

Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology



DISCLAIMER

본 자료는 뉴지랩(주)가 기관투자자와 일반투자자들을 대상으로 실시되는 Presentation에서의 정보제공을 목적으로 작성되었으며 이의 반출, 복사 또는 타인에 대한 재배포는 금지됨을 알려드립니다.

본 Presentation에의 참석은 위와 같은 제한 사항의 준수에 대한 동의로 간주될 것이며, 제한 사항에 대한 위반은 관련 증권거래법률에 대한 위반에 해당 될 수 있음을 유념해주시기 바랍니다.

본 자료에 포함된 “예측정보”는 개별 확인 절차를 거치지 않은 정보들입니다. 이는 과거가 아닌 미래의 사건과 관계된 사항으로 회사의 향후 예상되는 경영현황 및 재무실적을 의미하고, 표현상으로는 ‘예상’, ‘전망’, ‘계획’, ‘기대’, ‘(E)’ 등과 같은 단어를 포함합니다. 위 “예측정보”는 향후 경영환경의 변화 등에 따라 영향을 받으며, 본질적으로 불확실성을 내포하고 있는 바, 이러한 불확실성으로 인하여 실제 미래실적은 “예측정보”에 기재되거나 암시된 내용과 중대한 차이가 발생할 수 있습니다. 또한, 향후 전망은 Presentation 실시일 현재를 기준으로 작성된 것이며, 현재 시장상황과 회사의 경영방향 등을 고려한 것으로 향후 시장환경의 변화와 전략수정 등에 따라 변경될 수 있으며, 별도의 고지 없이 변경될 수 있음을 양지하시기 바랍니다.

본 자료의 활용으로 인해 발생하는 손실에 대하여 회사 및 각 계열사, 자문역 또는 Representative들은 그 어떠한 책임도 부담하지 않음을 알려드립니다.(과실 및 기타의 경우 포함) 본 자료는 어떤 경우라도 투자자의 투자결과에 대한 법적 책임 소재의 입증자료로서 사용 될 수 없습니다.



Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology

CONTENTS

- Chapter 1. 뉴지랩의 신약개발 사업
- Chapter 2. 대사질환으로서의 암
- Chapter 3. 뉴지랩 파마의 경쟁력
- Chapter 4. appendix

Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology



Chapter 1. 뉴지랩의 신약개발 사업

1. 뉴지랩_바이오 사업 진출

뉴지랩, 5G·VR 등 4차산업에서 신약개발 까지 ... 차세대 성장동력 확보

- 기존 CCTV 사업 + 5G 유통·VR 신규사업 확충 ... 안정적 성장 기반 마련
- 대사항암제 시장 진출 ... 신약개발 본격화로 추가 성장 동력 확보



1-1. 대사항암제에 주목

뉴지랩, 제4세대 대사항암제 개발사업 추진

< 암의 근본원인에 대한 다양한 시각 → 치료법에 대한 접근 방식이나 결과물 또한 다름 >
But, 중요한 것은 환자의 Quality of Life를 전제로한 생명연장



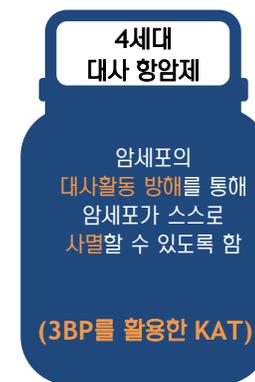
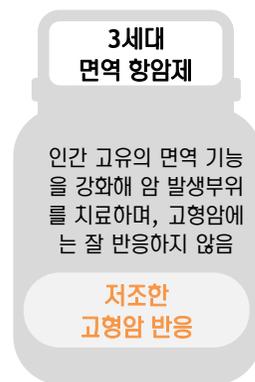
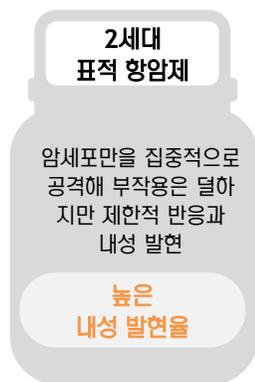
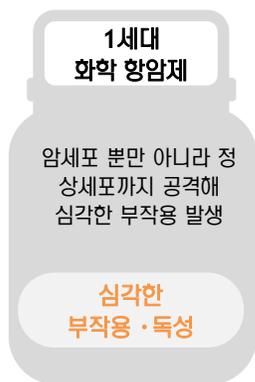
[암 : 외부적 요인]



[암 : 내부적 요인]



[암 : 산소(에너지) 요인]





대사항암제 연구 개발을 위해 KAT 라이선스-인과 신약개발 자회사 설립 완료



Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology

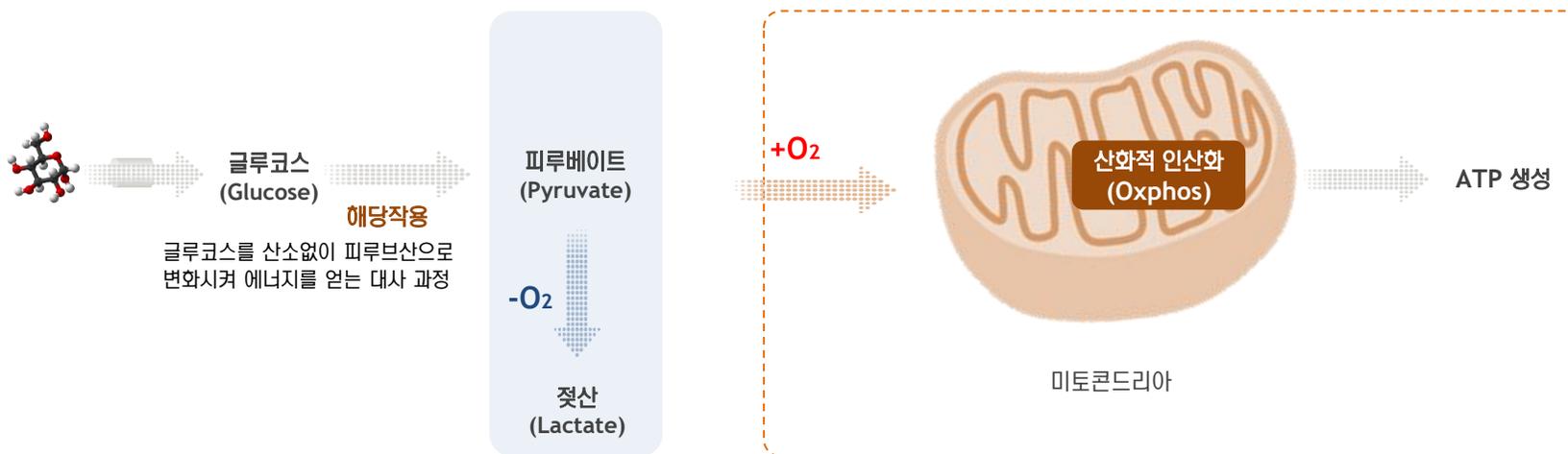


Chapter 2. 대사질환으로서의 암



주요 용어	설명
ATP (Adenosine Triphosphate)	아데노신 3인산. 생체내 에너지의 화폐로 불리움. 에너지를 필요로 하는 모든 생리적 기전은 저장된 ATP로부터 비롯됨
Glucose	포도당. 포도당은 대사의 근원이자 에너지원으로 동물세포는 포도당을 사용하여 필요한 에너지(ATP)를 생산함
Glycolysis	해당작용. 포도당을 산소없이 피루브산으로 변화시켜 에너지를 얻는 대사 과정
Pyruvate	피루베이트. 해당작용의 최종 생산물 중 하나로 여러 생화학적 경로의 교차점에 존재하는 중요한 분자
Mitochondria	미토콘드리아. 세포 소기관의 하나로 세포호흡에 관여하며, 가장 중요한 기능은 몸속으로 들어온 음식물을 통해 에너지원인 ATP를 합성 하는 역할. 기능이 상실된 세포를 죽이며, 이미 기능이 상실된 세포가 암세포나 다른 세포로 변이되는 것을 막는 역할
Oxphos	산화적 인산화. ATP를 얻는 중요한 대사과정 중 하나로 ADP(아데노신2인산)와 무기인산으로부터 ATP를 생성
Lactate	젖산. 해당작용의 최종 산물 중 하나로 pyruvate 로부터에 생성되며, 과도한 젖산은 암세포 증식 환경을 만들어줌
Glucose-6-phosphate	C6에 하이드록시 그룹에서 인산화된 glucose sugar
hexokinase	헥소키나아제. 해당작용의 첫번째 단계를 촉진하는 효소로 글루코스에 인산기를 붙여 글루코스6인산으로 전환
Isoform	이성체. 분자식은 동일하나 구조가 다르기 때문에 물리화학적 성질을 달리하는 물질 또는 화합물
3BP(3-Bromopyruvate)	lactate과 pyruvate의 유사체인 작은 화학물질
MCT (monocarboxylate transporters)	생물학적 막을 가로질러 (젖산 및 피부르산과 같은) monocarboxylates기(RCOO-)를 같은 분자를 운반하는 양성자가 연결된 플라즈마 막의 수송체군 단백질
LDH (Lactate dehydrogenase)	살아있는 모든 세포에서 발견되는 효소. pyruvate와 lactate 의 상호전환을 촉진하여 NAD+와 NADH를 동시에 상호 변환시키 탈수소 효소
ATPase	ATP를 ADP(아데노신2인산)와 인산으로 분해하는 반응을 촉매하는 효소

ATP는 인체에 사용되는 에너지원으로 유산소 및 무산소 환경에서 각각 다른 방식으로 생성



무산소 환경

- 산소없이 해당작용을 통해 2개의 ATP 생성
- 해당작용은 ATP 외에 젖산이라는 부산물도 생성
- 정상세포의 5%만 해당작용을 통해 에너지 생성

“ 해당작용은 비효율적인 에너지 생성 방식 ”

유산소 환경

- 피루베이트를 미토콘드리아로 전달, 호흡과 산화적 인산화 과정을 통해 23개의 ATP 생성
- 정상세포의 95%가 산소호흡을 통해 에너지 생성

“ 산소호흡은 생산적인 고효율 에너지 생성방식 ”



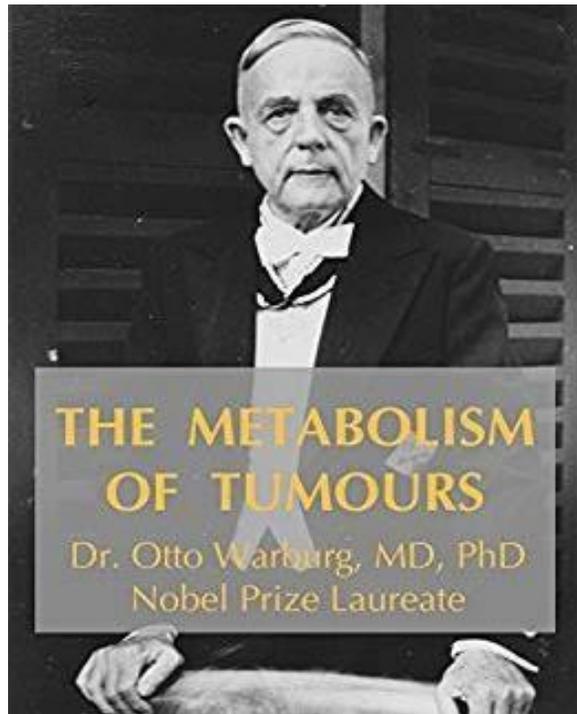
암세포는 유산소 조건에서도 해당작용을 통해 에너지 생산

정상세포	VS	암세포
유산소 조건에서 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정을 통해 ATP 생성		유산소 조건에서도 해당작용(무산소 대사)을 통해 ATP 생성하는 것을 선호
급격한 산소 소모 등 산소부족과 에너지 필요시 호흡과 해당작용을 통해 에너지 생성 → 해당작용을 통해 생성된 젖산은 대사과정에서 산소와 반응해 이산화탄소와 물로 분해		유산소 조건에서도 해당작용을 통한 에너지 생산을 선호하기 때문에 다량의 젖산 생성 → 암세포는 산소를 거의 사용하지 않기 때문에 젖산을 분해하지 못함
미토콘드리아의 산화적 인산화 과정 95% 해당작용 비율 5%		미토콘드리아의 산화적 인산화 과정 40% 해당작용 비율 60%

< Warburg Effect >

암세포는 낮은 산소 환경의 결과물로 산소가 존재하더라도 무산소 대사인 해당작용을 통해 더 많은 에너지를 생산

Warburg 박사는 암을 대사질환이라는 측면에서 접근....암치료의 새로운 지평을 제시



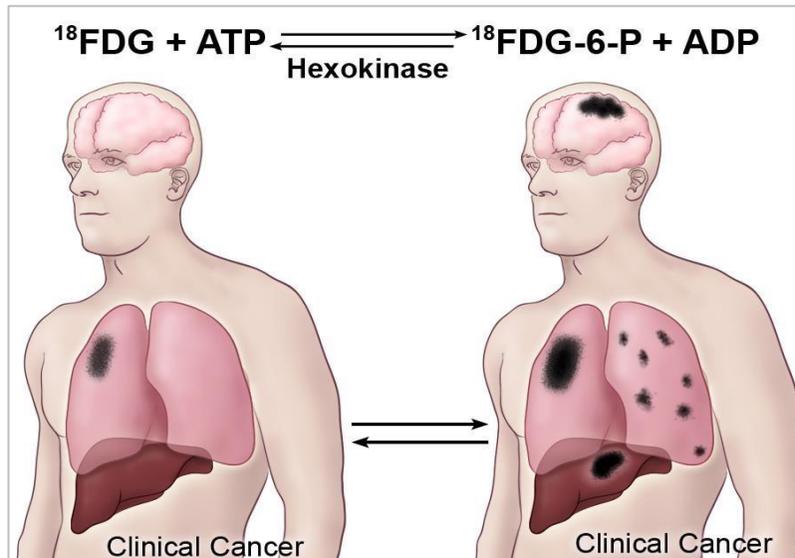
“ 암은 그 어떤 질환보다 많은 2차 원인을 가지고 있습니다. 하지만 주요 원인은 하나뿐입니다. 간단히 말해 암은 정상세포에서 유기호흡이 해당작용으로 대체되면서 발생합니다(Warburg Effect) ”

- Otto H. Warburg 박사

- 1924년, 독일의 의학자인 Warburg 박사는 암을 대사질환으로 규정하는 독특한 이론을 주장하며, “암세포의 발생은 산소부족에 있다”라는 가설을 제시
- 1931년, 이 이론에 대한 공로를 인정받아 노벨 생리의학상 수상
- 1970년, 그가 죽기 전에는 그의 이론이 받아들여지지 않았지만 그가 죽은 이후 많은 학자들이 대사질환 이론을 새롭게 조명하면서 암의 성격을 규명하기 위한 기초이론으로서는 물론 암의 치료 대안을 만드는 데 중요한 이론으로 자리매김
- Warburg 박사는 종양이 주변조직에 비해 많은 양의 포도당을 보유하고 있는 것을 관찰했으며, 말기 암환자의 복수에 젖산이 많은 현상을 반복적으로 관찰했음

첨단 진단장비를 통해 암세포의 포도당 소모를 측정해 Warburg Effect를 과학적으로 입증

- ✓ 오늘날 모든 종양의 95%는 방사성 표지된 포도당의 높은 대사활성을 PET를 통해 영상으로 추적하고 동시에 CT 스캔으로 암세포를 촬영
→ PET/CT를 통해 암을 진단 / Warburg Effect의 증거
- ✓ 대부분의 암세포는 정상세포보다 포도당 소모가 200배 가량 높음. 이러한 특징에 착안해 포도당을 양전자 방출원자(fluorine-18 또는 FDG)로 라벨링하는 PET(Positron Emission Tomography)의 기초

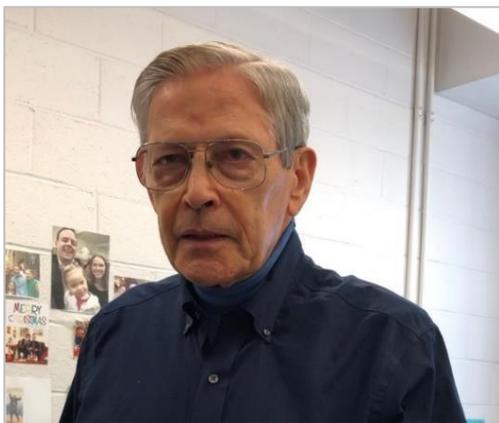


Cancers with the Warburg Effect → Overexpression of Mitochondrially Bound HK2 → PET Scan Positive

- ✓ FDG 추적자가 축적되는 곳은 높은 수준의 당 분해를 나타내므로 신체 어느 곳에서나 대사 활성암을 발견하는데 유용
- ✓ 최근 PET 스캔은 CT 스캔과 결합해 정확도를 높임 (현존하는 어떤 진단 도구도 암의 활성도는 보지 못함. PET-CT가 유일)

페데르센 교수와 고영희 박사, Dr. Warburg 의 대사 이론 계승

Peter L. Pedersen 교수



- Warburg 효과의 Mechanisms 을 규명
- 미토콘드리아의 외막에 결합하는 효소인 헥소키나아제의 변이체인 헥소키아나아제 II (HK2) 발견
- HK2가 Warburg Effect에서 중요한 역할을 한다는 것과 HK2가 미토콘드리아 외막에서 VDAC 단백질과 매우 밀접한 관계를 가지고 있다는 것을 규명

고영희 박사



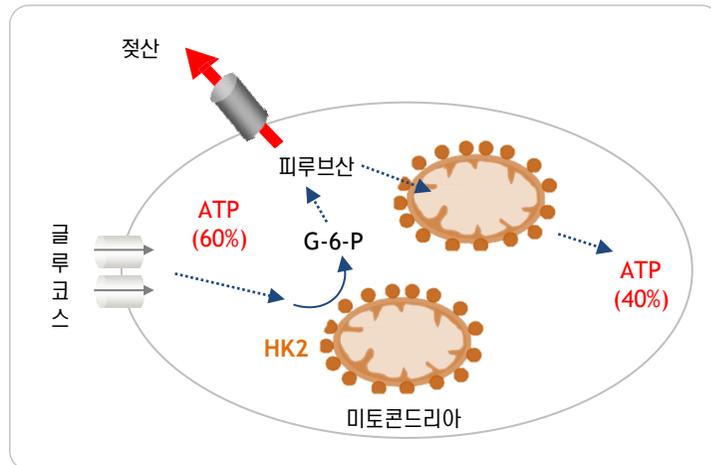
- 암세포에서 3BP라고 불리는 작은 분자가 해당작용과 산화적 인산화를 억제할 수 있다는 것을 발견
- 암세포에서 3BP의 Selectivity를 규명
- 3BP의 독성을 컨트롤할 수 있는 Compound 및 기술 개발 > KAT
- KAT을 인체에 여러 차례 적용

2-6. 암세포의 미토콘드리아

암세포에는 헥소키나아제의 변이체 헥소키나아제 II 가 존재

- ✓ 정상세포는 95%를 산소를 이용해 ATP를 생성하는 반면 암세포는 40%만 산소를 이용해 ATP를 생성 → 나머지 60%는 무산소대사 통해 ATP 생성
- ✓ 암세포에는 미토콘드리아의 외막에 결합하는 효소 헥소키나아제의 변이체인 헥소키나아제 II (HK2)가 존재

암세포



헥소키나아제 I (정상세포)

해당작용의 첫번째 단계인
포도당을 포도당6인산
으로 전환을 촉진하는
단백질

헥소키나아제의 반응생성물
(포도당6인산)이 쌓이면
그 생성물이 헥소키나아제
에 속도를 늦추라는 신호를
전달함으로써
생성물을 억제하는 자체 조
절 기능 보유

정상세포에서 나타남

헥소키나아제 II (암세포)

정상적인 헥소키나아제의
동형효소가 암세포에서
헥소키나아제 II의 형태로
변형

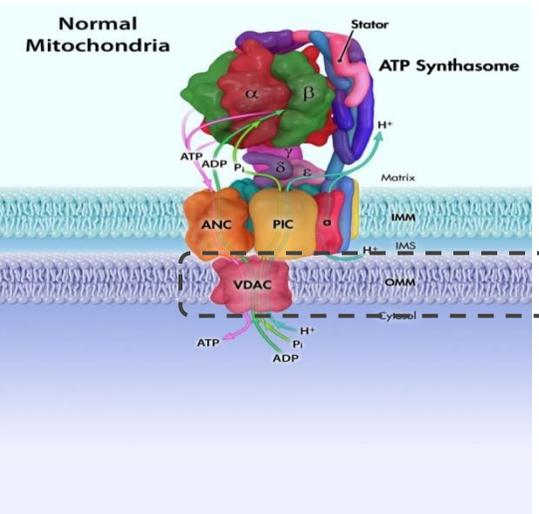
불량품인 헥소키나아제 II는
속도를 늦추라는 신호를
무시하고 많은 양의
포도당을 해당작용 경로에
밀어넣음

암세포에서 주로 나타남며,
많은 양의 헥소키나아제 II
생산

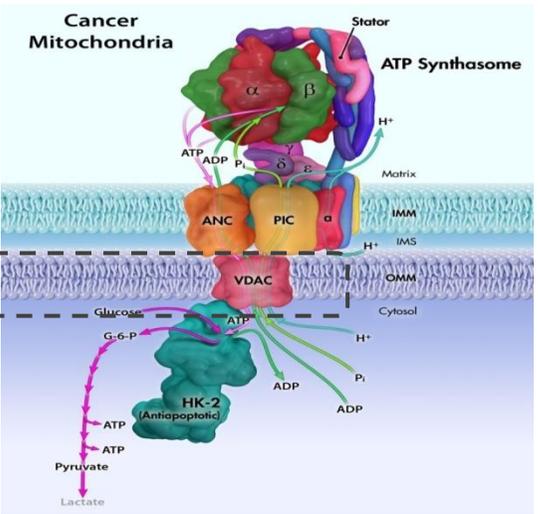
HK2과 VDAC의 결합구조는 암세포를 불멸의 상태로 이끔

- ✓ 헥소키나아제 II (HK2)는 암세포에서 과다 발현하며, 미토콘드리아의 외막에 고정해 암세포에서의 무산소대사(Glycolysis)에 관여
- ✓ VDAC(전압 의존성 음이온 채널 단백질)은 미토콘드리아와 상호작용 및 결합을 통해 세포사멸을 일으키는 역할 수행
- ✓ VDAC이 HK2와 결합 시 이를 수행할 수 없음 → 암세포는 불멸의 상태

정상세포의 미토콘드리아

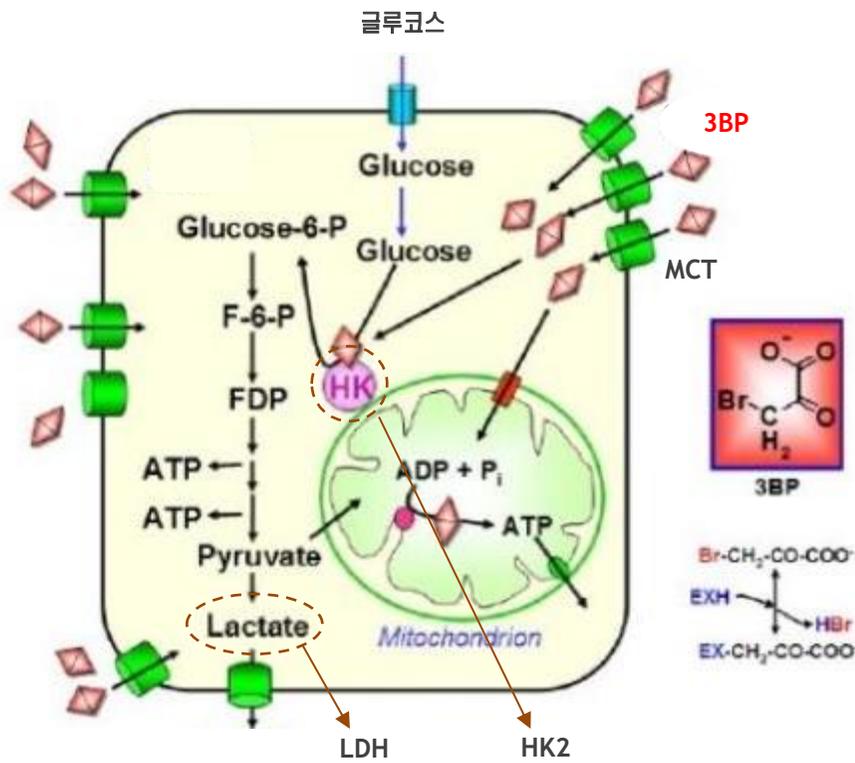


암세포의 미토콘드리아



암세포의 [VDAC + HK2] 결합구조를 해체할 수 있다면, 암세포에서 Apoptosis 기능을 되살릴 수 있음

3BP를 활용해 암세포의 에너지를 중단시키고 VDAC의 기능회복을 통해 암세포 사멸



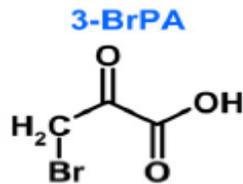
< 3BP Mechanism >

- 고영희 박사는 2001년 존스홉킨스 의과대학 페데르센 연구팀에서 3BP가 암세포를 사멸할 수 있음을 발견
- 세포에 젖산 축적은 젖산의 낮은 pH가 세포의 죽음을 일으킬 수 있기 때문에 세포밖으로 젖산을 배출하기위해 젖산 채널이 열림 (MCTs- Monocarboxylate transporters)
- 3BP는 아래 기전을 통해 암세포를 굶어 죽게 하는 약물
 - 3BP는 젖산 유사체로 MCT를 통해 선택적으로 암세포에 진입
 - HK2와 결합해 화학반응을 방해 (Inhibitor)
 - 젖산 합성을 담당하는 효소인 LDH (Lactate dehydrogenase) 억제
 - 미토콘드리아 대사 억제

→ 암세포의 에너지를 중단시키고 VDAC의 기능회복(세포자살)을 통해 암세포가 스스로 사멸할 수 있게 함

3BP는 젖산의 유사체로 암세포를 속여 트로이목마처럼 암세포에 진입

3BP는 젖산 및 피브루산의 구조와 유사



3BP는 단백질 (-SH, -NH₂), 핵산염기, 대사산물을 변형





다른 항암제 대비 효능은 물론 부작용 최소화, 다양한 암에 적용 가능

01 뛰어난 항암 효능

- KAT은 미토콘드리아 대사 및 세포질에서의 무산소 대사 양쪽을 모두 억제하여 암세포의 ATP생산을 억제
- VDAC의 기능회복(세포사멸)을 통해 암세포 사멸
- 돌연변이 유발 물질이 아님

02 독성 Control 가능

- KAT은 암세포를 사멸 또는 성장을 억제 시키고 반응 후 산물은 몸밖으로 배출
- KAT은 3BP의 독성을 상당부분 완화시킨 Dr. Ko의 Formulation
- Toxicity Data 보안을 통해 독성프로파일 추가 검증은 필요

03 적응증 확대

- 여러 종류의 암을 타겟으로 할 수 있음
- 다양한 경로를 통해 암세포로 전달 가능
- 경구용, 연고, 주사 등 다양한 제제로 약물 투여 가능

04 약물 기전상 약물 내성이 나타날 가능성이 낮음

- 추가적인 연구가 진행중이지만 현재까지의 Data로는 3BP의 약물특성상 내성 유발정도는 낮을 것으로 예상
- Tolerance 규명을 위한 추가 연구 필요

Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology



Chapter 3. 뉴지랩파마의 경쟁력



3-1. 주요 manpower

뉴지랩 파마, 신약개발과정의 풍부한 경험을 축적한 연구 Network

주요 인력

김 동 은 CEO

- IR Director, Nanomedics
- Portfolio Manager, 삼성자산운용
- 연세대학교 수학

고영희 박사 Co-CEO, CSO

- KoDiscovery LLC Founder
- 존스홉킨스 의과대학 조교수, 생화학 및 종양학(1990-2006)

주요 연혁

- 2019.05.03 미국 메릴랜드 주 볼티모어에 설립
(701 E PRATT ST BALTIMORE MD 21202)
- 2019.05.17 KAT (Kodiscovery Anti-cancer Technology) 기술도입
적응증 : 간암, 유방암, 방광암, 흑색종

과학 자문 위원회

Peter L. Pedersen 교수

- 존스홉킨스 의과대학, 생화학 및 종양학

Michael S. Torbenson 박사

- MAYO Clinic , 의학 및 병리학 연구소

Stainslaw Ulaszewski 교수

- University of Wroclaw, 유전학

Adeel Kaiser 박사

- 메릴랜드 의과대학, 방사선 종양학

Thomas J. Vogl 박사

- Goethe-Universitat Frankfurt am, 방사선학

Dominic D'Agostino 교수

- University of South Florida, 약리학 및 생리학

Michael Demarco 박사

- Electro diagnostic Medicine, Interventional Spine care in Catonsville, Columbia



17년간 연구 끝에 3BP를 이용한 KAT (대사항암치료 기술) 개발

KoDiscovery LLC

- **고영희 박사가 독립연구기업으로 2012년에 설립**
 - 고영희 박사는 50년의 역사를 가진 Pedersen 교수 연구팀(Johns Hopkins University of Medicine)에서 17년 동안 함께 연구한 핵심 연구원

- **대사항암 치료 기술 연구 및 개발**
 - ATP의 대사과정을 방해하는 항암제(Energy Blocker, ATP Inhibitor) 및 관련 기술 연구 개발

- **대사항암제 관련 핵심 특허 보유**

KAT

- KAT (Kodiscovery Anticancer Technology)는 고영희 박사에게 의해서 발전된 3BP Compound를 사용한 항암치료 기술

- **Patent:**
 - 암치료를 위한 조성 및 방법 : US, EU, 일본 등을 포함한 32개국
 - 암치료를 위한 Halopyruvate의 효과적이고 안전한 관리를 위한 구성 및 방법 : US, EU(allowed)



전임상 연구와 인체 대상 연구를 통해 KAT 치료의 효능 및 안전성 확보

Preclinical Studies

- 2000년 존스 홉킨스 의과 대학에서 쥐 전임상 연구 수행

고영희 박사가 3BP의 항암효과를 발견한 후 첫 전임상 연구로 쥐를 통해 항암효과 입증

- 2014년 폴란드 Rzeszow 대학에서 돼지 전임상 연구 수행

사람과 비슷한 소화관을 가진 돼지에게 전임상 연구를 통해 KAT의 안전한 범위의 투여용량 확인

- 2018년 메릴랜드 대학에서 전임상 연구 수행

KAT 단독 치료를 받은 환자는 종양이 크게 줄어 독립형 치료제로서의 가능성을 입증

Human Case

- 간암말기, 16세 환자

IA(intra-arterial)로 KAT을 투여 했으며, 3개월의 예후의 환자였는데 1년 6개월을 생존

- 흑색종, 70세 환자

KAT solution으로 Dressing

- 방광암/폐암, 99세 환자

IV와 Oral로 KAT을 몸속에 투여

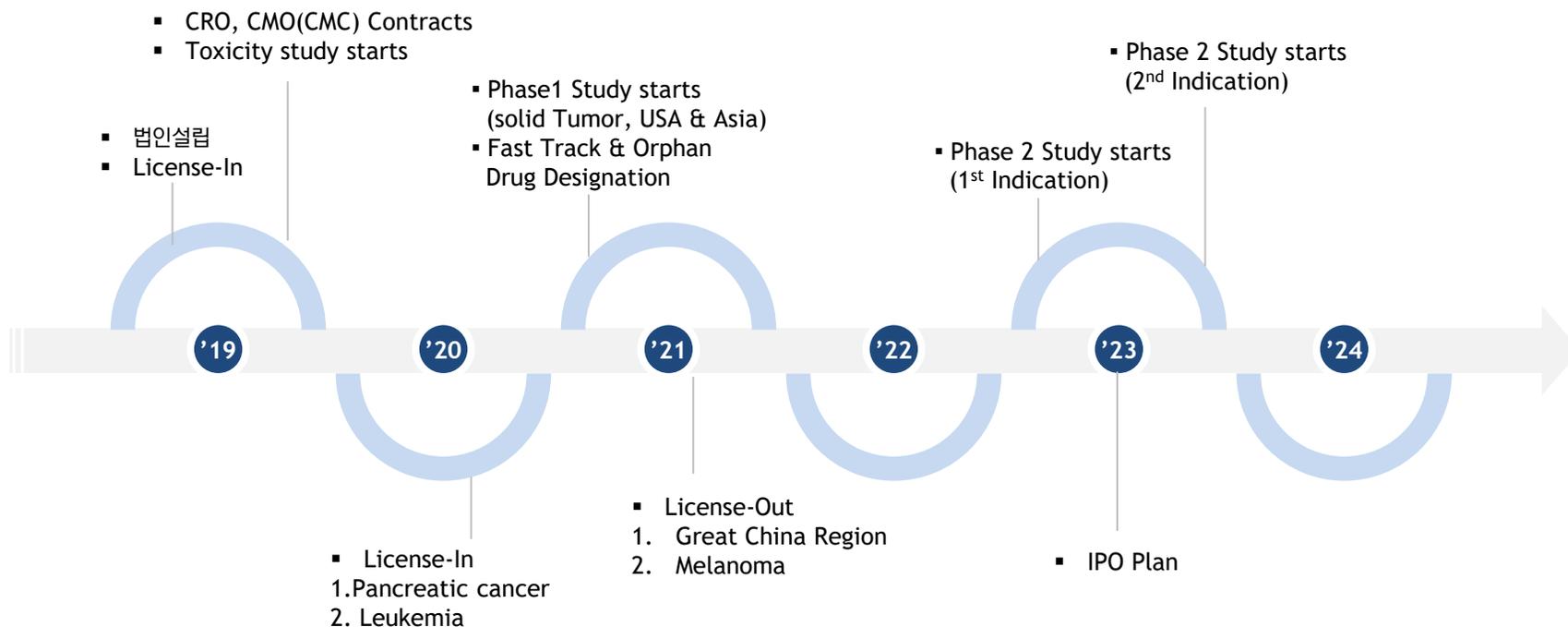
- 신경 내분비 암 말기, 50세 환자

간헐적인 KAT을 몸속에 투여, 현재 10년이 넘게 건강하게 생존



임상 및 개발 계획

Non-clinical/Clinical Studies



Development Plan

Beyond 10 Years Glory, To the Greatest Company

To Pursue people-orienting and Professional technology
As harmony human with technology



Chapter 4. appendix

오랜 기간 동안 세포의 에너지 대사 연구를 통해 대사항암 물질 개발을 위한 이론적 근거 마련

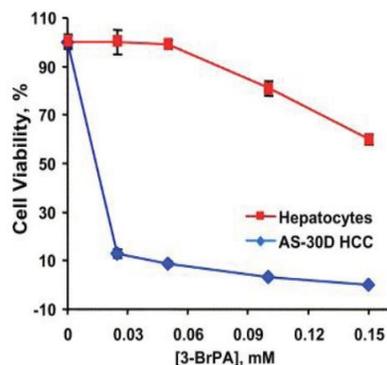
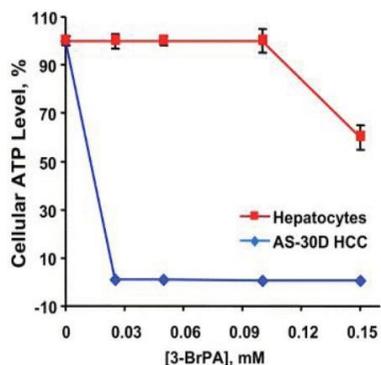
- **1970년**, 페데르센 연구팀은 Warburg Effect를 나타내는 암이 다른 조직에 비해 호흡률이 감소함을 발견
→ 호흡률의 감소는 미토콘드리아의 결함 때문이 아니라 미토콘드리아의 현저한 감소로 인한 것 (Schreiber et al., 1970)
- **1977년**, 암에서 현저하게 증가되고 미토콘드리아의 외막에 결합하는 효소 핵소키나아제의 변이체 결과 발견 (Bustamante and Pedersen)
- **1984년**, 암세포에서 필요한 에너지 생산에는 두 개의 에너지 생산 공장인 산화적 인산화 과정 및 해당작용 모두 관여함을 발견 (Warburg Effect)
- **1988년**, Warburg Effect에 관여하는 핵소키나아제의 형태는 핵소키나아제 II (HK2) 이며, 다른 과학자들이 나중에 HK2가 암세포를 불멸의 상태로 만드는 외부 미토콘드리아 막에 결합한다는 것을 발견
- **2001년**, 암세포에서 3BP라는 작은 분자가 산화적 인산화 및 해당과정을 억제한다는 것을 고영희 박사가 발견 (페데르센 연구팀이 발견한 것 중 가장 중요한 것)
- **2002년**, 고영희 박사와 동료 연구자들은 고박사에 의해 고안된 3BP가 동맥 내 전달이 간에서 폐로의 암전이를 막음을 보여준 연구에 참여
- **2004년**, 페데르센 교수와 고영희 박사는 6명의 공동 연구자와 함께 3BP가 눈에 띄는 독성을 일으키지 않고 시험된 모든 동물의 종양을 괴할 수 있다는 기사 발표 → 시험된 동물은 암이 다시 나타나지 않고 정상수명을 보냄
- **2012년**, 고영희 박사는 3BP가 인간에서도 작용할 수 있음을 증명. 논문에서 3BP는 독성의 명백한 징후가 없는 소수의 사람들에게서 성공적으로 테스트됨.
→ 표준항암치료에도 예후가 좋지 않았던 유럽의 젊은 십대 환자 한 명은 3BP 투입 후 1년 반 생존
- **2013년**, 1월 노벨상 수상자인 James D. Watson 박사는 3BP 발견과 관련해 페데르센 교수와 고영희 박사에게 경의를 표한 글 기술

4-2. Preclinical study (1)

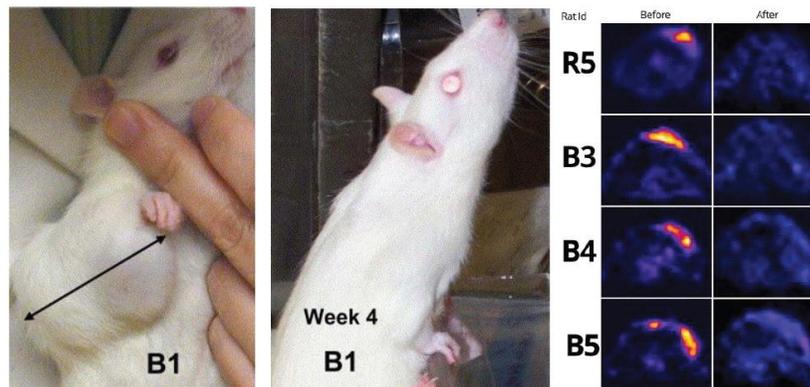
쥐 전임상 연구를 통해 항암효과 증명

Rat Study는 2000년 존스홉킨스 의과대학에서 수행

- 쥐에 간세포 암종을 주입해 키움 (2-3cm)
- 쥐에 4주간 3BP 주입
- 19마리 중 19마리에서 암이 제거돼 쥐들을 치료했고, 컨트롤 그룹에서는 15마리 중 15마리 모두 안락사 시킴
- 치료받은 모든 쥐들은 자연사할 때까지 암의 재발은 발견되지 않았음



KAT-induced depletion of ATP (left) and loss of viability (right) in HCC cells



Left & Center : Tumor loss in Rat B1 from initial tumor through Week 4
Right: FDG-PET scans from first 4 rats that developed advanced cancers



돼지 전임상 연구를 통해 KAT의 안전한 투여 용량 확인

Pig Study는 2014년 폴란드의 Rzeszow 대학에서 수행

- 돼지는 각각 70kg까지 성장하며 소화관이 사람과 비슷해 이 연구는 실제 인간의 투여량과 치료법을 면밀히 시뮬레이션 할 수 있었음
- 모든 돼지는 정맥 주사와 경구 투여를 동시에 받았고 부작용은 나타나지 않음
 - 돼지는 암이 없는 건강한 상태로 3BP를 흡수하는 암이 없었음
- 에스컬레이션 투여량은 인간과 유사하게 5일간 투여 및 3일 휴식
 - 실제 치료 프로토콜을 시뮬레이션 했으며, 세포 독성이 발현되지 않음

4-2. Preclinical Study (3)

방사선 치료와 결합해 KAT 효능 입증 ... KAT 치료가 독립형 치료제임을 증명

2018년 메릴랜드 대학교 수행

Hypothesis & AIMS

- 암세포는 ATP 생산에 대한 증가된 분해 작용을 나타냄 (Warburg Effect)
- 3BP는 해당 작용을 억제하고 NSCLC 종양 성장 억제
- ROS생성은 3BP의 메커니즘 중 하나
 - 방사선을 이용해 ROS 스캐빈저를 고갈시킴으로써 3BP로부터의 살균 반응(tumoricidal response) 향상
- 상승된 해당작용은 NSCLC 종양 방사선 유발의 세포유전학적 손상을 감소시키는 DNA 이중가닥 절단수리의 비상동성 말단 결합(NHEJ) 및 상동성 재조합(HR)경로 모두 활성화시켜 방사선 유도 DNA 가닥 절단의 재결합을 용이
 - 3BP는 방사선 저항성 NSCLC 종양에서 이를 역전시킬 수 있음

연구 결과

- 방사선 단독 치료를 받은 환자는 초기에 양성 반응을 보였으나 종양은 나중에 빠르게 재발
- 방사선 치료와 KAT를 병용했을 때 종양 재성장은 관찰되지 않음
 - KAT와 병용할 때가 방사선 단독 치료보다 더 효과적
- KAT 단독 치료를 받은 환자는 종양이 크게 줄어들어 독립형 치료제임을 입증
- 치료 그룹에서 세포 독성은 관찰되지 않았음

간 세포암을 앓고 있었던 첫 번째 환자 - Yvar Verhoeven

< 3BP 투여를 받은 첫 환자 >

- 2009년 프랑크푸르트 대학교에서 수행
- 진행성 섬유층판 간세포암 (fibrolamellar hepatocellular carcinoma)를 가진 16세 소년으로, 3개월의 예후
- 환자는 6개월 동안 KAT (200mg)를 9회 투여
- 치료를 받은 후 환자는 암이 없어지고 간 조직은 5%에서 30%까지 재생성
- 치료시작 후 1년 6개월 경과 후 환자는 간기능에 무리를 주는 과도한 항생제 치료로 인한 폐렴으로 사망. 사후 부검에 의한 CT스캔 결과 암이 발견되지 않았음.



J. Bioenerg. Biomembr. (2012) 44:163–170
DOI 10.1007/s10863-012-9417-4

A translational study “case report” on the small molecule “energy blocker” 3-bromopyruvate (3BP) as a potent anticancer agent: from bench side to bedside

Y. H. Ko · H. A. Verhoeven · M. J. Lee · D. J. Corbin · T. J. Vogl · P. L. Pedersen

Received: 9 January 2012 / Accepted: 14 January 2012 / Published online: 11 February 2012
© The Author(s) 2012. This article is published with open access at Springerlink.com

Abstract The small alkylating molecule, 3-bromopyruvate (3BP), is a potent and specific anticancer agent. 3BP is different in its action from most currently available chemo-drugs. Thus, 3BP targets cancer cells’ energy metabolism, both its high glycolysis (“Warburg Effect”) and mitochondrial oxidative phosphorylation. This inhibits/ blocks total energy production leading to a depletion of energy reserves. Moreover, 3BP as an “Energy Blocker”, is very rapid in killing such cells. This is in sharp contrast to most commonly used anticancer agents that usually take longer to show a noticeable effect. In addition, 3BP at its effective concentrations that kill cancer cells has little or no effect on normal cells. Therefore, 3BP can be considered a member, perhaps one of the first, of a new class of anticancer agents. Following 3BP’s discovery as a

novel anticancer agent in vitro in the Year 2000 (Published in Ko et al. *Can. Lett.* 173:83–91, 2001), and also as a highly effective and rapid anticancer agent in vivo shortly thereafter (Ko et al. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 324:269–275, 2004), its efficacy as a potent anticancer agent in humans was demonstrated. Here, based on translational research, we report results of a case study in a young adult cancer patient with fibrolamellar hepatocellular carcinoma. Thus, a bench side discovery in the Department of Biological Chemistry at Johns Hopkins University, School of Medicine was taken effectively to bedside treatment at Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt/Main Hospital, Germany. The results obtained hold promise for 3BP as a future cancer therapeutic without apparent cyto-toxicity when formulated properly.

P. L. Pedersen (✉)
Department of Biological Chemistry,
Johns Hopkins University, School of Medicine,
725 North Wolfe Street,
Baltimore, MD 21205-2185, USA
e-mail: ppedersen@jhmi.edu

H. A. Verhoeven
BioScience, Plant Research International, Wageningen University
and Research Centre,
Droevendaalsesteeg 1,
6708PB Wageningen, The Netherlands

M. J. Lee
Department of Internal Medicine,
Seoul National University Hospital,
28 Yungun-dong, Chongno-gu,
Seoul 110-744, South Korea

D. J. Corbin
Oncology Foundation,
New York, NY, USA

T. J. Vogl
Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie,
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt / Main,
Theodor-Stern-Kai 7,
60596 Frankfurt am Main, Germany

P. L. Pedersen
Department of Oncology and Sidney Kimmel Cancer Center,
Johns Hopkins University, School of Medicine,
The Harry and Jeanette Weinberg Building, 401 North Broadway,
Baltimore, MD 21287, USA

P. L. Pedersen
Center for Metabolism and Obesity Research,
Johns Hopkins University, School of Medicine,
Baltimore, MD, USA

Present Address:
Y. H. Ko
Cancer Cure Med LLC,
300 Redland Court, Suite 212,
Owings Mills, MD 21117, USA

4-3. Human Case (2)

흑색종 치료 사례

2017년, 70세 남성이 이마의 생체검사 (Biopsy) 진행

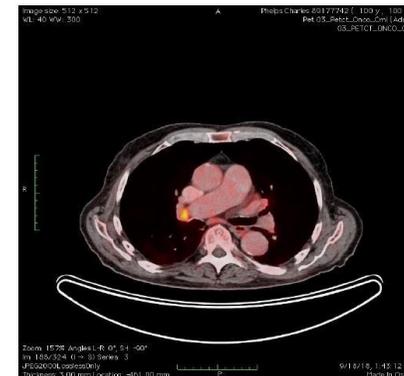
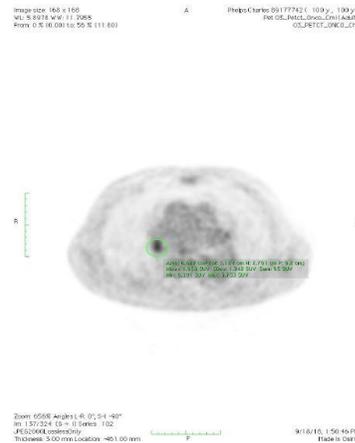
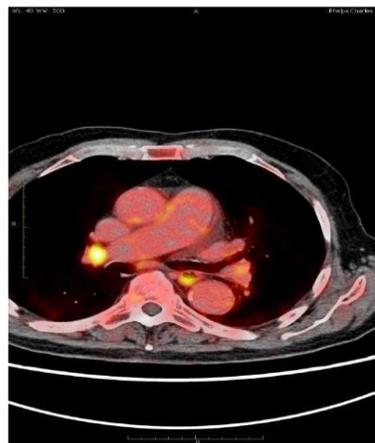
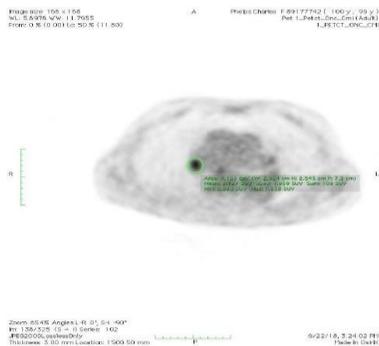
- 결과를 기다리는 동안 환자는 KAT Solution을 dressing하는 방식으로 치료 시작
- Biopsy 결과 흑색종으로 밝혀졌고, 수술이 예정되어 있었음
- 수술 후 채취한 시료에서 암세포 조직이 발견되지 않음
- 1년 동안 재발의 증거없이 환자를 관찰



3BP effectively eradicated the remaining Melanoma after initial biopsy.

100세의 방광암 및 폐암 환자 - Charles Phelps

- April 2018 .방광은 성공적으로 생검을 받고 다른 병원의 비뇨기과 의사는 결국 뒤집을 수 있는 범위에서만 발견된 종양을 제거
.생체검사 결과 고등급의 공격적인 요로 상피암으로 판명
- May 2018 . Charles는 방광 카테터를 통해 도입된 KAT 방광세척 요법을 5월에 시작 (방광 세척 농도를 증가시킬 때 5/22 차트에 처음 기록됨)
.구강 내 및 IV 치료 시작 시 더 악화됐으며, 증상을 줄이기 위해 KAT 치료를 수정
- 6/22/2018 . [A] : PET 스캔은 방광에서 병변이 없었으나 폐에서는 3병변을 보였으며, 최대치는 7.658 SUV
- 7/17/2018 . IV 및 경구 KAT 요법이 추가됐으며, 방광세척은 대부분의 대체 요일에 계속됐는데 IV 치료를 하지 않았음
- 9/18/2018 . [B] : PET 스캔은 폐의 반점이 작음을 보여줌
.스팟은 폐가 아니거나 림프절에 있을 수 있으며, 최대치는 5.753 SUV
→ 방광에는 암이 나타나지 않음



신경 내분비 암 4기 환자, 10년 넘게 건강한 삶을 유지

- 10년 동안, Stage IV 신경 내분비암(neuroendocrine cancer)을 앓고 있는 50대 중반 여성에게 간헐적인 KAT 치료를 진행
- 유전적 원인으로 인해 종양이 여러 차례 악화되기도 했지만 KAT는 큰 부작용없이 효과적으로 조절할 수 있었음
- 환자는 여전히 평범한 삶을 살아가고 있음

(환자 사진아래 맨 우측, 고영희 박사 좌측 이열, 2018년 10월 20일 촬영)





경기도 부천시 신흥로 362번 길 23(내동) , 뉴지랩 빌딩
www.newglab.com

이 종목의 더 많은 IR정보 [확인하기](#)

IR GO 주주와 기업을 연결하고 응원합니다.