



# 암조직은행 뉴스레터

Seoul National University Hospital Department of Cancer Tissue Bank

이번 호에서는 비뇨기암, 부인암, 태반, 피부암, 흉선종, 대동맥 질환, 소아 종양 등 주요 암종의 조직 자원 수집 현황과 병기 및 조직형별 보유 현황을 안내 드립니다. 또한 분자면역조직화학 검사를 통해 확인된 주요 바이오마커 정보를 함께 제공합니다.

서울대학교병원 암조직은행은 고품질 조직 자원을 체계적으로 수집 · 보관하고, 임상역학정보 및 분자면역 검사 결과와 연계하여 연구자에게 제공합니다. 병리 전문 인력이 자원의 신뢰성과 활용 가치를 높이기 위해 품질관리를 수행하고 있으며, 이번 뉴스레터를 통해 각 암종의 자원 현황과 대표 바이오마커 정보를 확인하실 수 있습니다. 이러한 자원이 암 연구와 정밀의료 발전 등 다양한 분야에 폭 넓게 활용되길 바랍니다.

## 목차 안내

|                  |    |
|------------------|----|
| 전처리 방식 변경 안내     | 2  |
| 국가통합바이오빅데이터구축사업  | 4  |
| 조직형별 보유 현황       | 8  |
| 분자 면역 항목별 보유 현황  | 14 |
| 뱅크 의뢰 및 분양 절차 안내 | 15 |
| 분양 성과물           | 16 |
| 대표 수집 자원         | 17 |

## 전처리 방식 변경 안내 (1)

### 1. Isopentane → Snap Freezing 전처리 방식 변경 (2026.02.03 시행)

최근 Proteomics를 포함한 다양한 연구가 활발히 진행됨에 따라, 암조직은행에 보관된 자원의 범용적 활용성 확보를 위해 기본 보관 방식을 Isopentane을 이용한 동결에서 용액 처리 없이 즉시 동결하는 Snap Freezing 방식으로 변경하였습니다.

| 기존 (2026.02.03 접수 이전)                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            | 변경 (2026.02.03 시행)                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RNAlater                                                                                                                                                                                                   | Isopentane                                                                                                                 | Snap Freezing                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ RNA 보존이 매우 우수함</li><li>▪ 장시간 고정 시 품질 저하되어 충분한 wash 과정이 필요함</li><li>▪ Phosphorylation 분석에 영향을 줄 수 있음</li><li>▪ Protein에 따라 Fresh frozen 과 양의 차이가 발생할 수 있음</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Morphology를 유지하면서 빠르고 균일한 동결이 가능함</li><li>▪ 다만, Proteomics 연구에는 적용이 제한적임</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Morphology 확인 가능</li><li>▪ RNA quality 양호함</li><li>▪ Proteomics 연구 적용 가능</li></ul> |

### 2. 전처리 방식 비교

전처리 관련 자료를 검토하고 정리한 결과를 공유드립니다. 기존에는 임상과 요청 시 RNAlater를 처리하여 보관하고, 그 외에는 기본적으로 isopentane에 담귀 보관하였습니다. 2026.02.03 이후 기본 처리 방식을 Snap Freezing 으로 변경하였으며, 기존에 RNAlater를 사용하던 임상과는 동일한 방식으로 유지하고 있습니다.

|            | RNAlater                                  | Isopentane | Snap Freezing |
|------------|-------------------------------------------|------------|---------------|
| Morphology | Difficult                                 | Good       | Good          |
| RNA        | Very good                                 | Good       | Good          |
| Proteomics | Difficult<br>(especially phosphorylation) | Difficult  | Good          |

\* 원하는 전처리 방식이 있으시면 언제든지 요청해주시기 바랍니다.

## 전처리 방식 변경 안내 (2)

### 3. 품질관련 전처리 방식 변경

#### 1) Colon



Fecal wash (~2021.01)

Tap water로 fecal wash 후  
뱅크하여 보관



No wash (2021.02 ~)

Tap water wash 과정 없이  
뱅크하여 조직 구조 보존과  
핵산 안정화 개선

#### 2) Ischemic Time



병리과 (~2022.05)

수술장 → 병리과 (본관 지하1층)  
병리과에서 검체 접수 후 뱅킹



동결절편실 (2022.06~)

수술장 → 수술장 내 동결절편실  
뱅크 의뢰 시점에 뱅킹하여  
Ischemic time 단축

\* 분양 시 검체 별 전처리 방식 변경 시점을 참고하여 신청 바랍니다.

### 4. 참고문헌

1. Kim SE, et al. Frozen section histopathology and preanalytical factors affecting nucleic acid integrity in biobanked fresh-frozen human cancer tissues. J Pathol Transl Med. 2025. doi:10.4132/jptm.2025.07.22
2. Bennike TB, et al. Comparing the proteome of snap frozen, RNAlater preserved, and formalin-fixed paraffin-embedded human tissue samples. EuPA Open Proteomics. 2015 Nov 2;10:9–18. doi: 10.1016/j.euprot.2015.11.002
3. Bae J, et al. Comprehensive proteome and phosphoproteome profiling shows negligible influence of RNAlater on protein abundance and phosphorylation. Clin Proteomics. 2019 Apr 25;16:18. doi: 10.1186/s12014-019-9239-z
4. Wieser M, et al. Example for process validation in biobanking: Fit for purpose testing of a cryopreservation method without isopentane. Front Mol Biosci. 2022;9:876670. doi:10.3389/fmolb.2022.876670

## 국가통합바이오빅데이터구축사업 (1)

### 1. 사업 소개

「국가통합바이오빅데이터구축사업」은 대한민국 국민의 '통합 바이오 빅데이터'를 구축하기 위한 국가 주도의 연구개발 사업입니다. 본 사업에서는 참여자 동의를 기반으로 검체(혈액, 소변, 조직 등)를 확보하고, 임상정보, 유전체 데이터의 생산 및 공공데이터·개인보유건강정보의 수집·연계를 통해 R&D 인프라로서 데이터 बैं크를 구축합니다. 이렇게 구축된 인프라는 향후 질병의 예방, 진단 및 치료법 개발, 정밀의료 실현, 국민보건 향상, 바이오산업 혁신을 위한 다양한 연구에 활용될 것입니다.

### 2. 모집 질환

본 사업에서는 일반국민참여자, 중증질환자, 희귀질환자로 구분하여 모집하고 있으며, 서울대학교병원은 중증질환 모집기관에 해당합니다.

#### ※ 중증질환 25종

뇌전증, 뇌졸중·뇌경색, 류마티스관절염, 만성폐쇄성폐질환, 말기신부전, 부정맥, 심근경색, 심부전, 알츠하이머, 암(간암, 난소암, 대장암, 두경부암, 방광암, 신장암, 위암, 유방암, 자궁암, 전립선암, 췌장·담도암, 폐암, 혈액암), 제1형 당뇨, 천식, 파킨슨 병

### 3. 대상자 등록 방법



#### [ 참여자 등록 기준 확인 ]

ICD 코드 / 대한민국 국적 / 해외 이주 예정 없음 / 6개월 이내 항암, 수혈, 골수 이식 이력 없음 / 본인 명의 핸드폰 소지 (\*만 55세 이상 생략 가능)



#### [ 검사 오더 발행 및 타과의뢰 작성 ]

[L25918] , [L25919] set 오더



#### [ 모집 담당자 연락 ]

연구원이 진료과로 방문하여 동의서 구득

☎ 정밀의료센터 박소연 010-5904-0537 (내선번호 0537)



## 국가통합바이오빅데이터구축사업 (2)

### 4. 조직 बैं킹 의뢰

암조직은행에서는 중증질환자 모집대상자 중, 암질환자를 대상으로 조직 검체 수집을 담당하고 있습니다. बैं킹 의뢰 누락 시, 국가통합바이오빅데이터 참여 대상자 확인이 어려우므로 반드시 बैं킹 의뢰 부탁드립니다. 담당자가 수술장 동결절편실에 상주하고 있으므로, बैं킹 의뢰 중 발생하는 문의는 현장에서 바로 가능합니다.

- HIS 화면명 : 암조직은행 बैं킹의뢰등록 (진료화면 > 검사예약 및 결과 / 간호화면 > 검사예약관리)
- बैं킹 의뢰 및 검체 전달 장소 : 본관 2층 수술장 동결절편실 내
- बैं킹 의뢰 시점 ① 수술 중 ② 동결절편 검사 시 ③ 수술 종료 후 병리검체 등록과 동시
- 수술 당일 17:30까지 등록 시, 암조직은행에서 조직 채취 후 자원 등록

#### 필수 입력

등록번호

진료과

의뢰교수

적출시간

Organ

등록자 연락처

Comment : ★ 국바빅 ★

### 5. 문의

| 분야       | 담당자             | 연락처              | 이메일                        |
|----------|-----------------|------------------|----------------------------|
| 실무 교수    | 임상유전체의학과 교수     | 김시현              | bioinfo.goldstar@gmail.com |
| 환자 등록    | 임상유전체의학과 정밀의료센터 | 박소연 02-2072-0537 | 52612@snuh.org             |
| 조직 의뢰    | 암조직은행           | 양소원 02-2072-2192 | ctb@snuh.org               |
| 행정 및 연구비 | 임상유전체의학과 정밀의료센터 | 박혜민 02-2072-4407 | 02949@snuh.org             |

6. 암 조직 DNA 자원 제작 및 품질관리

수집한 암조직은 암조직은행 표준운영절차(SOP)에 따라, 전장유전체분석(WGS)에 적합한 고품질 DNA 자원으로 제작합니다. 조직 DNA 추출 시 일관된 결과 및 오염의 최소화를 위해 상용키트 ( Qiagen Dneasy Blood & Tissue Kit) 를 사용하며, Rnase A를 필수로 처리합니다.

I. 조직 DNA 자원 품질 기준

| 구분                 | 실험 가능       | 실험 불가      |
|--------------------|-------------|------------|
| DNA 농도             | 100ng/μl 이상 | 30ng/μl 미만 |
| DNA 총량             | 2μg 이상      | 1μg 미만     |
| DNA 순도 (A260/A280) | 1.8-2.0     | 1.75 미만    |
| DNA 순도 (A260/A230) | 1.9-2.2     | 1.7 이하     |
| DNA 무결성 (DIN)      | 8.0 이상      | 7.5 미만     |

II. 암조직은행 보유 장비

DNA 순도



Spectrophotometer  
(Thermo Fisher ND ONE)

DNA 정량



Fluorometer  
(Promega Quantus™)

DNA 무결성

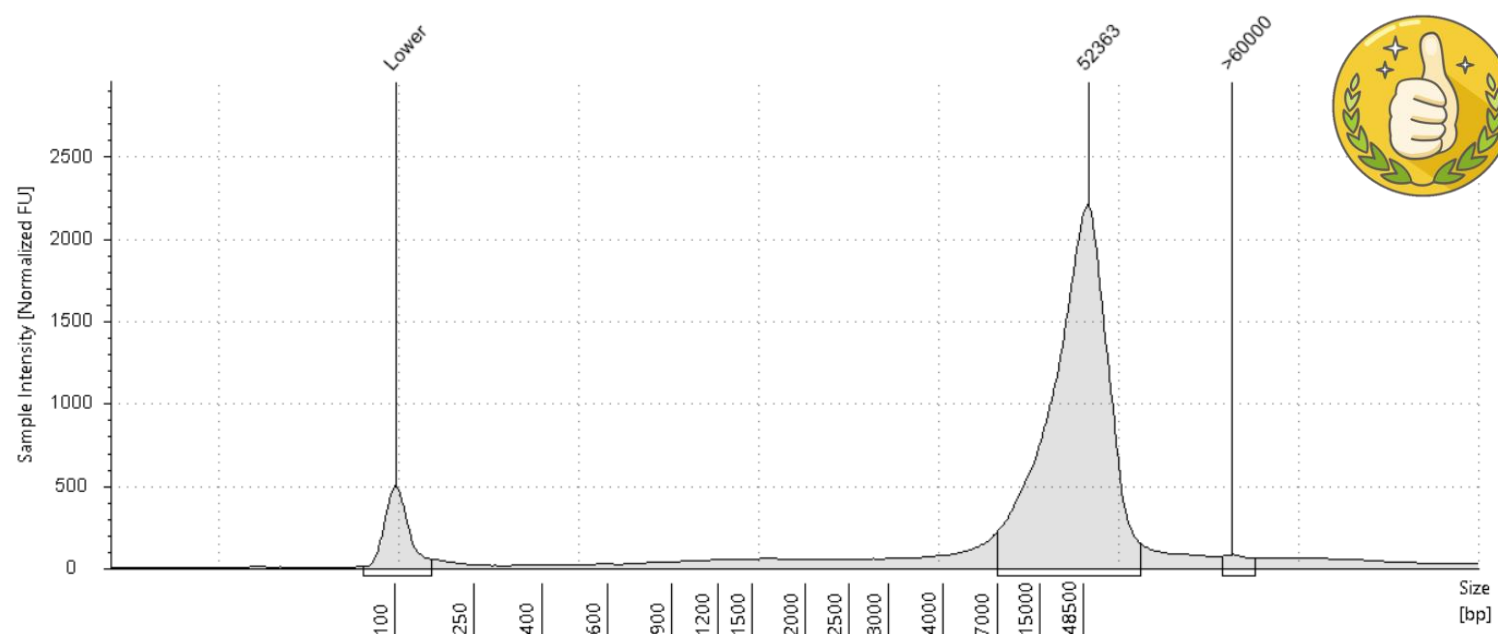


TapeStation  
(Agilent 4150)

III. 암조직은행 자원 품질관리 결과 (QC 25년도 4분기)

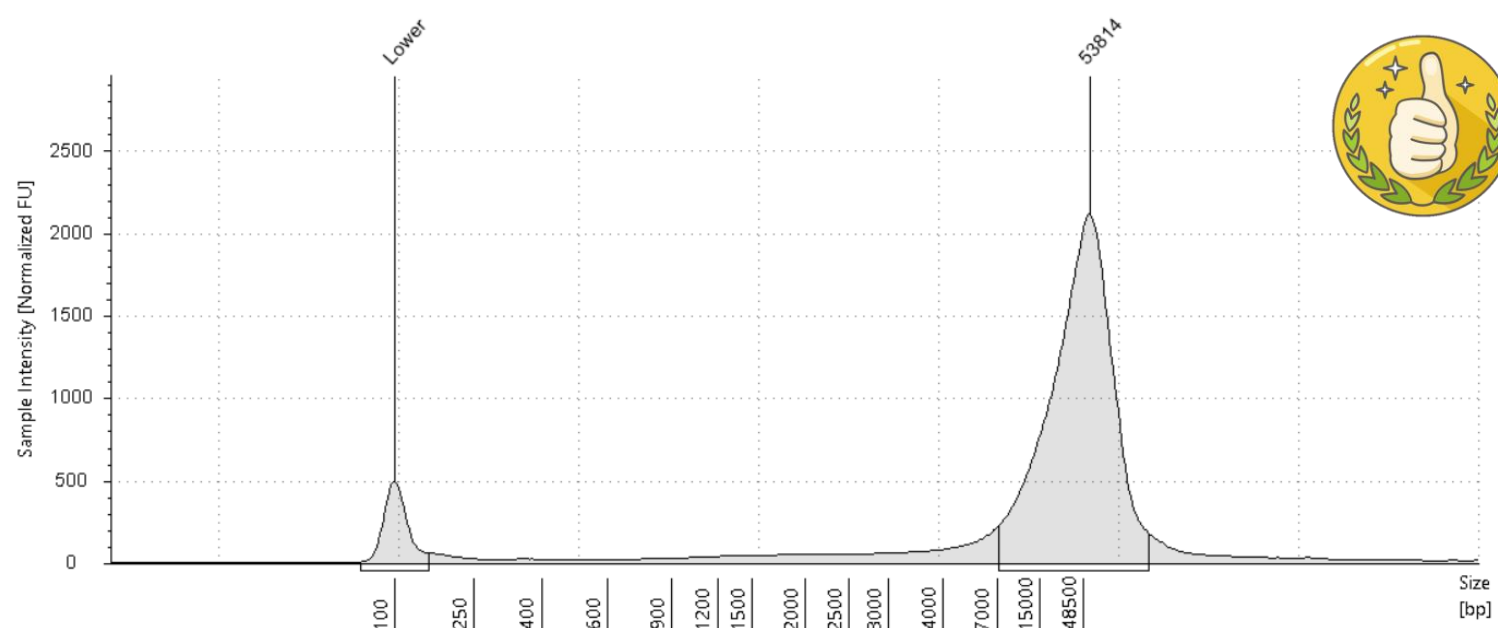
a

Colon, rectosigmoid junction  
Adenocarcinoma



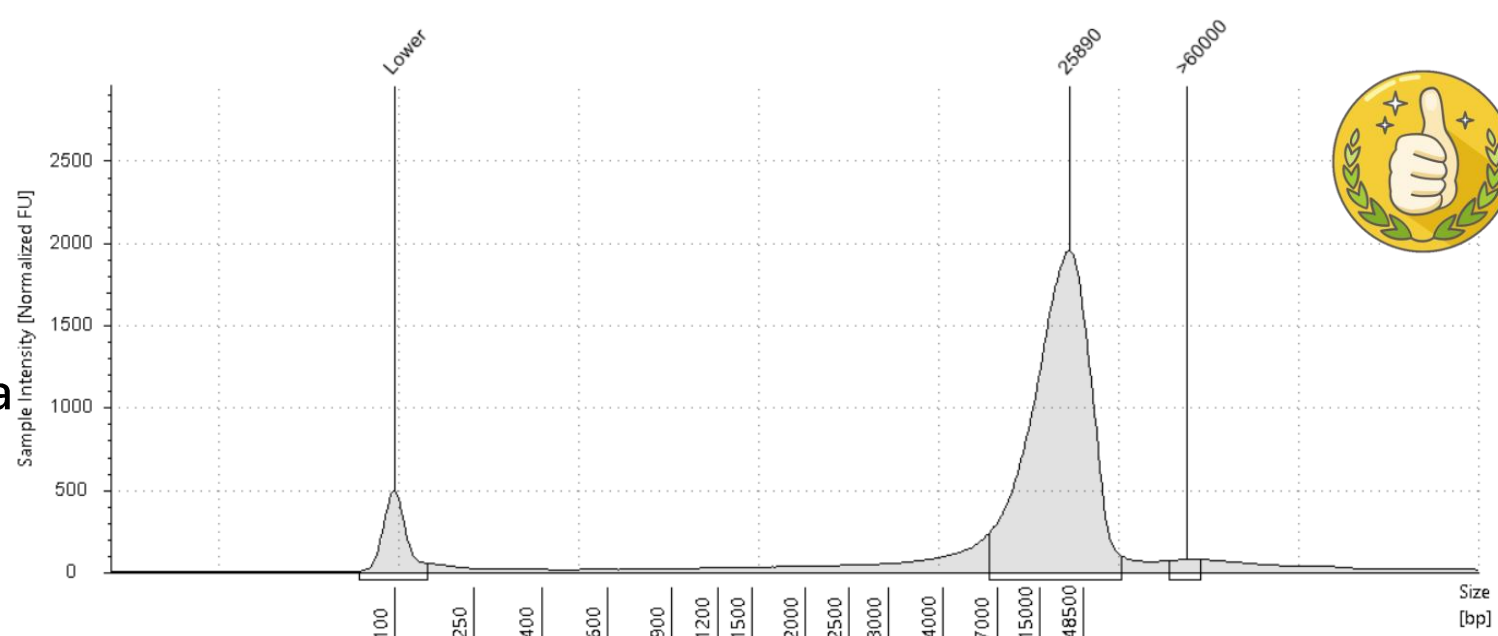
b

Rt. Ovary  
Endometrioid carcinoma



c

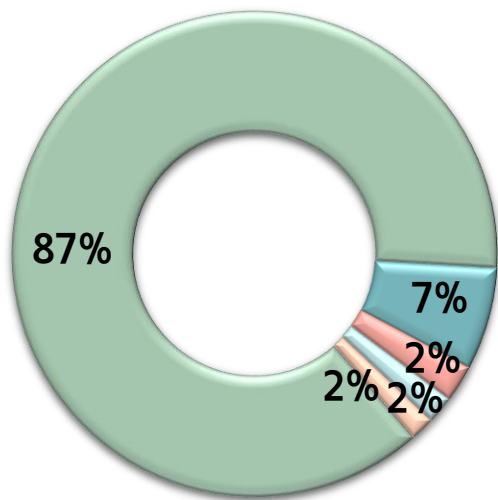
Lt. Kidney  
Papillary urothelial carcinoma



| 구분 | A260/280 | DIIN | Conc. [ng/μl] | Peak size | % Integrated Area |
|----|----------|------|---------------|-----------|-------------------|
| a  | 1.892    | 8.3  | 119           | 52,363 bp | 94.80             |
| b  | 1.912    | 8.4  | 120           | 53,814 bp | 95.02             |
| c  | 1.884    | 8.2  | 110           | 25,890 bp | 94.29             |

Urinary tracts

a. Kidney



■ Renal cell carcinoma

2,727 건, (T) 6,666 (N) 2,655

|                  |         |
|------------------|---------|
| Clear cell type  | 2,261 건 |
| Papillary type   | 185 건   |
| Chromophobe type | 189 건   |
| Other*           | 92 건    |

■ Papillary urothelial carcinoma

214 건, (T) 640 (N) 522

■ Angiomyolipoma

76 건, (T) 134 (N) 29

■ Oncocytoma

56 건, (T) 122 (N) 7

■ Invasive urothelial carcinoma

50 건, (T) 130 (N) 113

■ Renal cell carcinoma

| T stage | Tumor vial/ Case | N stage | Tumor vial/ Case |
|---------|------------------|---------|------------------|
| pT1     | 2,906/ 1,499     | pN0     | 452/ 137         |
| pT2     | 210/ 49          | pN1     | 71/ 22           |
| pT3     | 1,163/ 357       |         |                  |
| pT4     | 16/ 4            |         |                  |
| Total   | 4,295/ 1,909     | Total   | 523/ 159         |

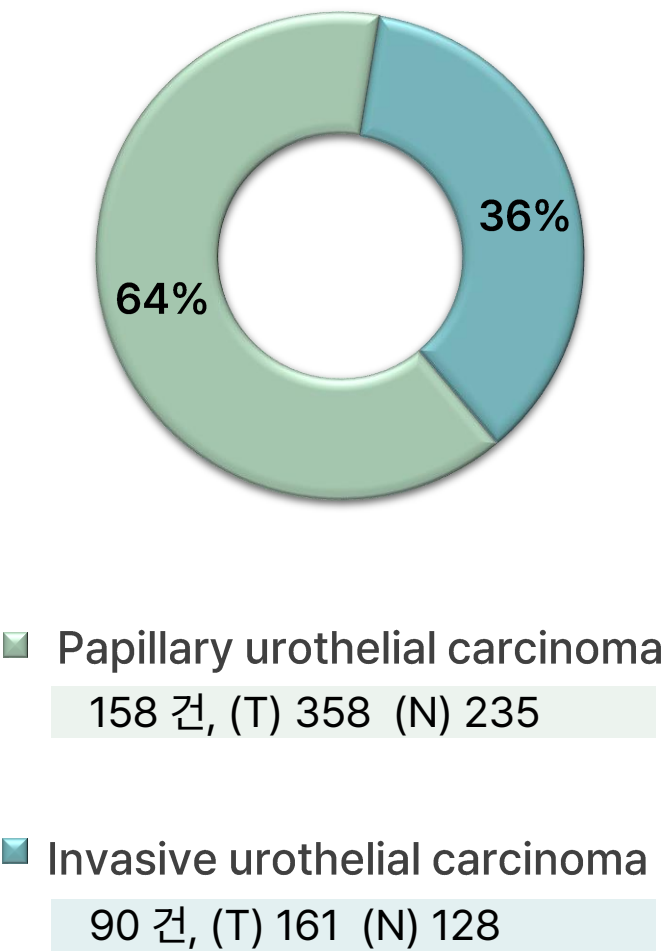
|                       | Tumor vial/ Case |
|-----------------------|------------------|
| Neoadjuvant treatment | 14/ 5            |
| Recurrent cancer      | 2/ 3             |

■ Papillary / Invasive urothelial carcinoma

| T stage | Tumor vial/ Case | N stage | Tumor vial/ Case |
|---------|------------------|---------|------------------|
| pT1     | 164/ 53          | pN0     | 67/ 23           |
| pT2     | 35/ 11           | pN1     | 7/ 2             |
| pT3     | 175/ 53          | pN2     | 22/ 4            |
| pT4     | 14/ 5            |         |                  |
| Total   | 388/ 122         | Total   | 96/ 29           |

Urinary tracts

b. Ureter

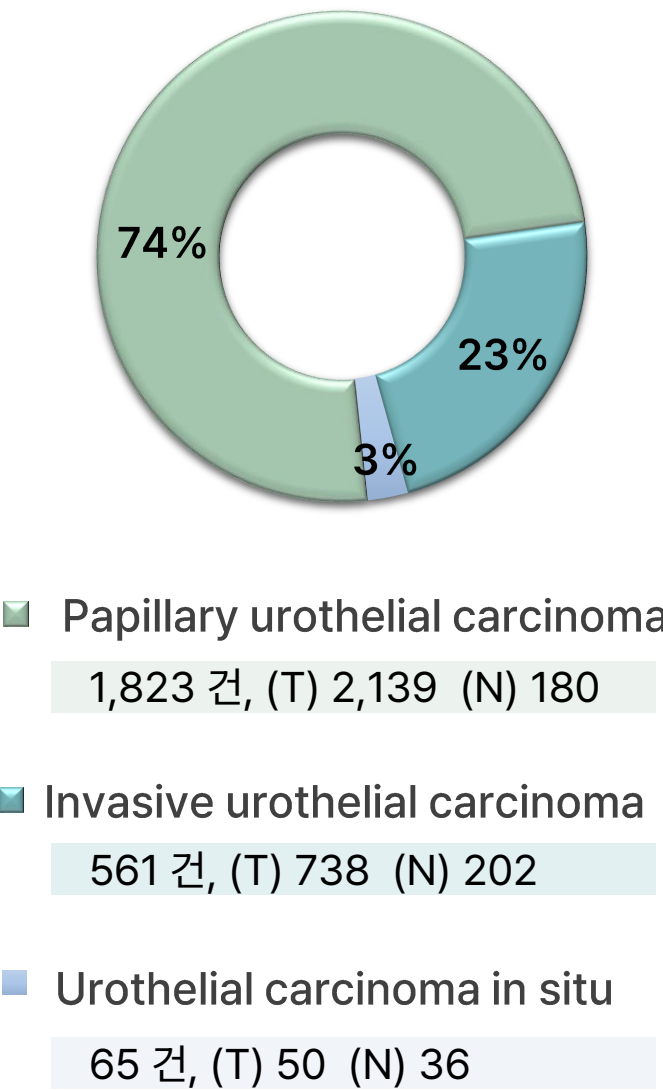


■ Urothelial carcinoma

| T stage | Tumor vial/ Case | N stage | Tumor vial/ Case |
|---------|------------------|---------|------------------|
| pT1     | 141/ 63          | pN0     | 117/ 51          |
| pT2     | 86/ 46           | pN1     | 21/ 9            |
| pT3     | 181/ 96          | pN2     | 13/ 8            |
| pT4     | 3/ 1             |         |                  |
| Total   | 411/ 206         | Total   | 151/ 68          |

Urinary tracts

b. Urinary bladder



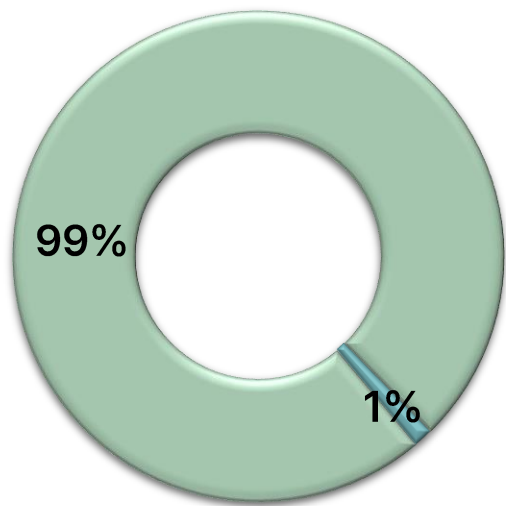
■ Urothelial carcinoma

| T stage | Tumor vial/ Case | N stage | Tumor vial/ Case |
|---------|------------------|---------|------------------|
| pT1     | 53/ 42           | pN0     | 151/ 142         |
| pT2     | 37/ 30           | pN1     | 26/ 17           |
| pT3     | 94/ 65           | pN2     | 55/ 31           |
| pT4     | 51/ 28           | pN3     | 1/ 1             |
| Total   | 235/ 165         | Total   | 233/ 191         |

|                       | Tumor vial/ Case |
|-----------------------|------------------|
| Neoadjuvant treatment | 2/ 4             |

Male genital organ

a. Prostate



■ Acinar adenocarcinoma  
2,356 건, (T) 4,233 (N) 3,098

■ Mixed ductal and acinar adenocarcinoma  
30 건, (T) 76 (N) 29

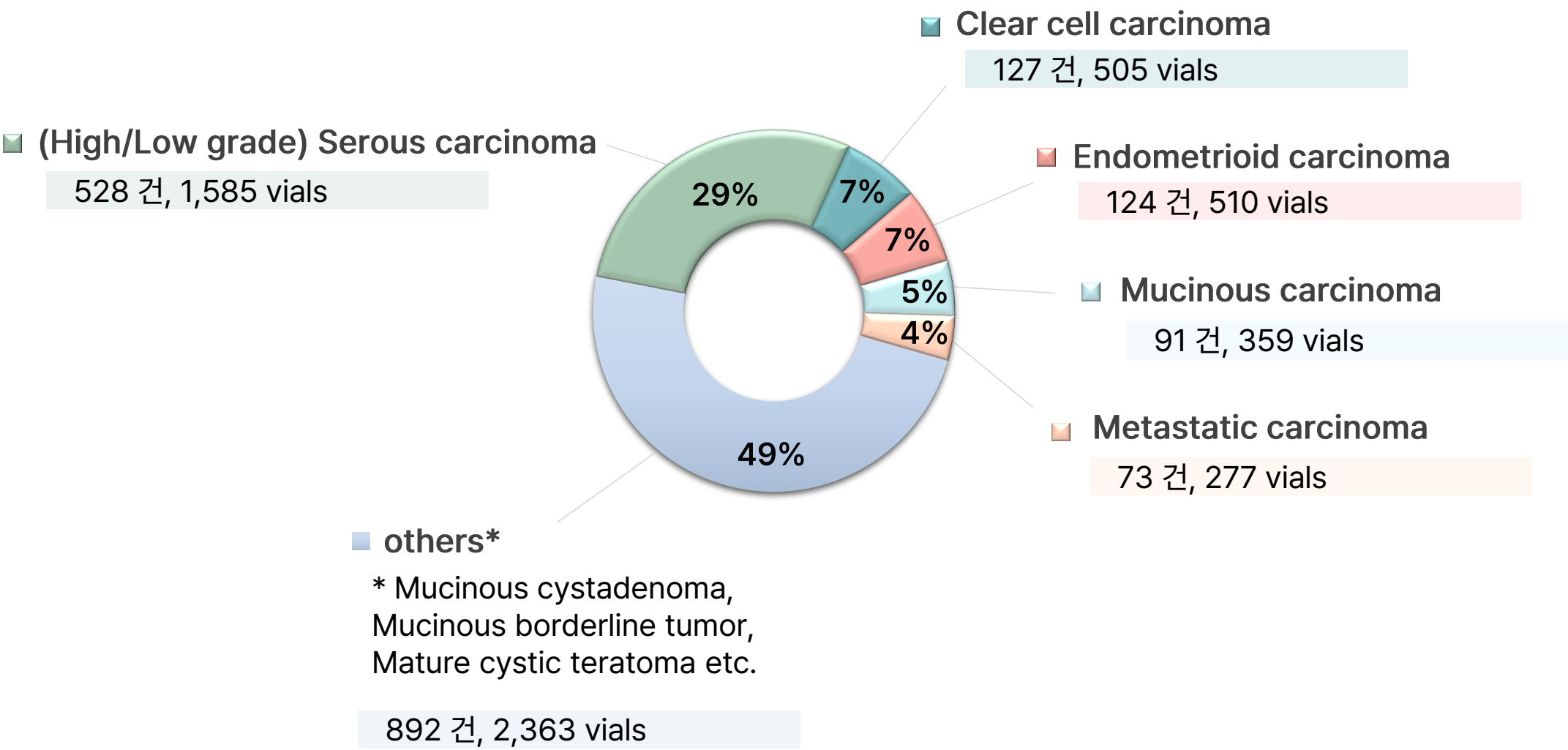
■ Acinar adenocarcinoma

| T stage | Tumor vial/ Case | N stage | Tumor vial/ Case |
|---------|------------------|---------|------------------|
|         |                  | pN0     | 1,208/ 553       |
| pT2     | 1,803/ 1,344     | pN1     | 342/ 97          |
| pT3     | 2112/ 906        |         |                  |
| pT4     | 5/ 2             |         |                  |
| Total   | 3,920/ 2,252     | Total   | 1,550/ 650       |

|                       | Tumor vial/ Case |
|-----------------------|------------------|
| Neoadjuvant treatment | 8/6              |

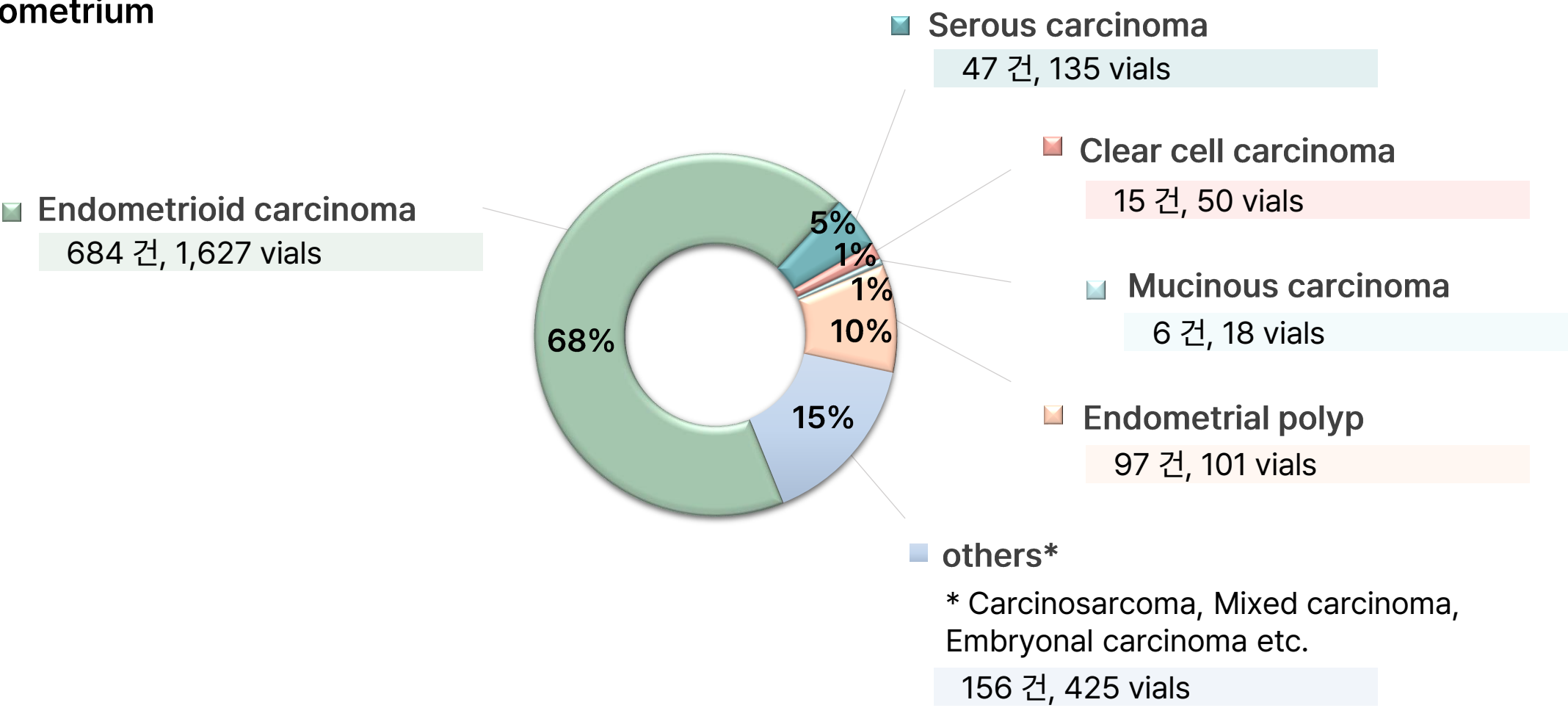
Female genital organs

a. Ovary



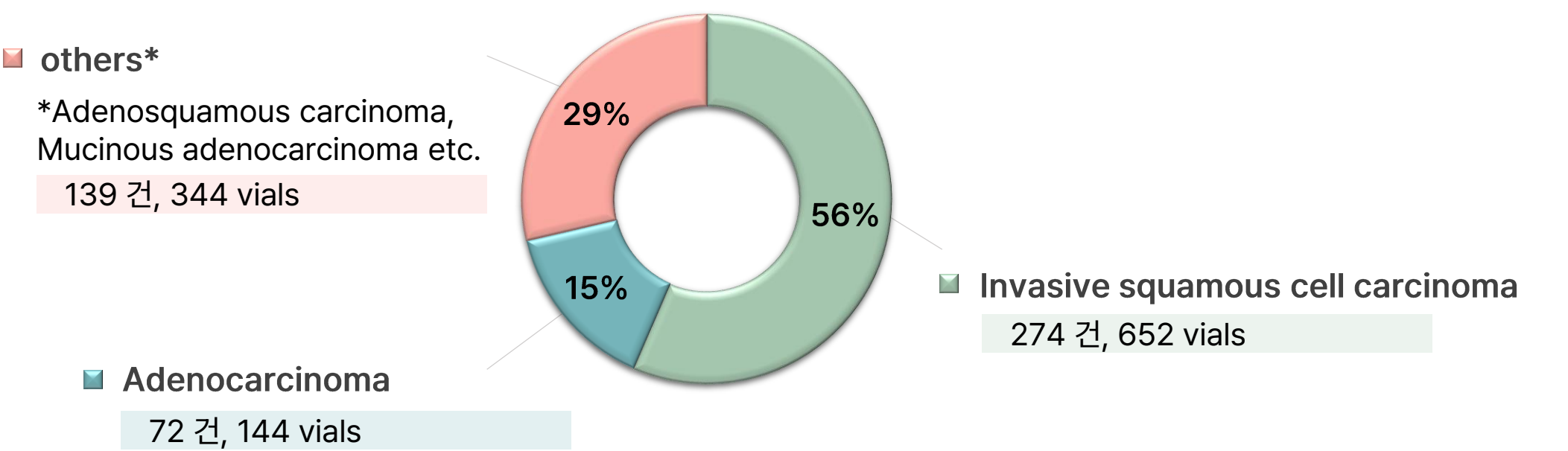
Female genital organs

b. Endometrium



Female genital organs

c. Uterine cervix



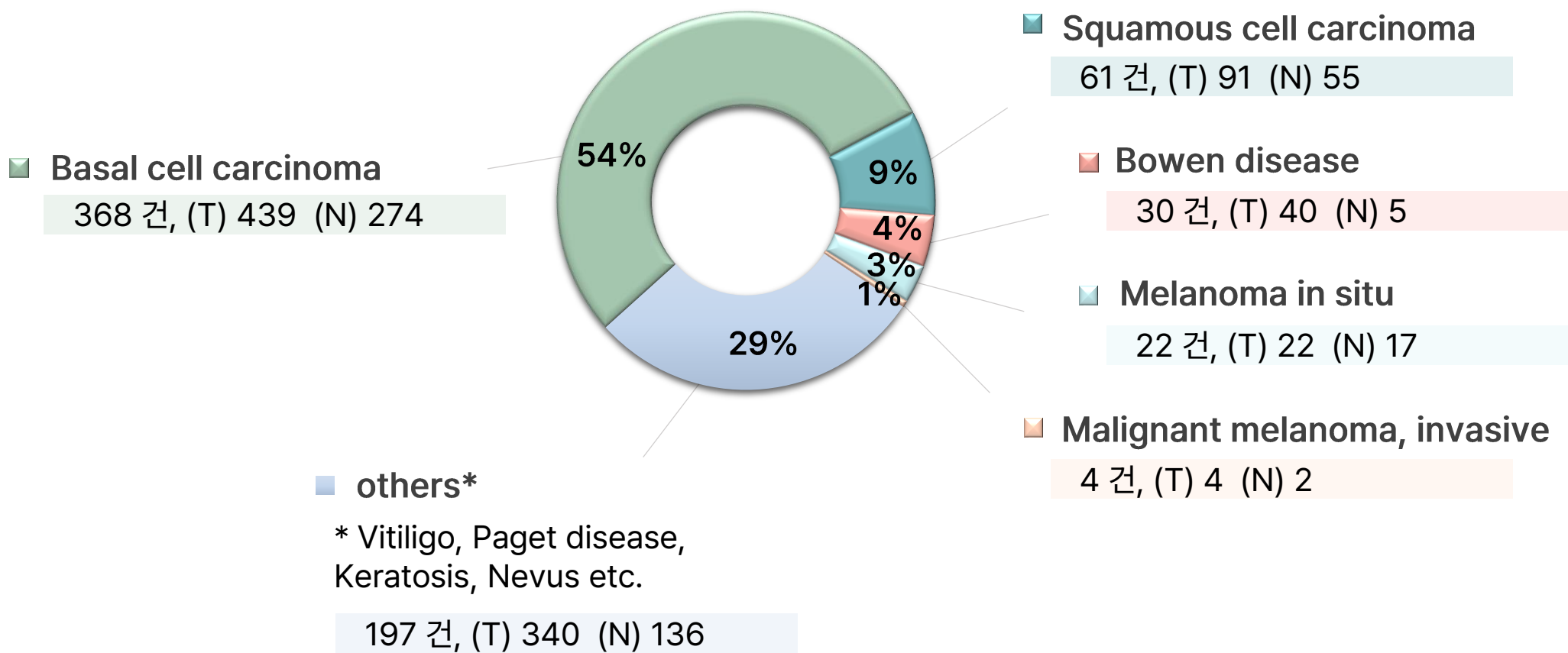
Female genital organs

d. Placenta

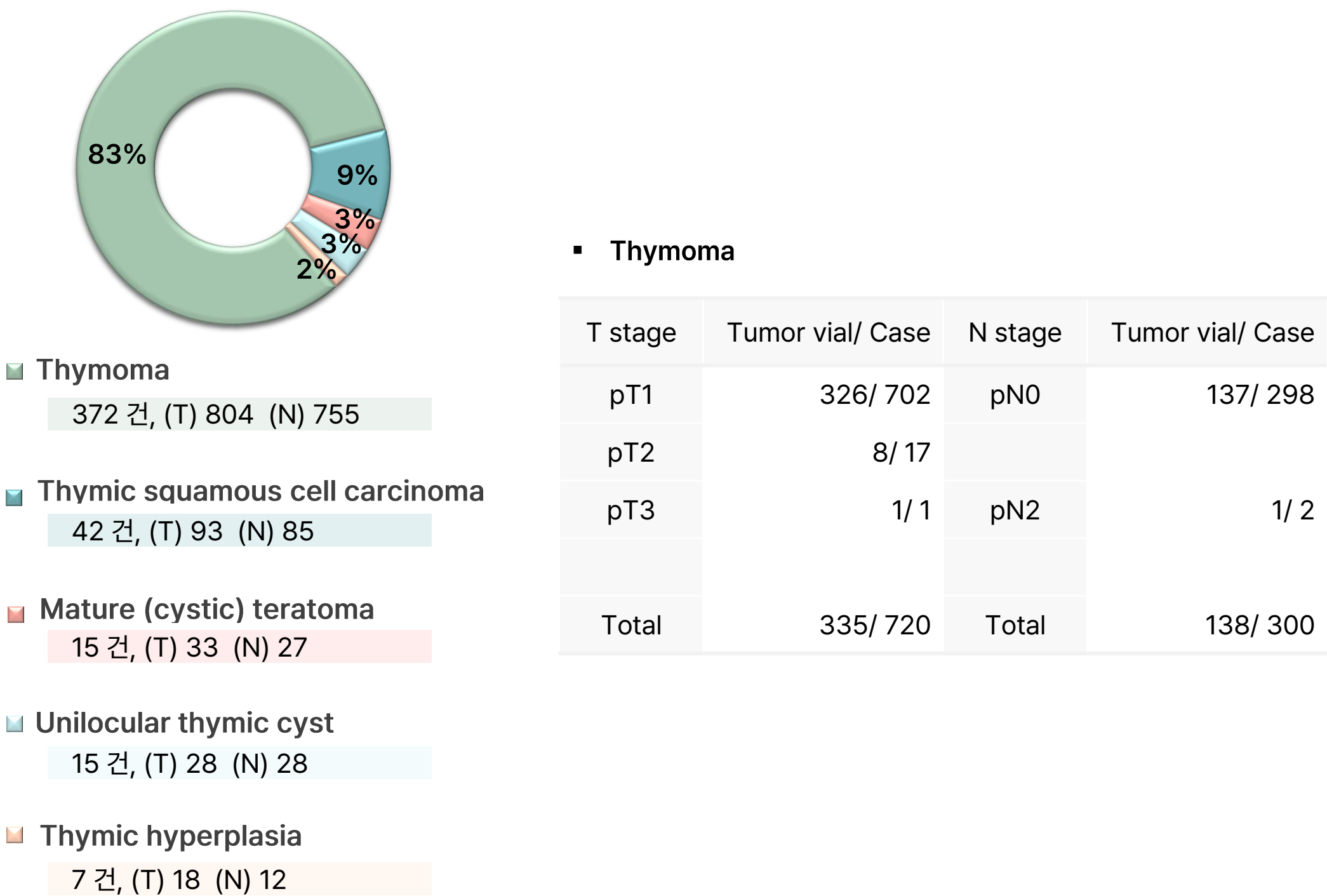
| Placenta* | Case  | Normal |
|-----------|-------|--------|
|           | 2,103 | 13,551 |

\*Umbilical cord, Membrane, central/peripheral parenchyma

Skin



Thymus



Heart

| Heart* | 순환기내과 |             | 심장혈관흉부외과 |                      |
|--------|-------|-------------|----------|----------------------|
|        | 2     | Tumor(vial) | Case     | Tumor/ Normal (vial) |
|        | 447   | 856         | 796      | 3,614/ 112           |

\* AO, AV, MV, RV, LV, PV, TV etc.

Pediatric disease

|                           | Case | Tumor/ Normal (vial) |
|---------------------------|------|----------------------|
| Hirschsprung disease      | 145  | 187/ 38              |
| Blastoma*                 | 100  | 223/ 37              |
| Teratoma(mature/immature) | 117  | 221/ 1               |
| Thyroglossal duct cyst    | 67   | 66/ 1                |
| Choledochal cyst          | 57   | 61/ 16               |
| Lymphangioma              | 21   | 25/ 1                |
| Omphalocele               | 9    | 12/ 0                |

\* Neuroblastoma, Ganglioneuroblastoma, Hepatoblastoma, Ganglioneuroma, Lipoblastoma, Nephroblastoma, Pancreatoblastoma

## 분자 면역 항목별 보유 현황

### a. PD-L1

PD-L1은 종양세포 또는 종양 미세환경의 면역세포 표면에 발현되는 단백질로, PD-1 수용체와 결합하여 T세포의 면역반응을 억제하는 면역관문 단백질입니다. 종양에서 PD-L1 발현이 증가하면 면역회피기전으로 작용할 수 있어 면역관문억제제 치료 대상 여부를 판단하는 예측 바이오마커로 활용됩니다. 보유하고 있는 비뇨기암 검체 중 해당 마커에 대해 면역염색 검사를 시행한 건수를 안내 드립니다.

| PD-L1           | Positive (case/ T vial) | Negative (case/ T vial) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Kidney          | 16/ 61                  | 21/ 70                  |
| Ureter          | 12/ 17                  | 23/ 50                  |
| Urinary bladder | 32/ 45                  | 39/ 63                  |
| Prostate        | 1/ 4                    | —                       |

\*T : tumor, RNAlater tumor

### b. MMR gene

MMR gene은 DNA 복제 과정에서 발생하는 염기 불일치를 교정하는 복구 시스템으로, 대표적으로 MLH1, MSH2, MSH6, PMS2 단백질이 있습니다. 면역조직화학염색(IHC)을 통해 각 단백질의 핵 발현 유지(retained) 또는 소실(loss) 여부를 확인하여 MMR 상태를 평가합니다. 보유하고 있는 부인과암 검체 중 해당 마커에 대해 면역염색 검사를 시행한 건수를 안내 드립니다.

| MLH1        | Loss (case / T vial) | Retained (case/ T vial) |
|-------------|----------------------|-------------------------|
| Endometrium | 39/ 103              | 206/ 538                |
| Ovary       | 4/ 16                | 45/ 163                 |

| MSH2        | Loss (case / T vial) | Retained (case) |
|-------------|----------------------|-----------------|
| Endometrium | 11/ 23               | 234/ 618        |
| Ovary       | —                    | 49/ 179         |

| MSH6        | Loss (case / T vial) | Retained (case) |
|-------------|----------------------|-----------------|
| Endometrium | 17/ 34               | 226/ 603        |
| Ovary       | —                    | 49/ 179         |

| PMS2        | Loss (case / T vial) | Retained (case) |
|-------------|----------------------|-----------------|
| Endometrium | 44/ 120              | 201/ 521        |
| Ovary       | 4/16                 | 45/163          |

\*T : tumor, RNAlater tumor

## 뱅크 의뢰 안내

### ☀️ 정규시간 (평일 09:00-17:10)

HIS > 암조직은행 뱅킹의뢰 접수 >

등록번호/진료과/의뢰교수/의뢰구분/적출시간/Organ/Site/등록자/연락처 기재

### 🌙 정규시간 외 (평일 17:10 이후, 주말 및 공휴일)

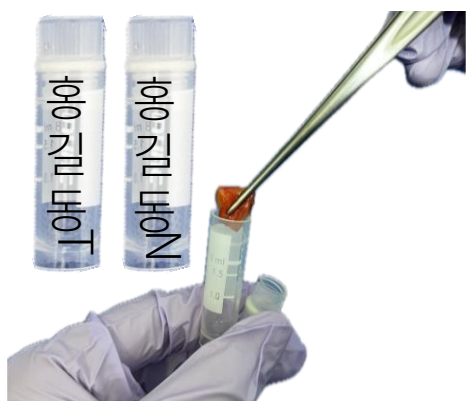
HIS > 암조직은행 뱅킹의뢰 접수 > 정규시간이외뱅크 체크박스 활성화

#### ※ 의뢰구분

B : 전체 뱅킹 (Banking Only)

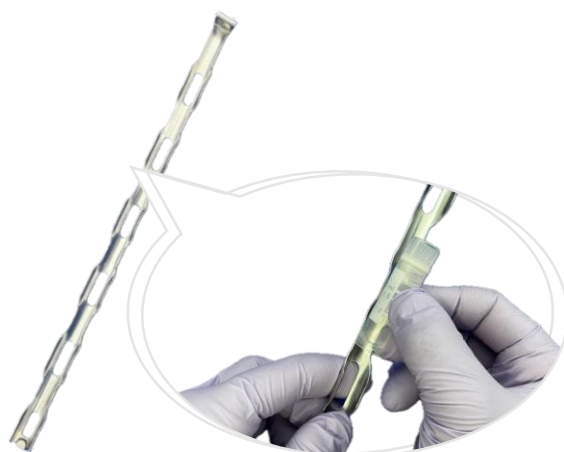
P : 병리검사 의뢰 (Permanent) + 뱅킹

F : 동결절편검사 (Frozen) + 뱅킹



① 조직을 Vial에 넣고

등록번호, 환자명, T/N 기재한다



② Vial을 cane에 끼운다



③ Cane을 rack에 넣는다



④ Rack을 LN2 탱크에 넣고

HIS에 '뱅크의뢰등록'을 작성한다

## 분양 절차 안내



### [자원 검색 및 문의]

☎ 전화 02-2072-2192 / ✉ 메일 ctb@snuh.org



### [분양 신청]

- ① 분양신청서 ② 연구계획서 ③ IRB통보서
- ④ 개인정보 수집이용 동의서



### [분양 심의]

장기별 소위원회 심의 (약 2주 소요)



### [자원분양]

분양 수수료 수납 및 방문 수령



### [연구 종료]

사사 표기된 연구 성과물 제출

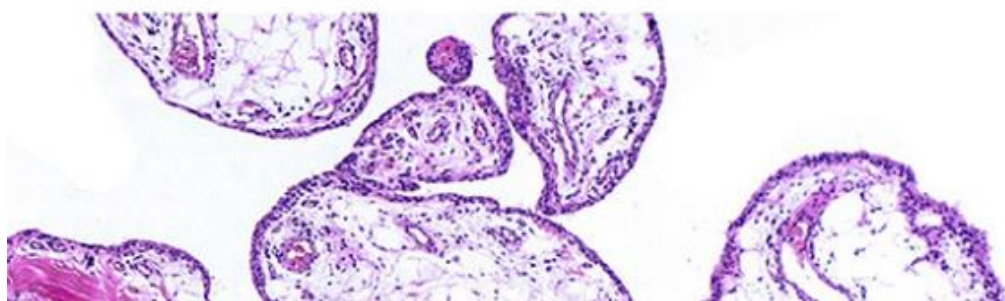
분양 자원을 이용한 연구 성과를 발표하실 때 (구두 포함), 서울대학교병원 암조직은행의 인체 자원을 이용하였다는 사실을 명시하여야 합니다.

#### ※ 사사 표기 안내 ※

[국문] 본 연구는 서울대학교병원 암조직은행에서 제공한 인체 자원을 이용하여 수행 되었음.

[영문] The biospecimens for this study were provided by the Seoul National University Hospital Biobank. All samples derived from the Cancer Tissue Bank of SNUH were obtained with informed consent under institutional review board approved protocols.

## MODERN PATHOLOGY



**Quantitative Histology of Nonmetastatic  
Regional Lymph Nodes as a Novel Prognostic  
Indicator in Microsatellite Instability—High  
Colorectal Cancer**

|        |                  |
|--------|------------------|
| 논문 게재지 | Modern pathology |
| 출판 일자  | January 2026     |
| I F    | 5.5              |



Part of Springer Nature

**MSN/STAT3 drivers cancer stemness and  
chemoresistance via IL-6/LPAR1 ligand  
receptor complex in triple-negative  
breast cancer**

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 논문 게재지 | Breast Cancer Research |
| 출판 일자  | 22 July 2025           |
| I F    | 5.6                    |



## CANCER RESEARCH AND TREATMENT

**Microbial Dynamics Across Molecular  
Subtype and Prognostic Significance  
of Lactobacillus In Gastric Cancer**

|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 논문 게재지 | Cancer Research and Treatment |
| 출판 일자  | 17 July 2025                  |
| I F    | 3.8                           |



**Multomic quantification of the KRAS mutation  
dosage improves the preoperative prediction  
Of survival and recurrence in patients  
with pancreatic ductal adenocarcinoma**

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 논문 게재지 | Experimental & Molecular Medicine |
| 출판 일자  | 08 January 2025                   |
| I F    | 12.9                              |



## 대표 수집 자원

### ▪ Colon

Adenocarcinoma, Neuroendocrine carcinoma

### ▪ Stomach

Gastric carcinoma, Adenocarcinoma of esophagus junction, Gastrointestinal stromal tumor

### ▪ Liver

Hepatocellular carcinoma, Intrahepatic cholangiocarcinoma, Combined hepatocellular and cholangiocarcinoma, Normal hepatic parenchyma, Metastatic adenocarcinoma

### ▪ Pancreas

Ductal adenocarcinoma, Intraductal papillary mucinous neoplasm, Neuroendocrine carcinoma

### ▪ Brain

Glioblastoma, Astrocytoma, Meningioma

### ▪ Breast

Invasive ductal carcinoma, Invasive lobular carcinoma

### ▪ Kidney

Renal cell carcinoma, Papillary urothelial carcinoma, Angiomyolipoma, Oncocytoma, Invasive urothelial carcinoma

### ▪ Ureter

Papillary urothelial carcinoma, Invasive urothelial carcinoma

### ▪ Urinary bladder

Papillary urothelial carcinoma, Invasive urothelial carcinoma, Urothelial carcinoma in situ

### ▪ Prostate

Acinar adenocarcinoma, Mixed ductal and acinar adenocarcinoma

### ▪ Ovary

Serous carcinoma, Clear cell carcinoma, Endometrioid carcinoma, Mucinous carcinoma, Metastatic carcinoma

### ▪ Endometrium(Uterus)

Endometrioid carcinoma, Serous carcinoma, Clear cell carcinoma, Mucinous carcinoma

### ▪ Uterine cervix

Invasive squamous cell carcinoma, Adenocarcinoma

### ▪ Placenta

Umbilical cord, Membrane, Amnion/Chorion plate

### ▪ Skin

Basal cell carcinoma, Squamous cell carcinoma, Bowen disease, Melanoma in situ/ Malignant melanoma

### ▪ Thymus

Thymoma, Thymic squamous cell carcinoma, Mature cystic teratoma, Thymic hyperplasia

### ▪ Heart

Aorta, Aortic valve, etc.

### ▪ Pediatric disease

Hirschprung disease, Blastoma, Teratoma, Choledochal cyst, Thyroglossal duct cyst, Lymphangioma