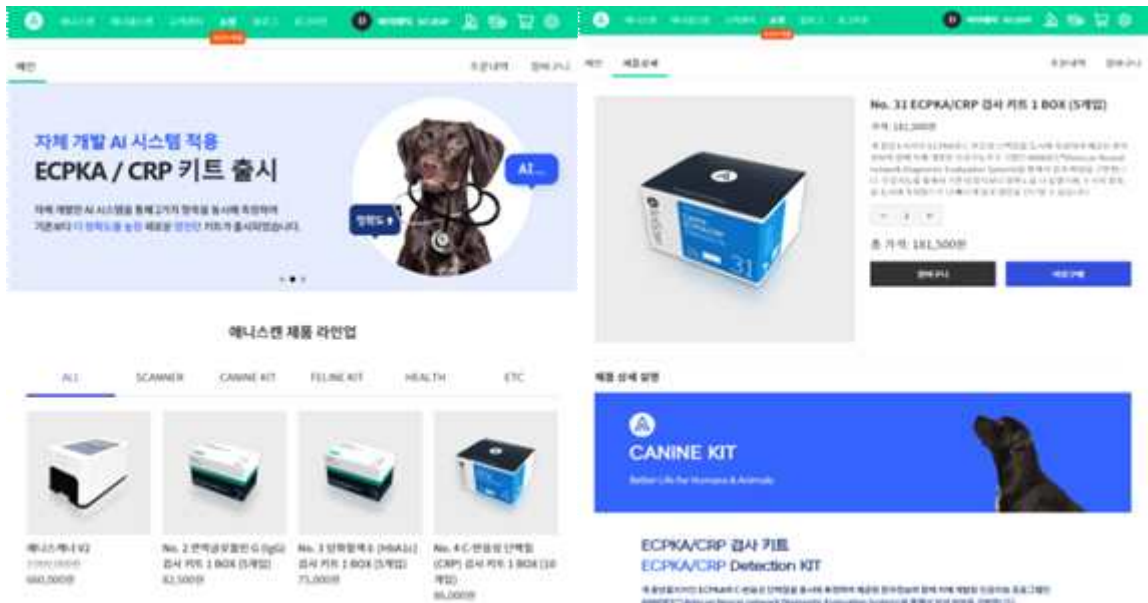
< 자사에서 발표한 진단키트 관련 SCI 논문 >

- 탈 코로나 시대에 대응하는 유통 및 마케팅 전략으로 B2B 고객들도 온라인에서 스스로 정보를 찾아보고 비교하여 결정을 내리는 시장 동향이 나타나고 있으나 국내 진단 업체의 웹사이트 정보력은 부족한 편임
- 이에 자사는 웹디자이너로 구성된 디자인팀을 운영하고 있으며, 웹사이트를 통해 제품과 관련한 온라인 교육과 학술적 자료를 제공하고 있으며, 게시판, 링크, 동영상 등 다양한 콘텐츠를 통해 고객의 편의를 고려하고 있음
- 전문 수의사 학술팀을 구성하여 고객 지원과 자사 영업사원의 교육을 담당하고 관련 학술 논문을 제공함으로써 정보를 제공하고 제품의 신뢰도를 높이고 있음



<자사에서 운영 중인 다양한 콘텐츠>

- 웹사이트 기반 유통 및 마케팅을 활용하기 위해 SEO 전문인력을 추가 채용할 예정이며, SEO 중심의 웹 기술을 기획하고 디자인하여 인바운딩을 유도할 계획, 또한 소셜 미디어를 통한 홍보도 활발하게 진행할 예정



< 자사 홈페이지 쇼핑물 >

- 바이오와 IT 첨단 기술을 결합한 독보적인 제품을 손쉽게 접근할 수 있도록 고객을 유도하고, 실제 사용자의 인터뷰를 통해 제품에 대한 이해도와 신뢰도를 구축하고 있음
- 현재 국내에서 사용되는 진단키트를 생산하는 업체 중 독보적인 기술력과 차별화된 제품을 보유하고 있으며, 이러한 경쟁력을 통해 시장에서 성공적으로 성장할 것으로 사료됨



<바이애틱이 직접 제작한 홍보 영상>

□ 성장목표

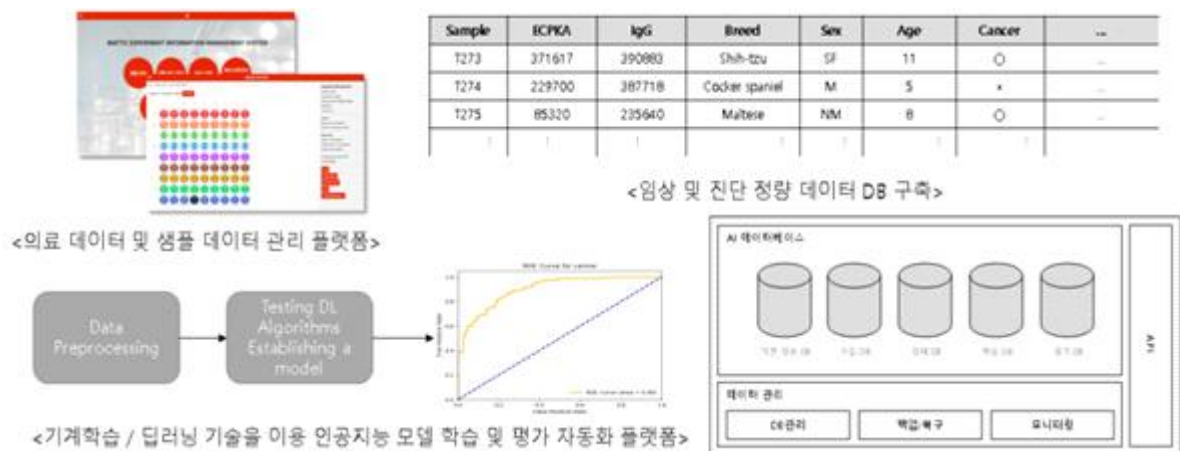
- 바이애틱은 진단 분야에서 지속적인 혁신과 고객 중심의 접근을 통해 고객, 파트너, 직원 및 주주 모두에게 가치를 제공하는 글로벌 리더 기업으로 도약하고자 함
- 바이애틱의 성장 목표는 혁신적인 진단 키트 및 솔루션을 개발하여 전 세계적으로 신뢰받는 리더 기업이 되는 것으로, 아래 목표를 향해 노력하고 있음
  - ① **(글로벌 시장 지배)** 세계시장에서 독보적인 입지를 확립하고, 체외진단 키트 및 솔루션 분야에서 최고의 기업으로 성장
  - ② **(혁신적인 제품 개발)** 최신 기술과 연구를 통해 새로운 진단키트와 솔루션을 개발하고, 시장의 기대치를 뛰어넘는 혁신을 지속적으로 제공
  - ③ **(고품질 제품 제공)** 고객들에게 항상 품질과 신뢰성이 높은 제품을 제공하여 글로벌 시장에서 평가받는 기업으로 성장



- ④ (지속 가능한 성장) 환경 친화적이며 사회적으로 책임 있는 기업으로서 지속 가능한 성장을 추구
- ⑤ (고객 만족도 향상) 고객 중심의 비전과 고객 만족을 최우선으로 생각하며, 고객들의 요구를 충족시키고 혁신적인 솔루션을 제공하여 고객들의 신뢰를 얻음
- ⑥ (인재 유치와 개발) 높은 역량과 열정을 가진 인재들을 유치하고 개발하여 조직 내에서의 우수성을 유지하고 향상
- ⑦ (글로벌 네트워크 강화) 전 세계적으로 넓은 네트워크를 확대하고 협력 파트너와의 관계를 강화하여 글로벌 시장에서 더 큰 성공을 이룸

#### 4) 샘플 정량 데이터 관리 플랫폼 구축

- 다중 바이오마커를 기계학습 알고리즘을 이용하여 진단하기 위해서는 각 바이오마커의 표준화된 정량화가 매우 중요함
  - 주관연구개발기관은 Lateral Flow Kit 상에 발현된 결과를 CMOS 센서를 이용하여 이미지화하고 이를 정량 수치화하는 기술을 보유
  - AI는 모델 중심에서 데이터 중심으로 그 추세가 옮겨가고 있으며, 데이터를 어떻게 관리하고 정제하느냐에 따라 AI의 성능이 결정될 수 있음
  - 이를 위해, 수집하는 샘플 데이터를 위한 데이터베이스 플랫폼을 구축하여 향후 기계학습 알고리즘에 대한 데이터 전처리 → 데이터 학습 → 테스트/평가의 효율적인 파이프라인을 만들 수 있음
  - 다중 암진단 키트를 통해 측정된 8개의 단백질 값 및 환축의 기본 정보를 수집하여 기계학습을 위한 전처리 과정을 거치고, 자사에서 자체 개발한 알고리즘을 통해 데이터를 학습 및 결과를 평가함
  - 성공적인 MLOps 구축의 전제로 샘플 데이터를 효율적으로 저장, 관리 및 탐색할 수 있는 데이터베이스 플랫폼의 설계와 구축이 필수적임
  - 따라서 본 연구를 통하여, 샘플의 기본 메타 정보, 초기 수집 데이터, 전처리 데이터, 중간 모델 평가 결과 등을 관리할 수 있는 플랫폼을 구축하고 있음



#### < 정량 데이터 관리를 위한 보유 플랫폼 현황 >



### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### (1) 정성적 연구개발성과

###### □ 첨단 기술을 접목한 신기술 확보

- 액체생검을 활용한 분자진단에 첨단 AI, 빅데이터 등의 기술을 활용하여 반려동물의 질병 위험을 조기진단하고, ICT 융합 기술기반 진료 서비스 등 원패스 플랫폼 기술개발 전략 확보
- 멀티 암 진단키트를 개발하기 위해서는 정교한 단백질의 제작 공정이 필요하며 이는 여러 개의 임상 샘플을 통해 정밀하고 지속적인 데이터를 기반으로 개발을 수행함
- 디지털화된 값을 임상적 암 발생 가능성으로 환산할 수 있는 임상 결과에 바탕을 둔 소프트웨어 구축 및 개발 등 기존 제품과 차별성을 인지하고 지속적 혁신제품 개발을 통해 제품의 우위성 확보
- 간단하고 저렴한 현장진단키트(POCT)의 개발을 통해 반려견과 견주의 삶의 질을 높이고 사회적 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대

###### □ 동물전용 제품의 틈새시장 파악

- 해외 국가별 문화, 소비습관, 유통구조 등의 분석을 통한 차별화된 제품 개발과 해외 진출용 로드맵 수립 전략을 바탕으로 신흥국가의 틈새시장 파악
- 혁신적 제품 개발을 통해 글로벌 경쟁력을 갖추고, 이를 바탕으로 해외 진출을 통한 반려동물 진단기업으로 성장
- 선진국의 경우 기존 글로벌 리더들과의 경쟁이 심하지만 시장규모가 크고, 신흥국 시장은 규모는 작지만, 소득수준 향상 등 반려동물 문화의 발전으로 미래 성장 가능성이 크다는 특징이 있음
- 신흥시장은 선진국보다 시장진입의 기회가 다수 존재하며, 소비자 Lock-in 효과가 큰 펫케어 제품 특성상 시장 진출에 성공하면 지속적인 매출 증가를 기대할 수 있어 적극적 선점 노력이 필요함

###### □ 지속적 R&D 및 투자전략 수립

- 멀티 암 검진 키트 개발에는 다량의 샘플을 대상으로 실험이 필요하므로 국내외 유수의 대학 및 동물병원과 연계하여 다양한 샘플 확보에 주력
- 키트 개발에 필요한 모든 재료를 자체 생산하기에는 현실적으로 불가능하므로 관계 기관과 협력하여 연구개발 고도화
- 본 개념연구 단계를 통해 반려동물 진단 연관산업 시장·기술 등 잠재력을 고려하여, 반려동물 의료서비스 관련 전문화와 고급화를 바탕으로 공동 R&D 및 투자전략 수립
- BT 및 IT분야 기술을 활용한 진단시스템 개발을 위해 관련 장비 구축 등 연구인력의 역량 강화와 연구지원을 통한 연구환경 개선

(2) 정량적 연구개발성과(증빙자료를 별도 첨부)

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	개의 암을 검출하기 위한 장치 및 방법	KR	방동하	2017-10-10	10-2019-7001786	2017-10-10	방동하	2019-11-28	10-2052154	100	여
2	개의 암을 검출하기 위한 장치 및 방법	KR	방동하	2017-10-10	10-2019-7035132	2017-10-10	방동하	2022-01-12	10-2351882	100	여
3	3D 세포 배양을 위한 방법과 시스템 및 이의 용도	KR	방동하	2019-03-19	10-2019-7027977	2019-03-19	방동하	2022-03-07	10-2373335	0	부
4	3D 세포 배양을 위한 방법과 시스템 및 이의 용도	KR	방동하	2019-03-19	10-2021-7022860	2019-03-19	방동하	2022-09-16	10-2445537	0	부
5	암 진단용 조성물, 키트, 및 이를 이용한 암 진단 방법	KR	㈜에티스랩	2021-04-09	10-2021-0046621	2021-04-09	㈜에티스랩	2023-06-01	10-2540416	100	여
6	모낭 줄기 세포의 3D 오가노이드 시스템을 이용하여 모발을 재생시키기 위한 방법 및 시스템	KR	방동하	2019-03-20	10-2019-7027978	2019-03-20	방동하	2022-07-25	10-2426746	0	부
7	Oct4 및 Sox2를 과발현하는 중간엽줄기세포 및 그 용도	KR	㈜에티스랩	2015-06-19	10-2015-0087242	2015-06-19	㈜에티스랩	2017-11-06	10-1796826	0	부
8	신경구로부터의 생식선 줄기세포로의 전환방법 및 이의 용도	KR	㈜에티스랩	2021-12-03	10-2021-0171491	2021-12-03	㈜에티스랩	2022-10-12	10-2455288	0	부

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	활용예정
1	√									
2	√									
3										√
4										√
5	√	√								
6										√
7										√
8										√

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 원천기술 개발 및 고도화	○ 반려견의 종양 샘플 확보를 통한 데이터 관리 플랫폼 구축 계획 고도화	100
○ BM 기획 및 사업화 컨설팅	○ 사업화 대상 기술/제품/서비스의 시장동향, 기술동향 분석 및 기술 포트폴리오 구축	100

#### 4. 목표 미달 시 원인분석(해당없음)

#### 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

##### □ ICT 융복합 차세대 반려동물 진단시스템 개발

- 고령의 반려동물의 대표적 질환이자 주요 사망원인인 암의 조기진단을 위한 현장진단형 다중 바이오마커 검출 키트를 이용한 반려견 암 검진 플랫폼은 진단키트, 광학 스캐닝 장비, AI 기반 진단 소프트웨어로 구성되어 샘플 로딩부터 진단 결과도출까지 15분 이내에 모든 과정을 수행할 수 있음
- 반려동물의 의료서비스 현장에서 실시간으로 암 검진 및 검출시험을 수행하는 조기진단 기술을 제공하여 예방적 동물 헬스케어 서비스 제공

##### □ 동물진단, 동물용 의료기기 산업 현장에 투입

- 고성장이 기대되는 동물 헬스케어 분야의 진단영역에 활용하여 반려동물 진단 토탈 헬스케어 실현 및 기업의 미래성장동력 중 하나가 될 수 있는 신사업 육성 차원으로 접근

##### □ 과학·기술적 측면

###### ○ 디지털 첨단 기술을 활용한 반려동물 의료기기 혁신제품 개발에 기여

- 본 사업을 통해 확보한 반려동물 암 진단키트와 AI를 활용한 진단 검진 플랫폼을 암뿐만 아니라 다양한 질환에 적용함과 동시에 현장진단 시장에서 매우 중요하고 선진적인 기술요소로서 동물진단 의료기기의 기술 수준과 품질을 향상하는 데 획기적으로 기여

###### ○ 정량화가 어려운 한계를 넘어서기 위한 디지털 기술 발전 및 산업화에 기여

- 반려동물의 암 바이오마커의 발현 정도가 의미하는 바를 반려인에게 제공하여 더욱 정확하고 객관적인 정보서비스를 제공하는 플랫폼을 구축하여 진단검사를 비롯해 반려동물의 전 생애주기를 관리할 수 있는 예방, 치료, 건강관리 서비스 제공

##### □ 경제·산업적 측면

###### ○ 반려동물 질병 진단 분야의 경쟁력 강화 및 합리적 가격, 안정적인 서비스 제공

- 국내의 경우 사회 전반의 디지털 친숙도와 경쟁력이 높을 뿐 아니라 소득수준과 선진화된 반려동물 문화를 고려했을 때 혁신적인 펫케어 제품의 수용성이 높아 테스트베드가 되기에 유리하며, 시장 자체의 견고한 성장도 기대

###### ○ 기존 동물산업의 경쟁 구도를 벗어난 시장 진출

- 본 기술을 적용한 반려동물 암 검진 플랫폼은 정확·신속한 장비로 기존 검사(MRI, CT) 비용 대비 매우 저렴한 수준으로 가격경쟁력을 보유함
- 기존 검사법에 대한 개념을 바꿀 수 있는 새로운 반려동물을 위한 현장진단법의 보급으로 새로운 방식의 반려동물 케어로 동물용 디지털 혁신제품의 부가가치 및 기업의 기술적 부가가치 발생

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

### 1) 암진단 키트 개발

#### □ 암 바이오마커 생산

- 암 바이오마커 단백질 생산을 위한 cloning 완료 및 vector 확보
- 선별된 바이오마커 8종 표적 단백질을 SDS-PAGE 및 western 방법으로 분석하고 순도 95% 이상의 단백질을 자체 생산하여 사용
- 암 바이오마커 단백질의 생산을 마치고 대량 정제와 동시에 진단키트에 적용하여 테스트를 병행할 계획



< 자체 바이오마커 제조 시스템 구축 >

#### □ 멀티 암 진단 키트 생산 및 감도 테스트

- 암 관련 바이오마커 8종 (MDM2, Hif1a, TK1, ECPKA, P53, c-myc, Her2, Granullin)을 현장진단형 키트에서 동시에 검사할 수 있는 제품 개발



< 암 진단키트 제작 과정 >

- 멤브레인에 대한 정확한 위치를 지정하여 바이오마커 간의 간섭을 최소화



< 다중 암 바이오마커 검출 키트 설계도 >

- 바이오마커별 dot이 정확한 위치에 있고 바이오마커 간섭을 계산하여 해당 알고리즘에 적용

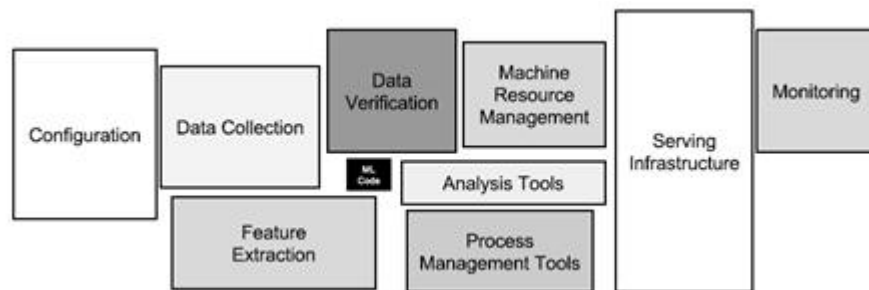


< 멀티 암 진단키트 시제품 >

## 2) 암 종별 기계학습 모델 설계

### □ AI 암 진단을 위한 MLOps 구축

- MLOps는 기계학습 개발과정과 소프트웨어 제작, 운영에 대한 모든 과정을 효율적이고 안정적으로 유지할 수 있는 방법론임



※ 출처: Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems

### < MLOps 방법론 >

- 개념연구를 통해 구축한 실험 데이터베이스 관리 플랫폼은 이 과정에서 매우 중요한 역할을 할 것이고, 해당 플랫폼 위에서 데이터 수집, 전처리 및 정제, 중간 평가, 모델 평가, 소프트웨어 반영 등을 위한 자동화 프로세스를 정립/개발할 예정
- 암 종별 진단 알고리즘 학습 모델 개발
  - 암과 비암의 구분 알고리즘은 당사의 기존 상용화 제품에서 여러 기계학습 알고리즘들을 활용한 앙상블 기법으로 최종 구현한 바 있어 본 과제를 통해 멀티 암 바이오마커 활용으로 암과 비암에 대한 민감도, 특이도, 정확도 향상 예상
  - 암과 비암의 구분 뿐만 아니라 암의 종류도 구분하기 위한 기계학습 모델 개발을 목표로 함. 실험을 통해 정량화된 각종 바이오마커의 정량화 수치 데이터 셋 2,000여 개에 대한 암종별로 머신러닝 학습 모델 SVM(Support Vector Machine), Random Forest, MLP(Multi-Layer Perceptron) 알고리즘 등을 차용하여 평가하는 앙상블 모델을 설계/개발할 예정



< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. 자체평가의견서	1) 연구개발실적
	2) 연구목표 달성도
	3) 종합의견
2. 연구성과 활용계획서	1) 연구과제 개요
	2) 연구목표 대비 결과
	3) 연구목표 대비 성과
	4) 핵심기술
	5) 연구결과별 기술적 수준
	6) 각 연구결과별 구체적 활용계획
	7) 연구종료 후 성과창출 계획



## 자체평가의견서

### 1. 과제 현황

		과제번호		RS-2023-00233020	
사업구분					
연구분야	농업			과제구분	단위
사업명	농업분야창의도전형융복합모델개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	반려동물 암검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI 데이터 분석을 통한 디지털 헬스케어 플랫폼 개발			과제유형	(기초,응용,개발)
연구개발기관	(주)바이에텍			연구책임자	방동하
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2023.04.01. - 2023.09.30	50,000	12,500	62,500
	계	6개월	50,000	12,500	62,500
참여기업					
상대국	상대국연구개발기관				

2. 평가일 : 2023년 10월 06일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)바이에텍	대표	방동하

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확 약	
-----	---

[별첨 1]

## I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

전세계적으로 반려동물의 수가 급증하고 있는 추세에 따라 반려동물의 건강 관리 및 다양한 질환에 대한 관심이 커지고 있습니다. AI 및 빅데이터 등이 접목된 최첨단 디지털 헬스케어 기술을 활용한 진단서비스는 반려동물의 건강을 모니터링하고 이를 바탕으로 정확한 진단을 내릴 수 있는 중요한 도구로 활용될 수 있습니다. 본 연구는 AI를 활용하여 다중 암 바이오마커를 정량하여 기계 학습 또는 딥러닝 분류기를 통해 암의 여부를 판별하므로 한가지 요소를 기반을 암을 검진하는 것보다 종합적이고 정확한 암 검진이 가능하여 반려동물의 정밀의료가 실현될 것으로 기대됩니다.

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

본 연구 결과가 학회 및 언론 기사를 통해 홍보된다면 해당 분야 기술의 사회적 가치를 높이고 관련 연구자들이 이를 더욱 발전시키는데 동참할 수 있도록 격려될 수 있으며 산업 분야에서는 혁신과 개선을 통해 기술적으로나 경제적으로 이점을 가져다 줄 수 있을 것입니다. 따라서 본 연구 과제를 통한 성과는 기업의 기술력과 연구 역량을 높일 뿐만 아니라 경쟁력 확보와 함께 지속적인 성장과 발전을 이루는데 큰 도움이 될 것으로 기대됩니다.

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

AI와 빅데이터를 활용한 진단 서비스는 다양한 바이오마커를 분석하여 암 진단 뿐만 아니라 정밀 검사 및 조기진단이 필요한 중증 질환에 적용되어 적절한 치료에 큰 도움을 줄 수 있습니다. 또한, 예후에 대한 주기적인 정밀 검진을 대체하거나 보완하여 즉각적인 조치를 취할 수 있도록 모니터링에 활용될 수 있을 것으로 기대됩니다.

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

주관연구기관과 공동연구기관은 우수한 협업과 노력을 통해 연구 기간 동안 개념연구 과제를 철저하게 수행하였고 체계적인 일정 관리와 리소스 활용을 통해 연구를 원활하게 진행할 수 있었습니다. 참여연구원들의 뛰어난 전문성과 성실함이 연구 결과를 높은 수준으로 이끌어내었고 이러한 성과를 토대로 선행 및 심화 연구과제에 대한 신중한 준비를 진행할 수 있습니다.

### 5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

연구팀의 우수한 협업과 노력으로 연구기간 내 지식재산권 2건 (특허 등록 1건, 해외특허 출원 1건)의 연구성과를 도출할 수 있었습니다. 이러한 지식재산권의 확보는 연구 결과물의 가치를 인정받았음을 나타내며 이를 통해 관련 분야에서의 선두적인 위치를 확보하고 본 연구팀이 지속적인 혁신과 발전을 이끌어 나가기 위한 강력한 역량을 갖추고 있음을 시사합니다.

## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
원천기술 개발 및 고도화	40	100	새로운 기술을 개발하고 기존 기술을 개선함으로써 혁신적인 제품 또는 서비스를 제공할 수 있습니다. 경쟁력을 확보하고 시장에서 주목받을 수 있는 기회를 제공할 것입니다.
비즈니스모델(BM) 수립 및 장애 요인 대응 전략 구축	20	100	올바른 비즈니스 모델을 수립하고 장애 요인에 대응하는 전략을 개발하여 비즈니스의 지속 가능성과 성공 가능성을 높일 것입니다. 이는 수익성을 향상시키고 부정적인 요인에 대처할 수 있는 능력을 키울 것으로 기대합니다.
샘플 정량 데이터 관리 플랫폼 구축	20	100	데이터는 비즈니스와 연구에서 중요한 자산입니다. 효율적으로 데이터를 수집, 관리하고 분석하는 플랫폼을 구축하면 결정과 혁신에 필수적인 정보를 제공할 수 있습니다.
중앙진단환측 및 정상환측에 대한 다양한 샘플링 및 팔로우업 시스템 구축	20	100	의료 분야에서 이러한 시스템을 구축하면 환자 진료 및 관리를 향상시킬 수 있습니다. 중앙 진단과 환자 상태 모니터링에 필수적이며, 환자의 건강을 더욱 효과적으로 관리하는데 도움이 될 것입니다.
합계	100		

## III. 종합의견

### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

주관연구개발기관 책임자로서의 종합적인 의견은 다음과 같습니다.

우선, 저희는 협업과 노력을 강조하는 연구 문화를 구축하여 우수한 성과를 이뤄냈습니다. 선행연구 결과와 참여연구원들의 전문성 및 노력이 본 연구를 높은 수준으로 이끌었습니다. 이러한 결과는 저희 연구팀의 연구 능력과 신뢰성을 강화하며, 더 나은 연구성과를 달성하는데 큰 기반이 되었습니다.

저희는 체계적인 연구 개발 준비와 효율적인 일정 관리를 통해 연구과제를 철저하게 수행하였습니다. 리소스 활용과 우수한 프로젝트 관리 능력을 바탕으로 연구 진행을 원활하게 끌어냈습니다. 더불어 선행연구 결과를 적극적으로 활용하여 지속적인 혁신과 발전을 추구하고, 새로운 연구 방향을 탐색하였습니다.

또한 향후 연구 방향을 제시함으로써 명확한 비전을 갖추었습니다. 이를 통해 우리는 지속적으로 최신 기술과 지식을 습득하고, 새로운 아이디어를 시도하며 더 높은 수준의 연구 성과를 달성할 계획입니다. 미래의 기술적 도약과 사회적 가치 창출을 위해 지속적으로 노력하고 발전할 것입니다.

본 연구팀은 항상 혁신과 선도를 추구하는 자세를 유지하고 있습니다. 산업계와 학계와의 긴밀한 협력을 통해 국제적 수준의 연구 활동에 참여하며, 다양한 분야의 전문가들과의 교류를 증진하고 있습니다. 끊임없이 변화하는 기술과 시장 동향에 대응하여 최신 연구 동향을 반영하고, 시장에서의 경쟁력을 유지하며 새로운 사회적 가치를 창출하기 위해 노력할 것입니다.

마지막으로, 우리는 지식의 확장과 기술의 혁신을 통해 사회에 기여하는 것을 자부심으로 여깁니다. 향후 더욱 발전된 인프라와 조직적 리더십, 구성원들의 역량 강화를 통해 저희 연구개발기관이 항상 뛰어난 연구 성과를 이룰 수 있도록 지원하겠습니다. 최고의 연구 기관으로서 국내외에 기여하며, 지속적인 혁신과 발전을 위해 끊임없이 노력할 것입니다.

감사합니다.

[별첨 1]

## 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

전세계적으로 수의 종양 진단 시장의 규모가 크고 지속적으로 성장되고 있지만 동물 암 치료에 따른 고가 구조가 성장 억제요인으로 작용하고 있습니다. 동물 의료에 대한 지출이 증가함에 따라 암과 같은 질환의 치료 비용에 대한 보호자의 부담감이 함께 커지고 있는 실정입니다. 이러한 상황에서 암의 조기진단은 적절한 치료 시기를 시행할 수 있어 매우 중요합니다. 본 연구 결과를 통해 동물 암 치료의 효율성을 향상시키고 동물 치료 비용 문제를 해결하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대됩니다.

## 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구결과를 토대로 다중 암 바이오마커를 활용하여 현장진단형 키트로서 상용화될 수 있습니다. 이러한 검사 키트는 반려동물의 암을 조기에 진단할 수 있고 건강검진을 통한 모니터링 목적으로 활용할 수 있어 치료 전후의 변화나 재발여부를 신속하게 파악할 수 있을 것으로 기대됩니다. 해당 검사 키트의 성능을 더욱 향상시키기 위한 연구와 개발이 지속적으로 필요하며 다양한 암의 바이오마커를 포함함으로써 정확성을 높이고 신속한 결과 제공을 위한 기술적 개선 및 모색이 중요합니다.

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	
연구과제명	반려동물 암 검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI 데이터 분석을 통한 디지털 헬스케어 플랫폼 개발			
주관연구개발기관	(주)바이애텍		주관연구책임자	방동하
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	50,000	12,500	-	62,500
연구개발기간	2023. 04. 01 - 2023. 09. 30			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(시장창출형) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 원천기술 개발 및 고도화	반려견의 종양 샘플 확보를 통한 데이터 관리 플랫폼 구축 계획 고도화
② BM 기획 및 사업화 컨설팅	사업화 대상 기술/제품/서비스의 시장동향, 기술동향 분석 및 기술 포트폴리오 구축

### 3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용비)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논문				학 술 발 표	정 책 활 용	
											SCI		비SCI	논 문 평 균 I F					
단위	건	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건		
가중치	20	80																	
최종 목표	1	1					1					1							
당해 년도	목표	0	0									0							
	실적	1	1									1							
달성률 (%)	100	100										100							

[별첨 2]

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	원천기술 개발 및 고도화
②	BM 기획 및 사업화 컨설팅

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술	√					√				√
②의 기술		√				√				√

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	암 진단 키트 개발 및 기계학습 모델 설계/구축
②의 기술	사업화 대상 기술/제품/서비스의 시장 및 기술 동향 분석 활용

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자유치	논문				학술 발표	정책 활용	
											SCI		비SCI	논문평균 I-F					
단위	건	건	건	평년건수	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건		
가중치																			
최종목표	1						1					1							
연구기간내 달성실적																			
연구종료후 성과창출 계획																			

8. 연구결과물의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

-해당사항없음

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 2023년 농업분야창의도전형융복합모델개발사업의 반려동물 암 검진 및 질병 진단을 위한 현장진단형 진단기술과 AI 데이터 분석을 통한 디지털 헬스 케어 플랫폼 개발 과제의 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 농업분야창의도전형융복합모델개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.