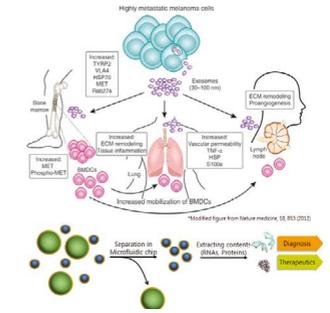
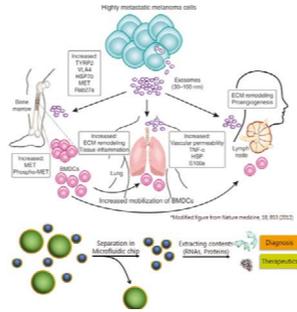


Exosome has been getting spotlight as a diagnostic marker and therapeutic bioparticle, but still, most of research depends on ultracentrifugation which break down most of the exosomes. The exosome separation microfluidic device performs size-sorting of exosomes (30~100nm) from the mixture of extra-cellular vesicles (<1um) with less damage. This nanobio sorting platform has further applications on classification of organelles in cell debris as well as sorting chemically synthesized nano-particles. The exosome separation platform could open new era of medicinal research.

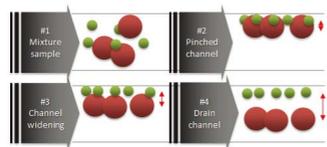


세포외 분비 소포 (extracellular vesicle)의 일종인 엑소좀은 진단 마커 및 치료용 입자로서 각광을 받고 있음에도, 대부분의 연구에서는 엑소좀 형태 유지가 어려운 초고속 원심분리법을 이용하여 엑소좀을 수집하는 등, 적절한 바이오나노입자의 분리법에 대한 연구가 부족하다. 엑소좀 분리용 나노유체 시스템은 물리적 손상을 최소화하면서 30~100nm 크기의 엑소좀과 그 외의 소포들 (<1um)을 분리한다. 본 기술은 나아가 세포소기관의 분리 및 합성 나노입자 분리에도 응용이 가능하며, 지금까지 접근하지 못했던 의약학 연구분야의 새로운 장을 열 것으로 기대한다.

### Exosome separation by Pseudo-PFF

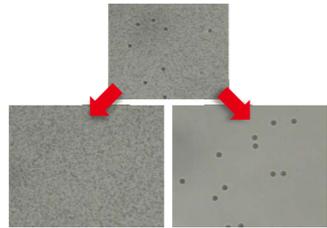
#### Chip function

- Pseudo-PFF principle is adopted for minimal damage during exosome separation
- Various resolution improving techniques (ex. drain channel) were introduced



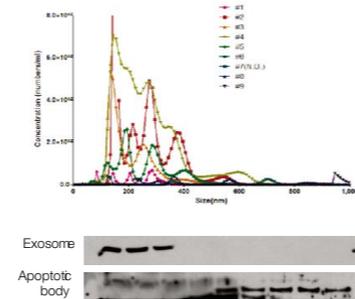
#### PS particle separation

- PS particles were separated using Pseudo-PFF chip



#### Exosome separation

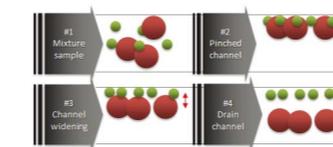
- Size sorting of exosome confirmed through NTA and WB



### 가상-PFF 방식을 이용한 엑소좀 분리

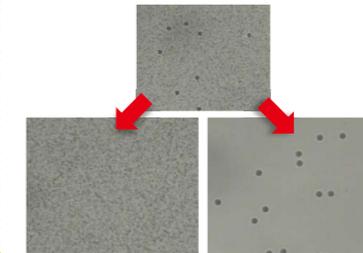
#### 칩의 기능

- 엑소좀의 손상을 최소화하기 위하여 가상-PFF 방식의 분리 원리를 도입
- 분리능 향상을 위하여 인위적인 유체 유출 등의 다양한 기술을 도입함



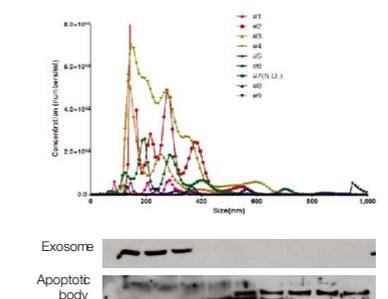
#### PS 입자 분리

- 가상-PFF 방식을 이용하여 모델 PS 입자를 분리하였음



#### 엑소좀 분리

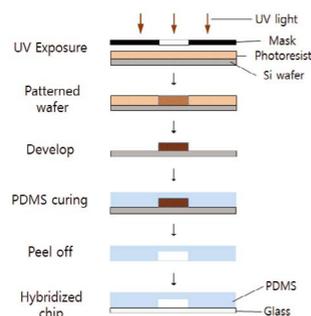
- 엑소좀 및 기타 소포를 분리한 후 NTA 및 전기 영동법으로 확인



### Technology Specifications

#### Chip function

- Master: SU-8 photoresist
- Chip: PDMS (Sylgard 184)



#### Pseudo-PFF chip design

- Total separation time – < 1hr for several ml of concentrated sample
- Sample:sheath flow ratio range – 1:99 to 10:90
- Drain speed range – 50 to 95 % of total flow rate
- Pinched region and drain flow enlarge the distance between different sized particles

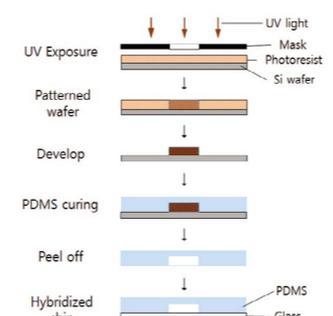
#### Exosome separation

- Fluorescent PS particles – optical evaluation of separation phenomena
- Nanoparticle tracking analysis (NTA) quantitative measurement of size and concentration of nanoparticles including exosomes
- Cryo-TEM – Observation of real size of extracellular vesicles
- Evaluation techniques compensates each other

### 기술 규격

#### 칩 제작 기술

- 감광제: SU-8
- 칩 재질: PDMS (Sylgard 184)



#### 가상-PFF 실험 디자인

- 총 분리시간 – 수 ml의 샘플 분리를 위해 1시간 이내 소요됨
- 샘플:사이드 유체의 비율 – 1:99에서 10:90까지 변경
- 유출 채널 속도 – 총 유체 속도의 50~95%
- 급격히 좁아지는 채널과 유출 채널을 도입함으로써 분리된 입자의 거리를 넓혀주는 효과를 기대할 수 있음

#### 나노입자 측정법

- 형광 PS 입자 – 분리 현상을 현미경을 통하여 관찰 및 평가
- NTA (nanoparticle tracking analysis) – 날개의 나노 입자를 각각 추적하는 방식의 입자 측정법으로써, 엑소좀을 비롯한 나노 입자의 크기 및 농도를 정량적으로 측정할 수 있음
- Cryo-TEM – 기존의 TEM과 달리, 바이오 입자의 건조에 의한 형태 및 크기 변형을 최소화 한 관찰법
- 위의 기술들은 각각의 단점을 보완할 수 있음