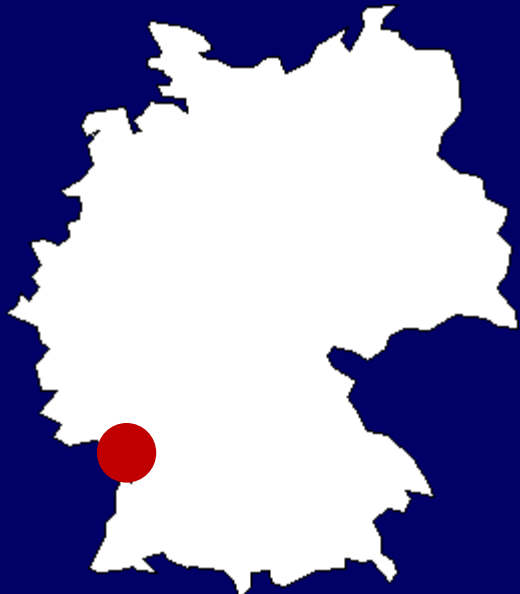
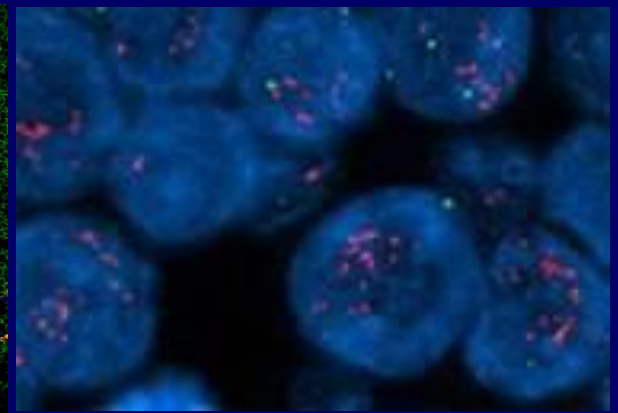
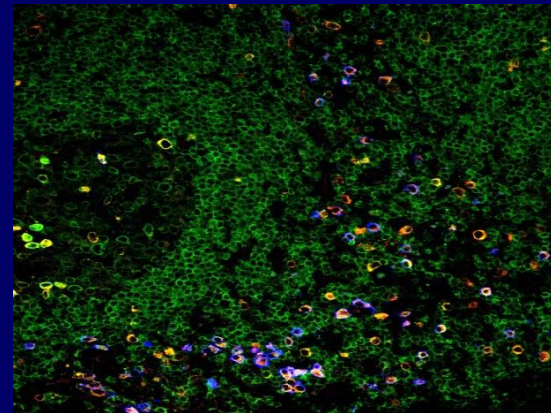
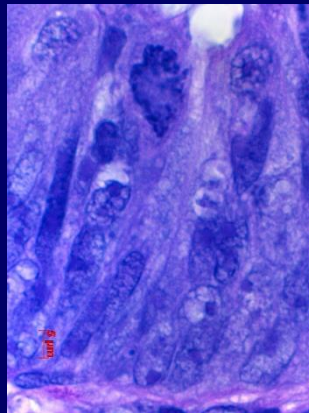
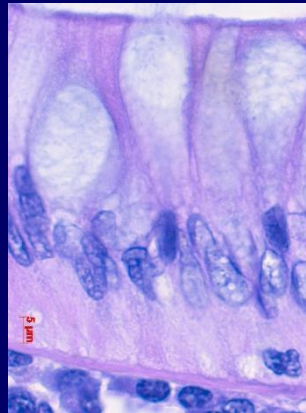
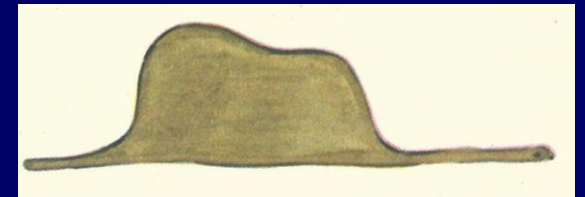


Surgical pathology workflow project group



Thomas Rüdiger
Community Hospital Karlsruhe



Specimen

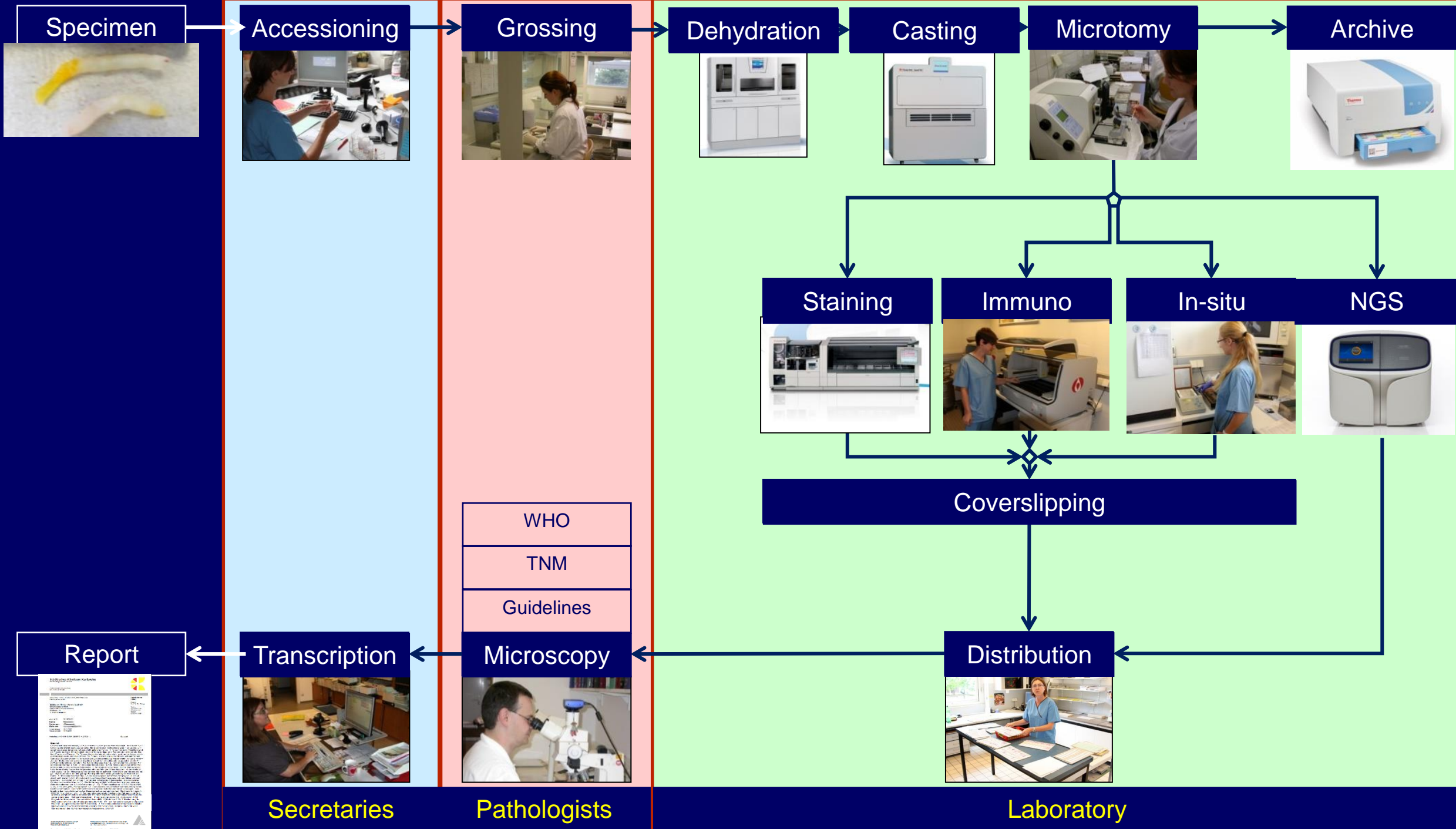


Pathology

Report



Pathologists guide therapeutic decisions.



Motivation

- 10 Pathologists

Autopsies 50

Histology cases 43.000

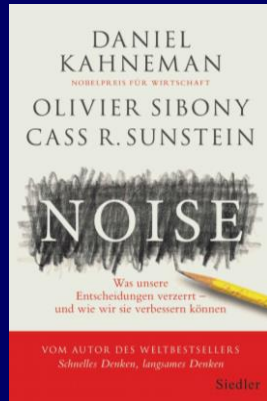
Cytology cases 10.000

Immunohistochemistry 50.000

Molecular pathology 2.000

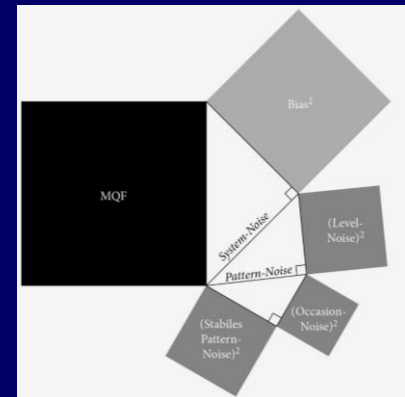
> 50.000 Diagnoses = Decisions
• 20% about cancer

Codable Observations



Standardization

- Intra-observer reliability
- Inter-observer reliability
- Comprehensibility



Specimen



Narrative report

Städtisches Klinikum Karlsruhe
Gemeinnützige Gesellschaft mbH

Städtisches Klinikum, Postfach 6280, 76104 Karlsruhe
Cytopathologische Klinik
Station A4 11-Polizeibehörde
Moltkestr. 90
D 76133 Karlsruhe

Journal-Nr.: AH 1078401
Name: _____
Vorname: _____
Geb. am: _____
Eingegangen: 01.01.2001
Ausgegangen: 19.04.2001

Vorbefunde: H 34149/15; MM 32400/15; H 24783/11; (Barcode)

Material:
Ein zweifach fadenmarkiertes, 5 x 4 x maximal 1,8 cm großes Mammaexsistat, dem dorsal 1,5 x 0,9 cm große Skelettmuskulatur anhaftet. Nahe der ventralen Markierung ein 1 cm großer, un-scharf begrenzter, derber, stumpf grau weiß, gelblicher Tumor. 1. Tumor (ventraler Resektionsrand mit Tusche markiert) Mikroskopisch ein sternförmig konfigurierter Tumorknoten mit zentraler hyaliner Fibrose und Elastose. Die Tumorzellen sind relativ klein bis mittel- groß und sie haben relativ gleichförmige runde oder ovale Kerne. Die Tumorzellen bilden kleine Nester, schmale Reihen oder auch tubuläre Drüsen mit einschichtiger Epithelauskleidung. Mitosen treten nur ganz vereinzelt auf. Es kommen einige leicht erweiterte Ductuli vor, die solide oder angedeutet cribriforme Tumorzellproliferate enthalten. Der Sicherheitsabstand zum tuschemarkierten ventralen Resektionsrand beträgt 0,2 cm. 2. der Abstand nach dorsal, 0,8 cm. Mikroskopisch tumorfreie Skelettmuskulatur und tumorfreies Fettgewebe. 3. der Abstand nach cranial, 1,9 cm. Mikroskopisch tumorfreies streng fibrosiertes Fettgewebe mit unauffälligen Drüsenläppchen. 4. der Abstand nach caudal, 1,8 cm. Mikroskopisch tumorfreies Mammagewebe mit herdförmiger Fibrose und mit geringen Adenosen, die eine geringe Epithelproliferation sowie grobscholligen Mikroakk enthalten. 5. der Abstand nach medial, 1,5 cm. Mikroskopisch tumorfreies Fettgewebe. 6. der Abstand nach lateral, 1,3 cm. Mikroskopisch tumorfreies Mammagewebe mit unauffälligen Drüsenläppchen. Es handelt sich um ein 1 cm großes, mittelgradig differenziertes, tubulo-lobuläres Carcinom der rechten Mamma (1). Die Entfernung erfolgte im Gesunden mit einem minimalen Sicherheitsabstand von 0,2 cm nach ventral (2 - 6.). Tumorklassifikation: ICD-O C50, M-9200 3, G2, pT1b, pNx, pMx, mikroskopisch R0. Das Ergebnis der Schnellschnittuntersuchung wurde telefonisch mitgeteilt. Die Paraffinschnitte nach weiterer Aufarbeitung haben vorgelegen. Das Ergebnis des immunhistochemischen Rezeptornachweises wird in einem Nachbericht mitgeteilt, 19.04.01. **Nachbericht 1.** Der immunhistochemische Nachweis der Östrogen- und Progesteron-Rezeptoren mittels monoklonaler Antikörper ergab bei semiquantitativer Beurteilung folgende Ergebnisse: Östrogen-Rezeptoren: Immunreaktiver Score IRS 0 (Skala von 0-12) Progesteron-Rezeptoren: Immunreaktiver Score IRS 0 (Skala von 0-12) 2. Bestimmung der Wachstumsfraktion mit dem Proliferationsmarker Ki-67: 6-7% der Tumorzellen zeigen eine positive Reaktion. (ausgezählt wurden 800 Tumorzellen). 3. Der semiquantitative immunhistochemische Nachweis des HER-2 neu-Rezeptors ergab einen Score von 0 (negativ). Damit ist keine Überexpression des HER-2 neu-Rezeptors festzustellen. 24.04.01

Städtisches Klinikum Karlsruhe gGmbH
Moltkestraße 90, 76133 Karlsruhe
www.stadtklinikumkarlsruhe.de

Aufsichtsratsvorsitzender: Bürgermeister Klaus Staf
Geschäftsführer: Dipl.-Scribawirt Markus Henning, Prof. Dr. Heppelbrunn-Herres

Sie erreichen uns mit S1, S11 und Tram 2
Haltestellen: Moltkestraße und Kilmannstädte

Regalargericht Mannheim, HRB 108650
Spezialkass Karlsruhe, BLZ 690 501 01, Konto 9101 801

Karlsruhe

2010 Structured report

Angaben zum Tumor:
Tumorstadium: ypT4b ypN3a (TNM 8.Auflage)
Malignitätsgrad: G3 (schlecht differenziert)
Residualtumor (nach UICC): R0

Angaben zum Mammakarzinom Links

Resektatgewicht	1000 g
Maße	210 x 160 x 80 mm
Anzahl der Tumoren	1
Anzahl der angefertigten Lamellen	21
Invasiver Tumor	
Größter Tumordurchmesser	55 mm
Tumorlokalisation:	Oberer äußerer Quadrant der Brust (C50.4)
	Links
Cranialer Sicherheitsabstand	45 mm
Caudaler Sicherheitsabstand	25 mm
Medialer Sicherheitsabstand	60 mm
Lateraler Sicherheitsabstand	50 mm
Dorsaler Sicherheitsabstand	17 mm
Histologischer Typ	Invasives duktales Karzinom (nicht weiter spezifizierter Typ) (8500/3)
Malignitätsgrad (nach Elston und Ellis)	G3 (schlecht differenziert)
Score nach Elston und Ellis:	3 (Histologie)+ 3 (Kerngrading) +3 (Mitosen) = 9 (3 - 9)
Tumorstadium	ypT4b (TNM 8.Auflage)
Lymphknotenstatus	ypN3a (15 / 22) (TNM 8.Auflage)
Metastasen/Untersuchte LK Level I + II	(15 / 22)
Kapselüberschreitung	Ja
Größter Durchmesser einer LK-Metastase	38 mm
Größe der Fibrosezone (im Segment, bei PST)	20 mm
Regression im LK (bei PST)	nein
Lymphgefäßeinbruch peritumoral	L 1
Veneneinbruch	V 0
Perineurales Karzinomwachstum	Pn 0
Regressionsgrad nach Sinn	Grad 1 (leichte Regression)_Tumorsklerose mit Entzündung + zytopathischen Effekten
Relevanter Mikrokalk	Nein
Resektionsrand (S3 Leitlinie 2012)	R0 (CRM > 1 mm)
Residualtumor (invasiver Tumor, nach UICC)	R0
Rezeptorstatus	
Östrogenrezeptor:	1
Progesteronrezeptor:	1
Her2-Neu Status:	1 (negativ)
Proliferation	98 %

Die Tumorerkrankung wird gemäß Landeskrebsregistergesetz an die Vertrauensstelle Baden-Württemberg gemeldet.

Guided diagnostic workflow

Reporting Protocol - P22.000000
Clinical Information - P22.000000
Macroscopic Report - P22.000000
Microscopic Report - P22.000000

Form controls

Invasive neoplasia (primary tumour)

Present
 Not detected

In situ neoplasia

Present
 Not detected

Neoadjuvant therapy performed?

Yes
 No

Metastasis only (no primary tumour detected)
[Click here to assess additional tumour separately](#)

Primary tumour or metastasis?

Primary tumour
 Metastasis
[Click here to assess additional tumour separately](#)

Invasive neoplasia

Infiltrating duct carcinoma
 Invasive lobular carcinoma
 Invasive carcinoma with ductal and lobular features ('mixed type carcinoma')
 No invasive neoplasia
 No malignant neoplasia (neither invasive nor in situ)
 Other
[Click here to assess additional tumour separately](#)

In situ neoplasia

Ductal carcinoma in situ (DCIS)
 Classical lobular carcinoma in situ (LCIS)
 Pleomorphic lobular carcinoma in situ (LCIS)
 Florid lobular carcinoma in situ (LCIS)
 Encapsulated papillary carcinoma
 Solid papillary carcinoma in situ
 Paget disease of the nipple
 Mixed
 Other
 No in situ neoplasia

Lymph Nodes - P22.000000

Lymph node laterality

Left
 Right
 Not specified
 No nodes submitted or found

Lymph nodes

Refers to ipsilateral lymph nodes (for contralateral lymph nodes select 'Contralateral or other non-regional lymph nodes').

Axillary*
 Intramammary**
 Infraclavicular (subclavicular)

Other regional lymph nodes

Report

Angaben zum Tumor:
Tumorstadium: ypT4b ypN3a (TNM 8.Auflage)
Malignitätsgrad: G3 (schlecht differenziert)
Residualtumor (nach UICC): R0

Angaben zum Mammakarzinom Links

Resektatgewicht	1000 g
Maße	210 x 160 x 80 mm
Anzahl der Tumoren	1
Anzahl der angefertigten Lamellen	21
Invasiver Tumor	
Größter Tumordurchmesser	55 mm
Tumorlokalisation:	Oberer äußerer Quadrant der Brust (C50.4)
	Links
Cranialer Sicherheitsabstand	45 mm
Caudaler Sicherheitsabstand	25 mm
Medialer Sicherheitsabstand	60 mm
Lateraler Sicherheitsabstand	50 mm
Dorsaler Sicherheitsabstand	17 mm
Histologischer Typ	Invasives duktales Karzinom (nicht weiter spezifizierter Typ) (8500/3)
Malignitätsgrad (nach Elston und Ellis)	G3 (schlecht differenziert)
Score nach Elston und Ellis:	3 (Histologie)+ 3 (Kerngrading) +3 (Mitosen) = 9 (3 - 9)
Tumorstadium	ypT4b (TNM 8.Auflage)
Lymphknotenstatus	ypN3a (15 / 22) (TNM 8.Auflage)
Metastasen/Untersuchte LK Level I + II	(15 / 22)
Kapselüberschreitung	Ja
Größter Durchmesser einer LK-Metastase	38 mm
Größe der Fibrosezone (im Segment, bei PST)	20 mm
Regression im LK (bei PST)	nein
Lymphgefäßeinbruch peritumoral	L 1
Veneneinbruch	V 0
Perineurales Karzinomwachstum	Pn 0
Regressionsgrad nach Sinn	Grad 1 (leichte Regression)_Tumorsklerose mit Entzündung + zytopathischen Effekten
Relevanter Mikrokalk	Nein
Resektionsrand (S3 Leitlinie 2012)	R0 (CRM > 1 mm)
Residualtumor (invasiver Tumor, nach UICC)	R0
Rezeptorstatus	
Östrogenrezeptor:	1
Progesteronrezeptor:	1
Her2-Neu Status:	1 (negativ)
Proliferation	98 %

Städtisches Klinikum Karlsruhe

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken

Deutsche Krebshilfe
HELLEN. FORSCHEN. INFORMIEREN

Von der Pathologie zum Patienten:
Optimierung von Wissenstransfer und Verstehenssicherung in der Onkologie zur Verbesserung der Patientensicherheit

Prof. Dr. Martin Bentz
Prof. Dr. M. Schön
Prof. Dr. Thomas Rüdiger
Dr. Juliana Anabell Gruden
(Städt. Klinikum Karlsruhe)

Prof. Dr. Wolfgang Imo
Lisa Korte M.A.
Georgios Coussios M.A.
(Universität Duisburg-Essen)

- Calculation of derived values
- Validation
 - Completeness
 - Consistency
- Computer assisted encoding
 - ICD10, ICD-O
 - Snomed CT

Different Records of a Game of Chess

Descriptive record of what happened?

To start with white moved the queen's pawn to forward two spaces. Black responded by moving a knight in front of the kings bishop's pawn. White advanced the queen's bishops pawn two spaces. Black then moved the king's-knight's pawn two spaces.

...

[47 more moves in same style]

...

Then black moved his king next to his rook.

What should white do next?



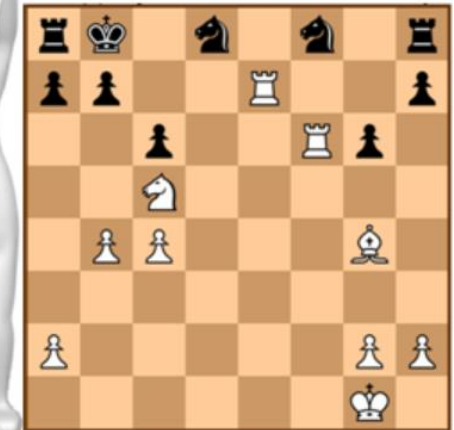
To decide I need to understand the current situation

Different Records of a Game of Chess

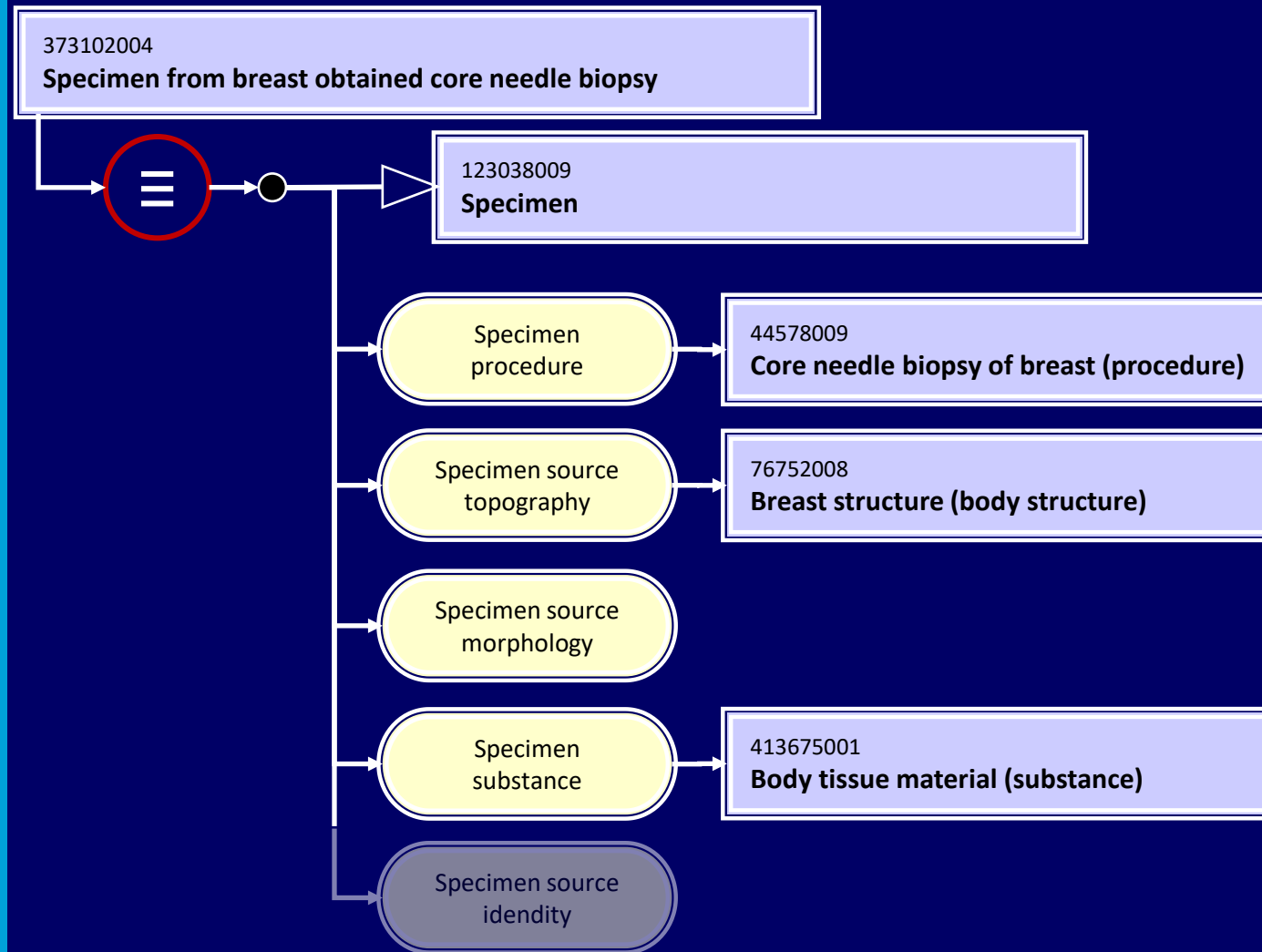
Formal process record of what happened?

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. d4 Nf6 | 16. Nxe5 Be6 |
| 2. c4 g6 | 17. b4 Ncd7 |
| 3. Nc3 Bg7 | 18. Nf3 Ke7 |
| 4. e4 d6 | 19. Ng5 Nf8 |
| 5. Be2 e5 | 20. Nxe6 Nxe6 |
| 6. dxe5 dxe5 | 21. Bg4 Nd7 |
| 7. Qxd8 Kxd8 | 22. Rde1 Ndf8 |
| 8. f4 Nfd7 | 23. Ne4 Nd8 |
| 9. Nf3 c6 | 24. Nc5 Kd6 |
| 10. O-O exf4 | 25. Rf6 Kc7 |
| 11. Bxf4 f6 | 26. Re7 Kb8 |
| 12. Rad1 Ke8 | |
| 13. e5 fxe5 | |
| 14. Bg3 Nc5 | |
| 15. Bxe5 Bxe5 | |

I understand the current situation so I can decide



Concept model



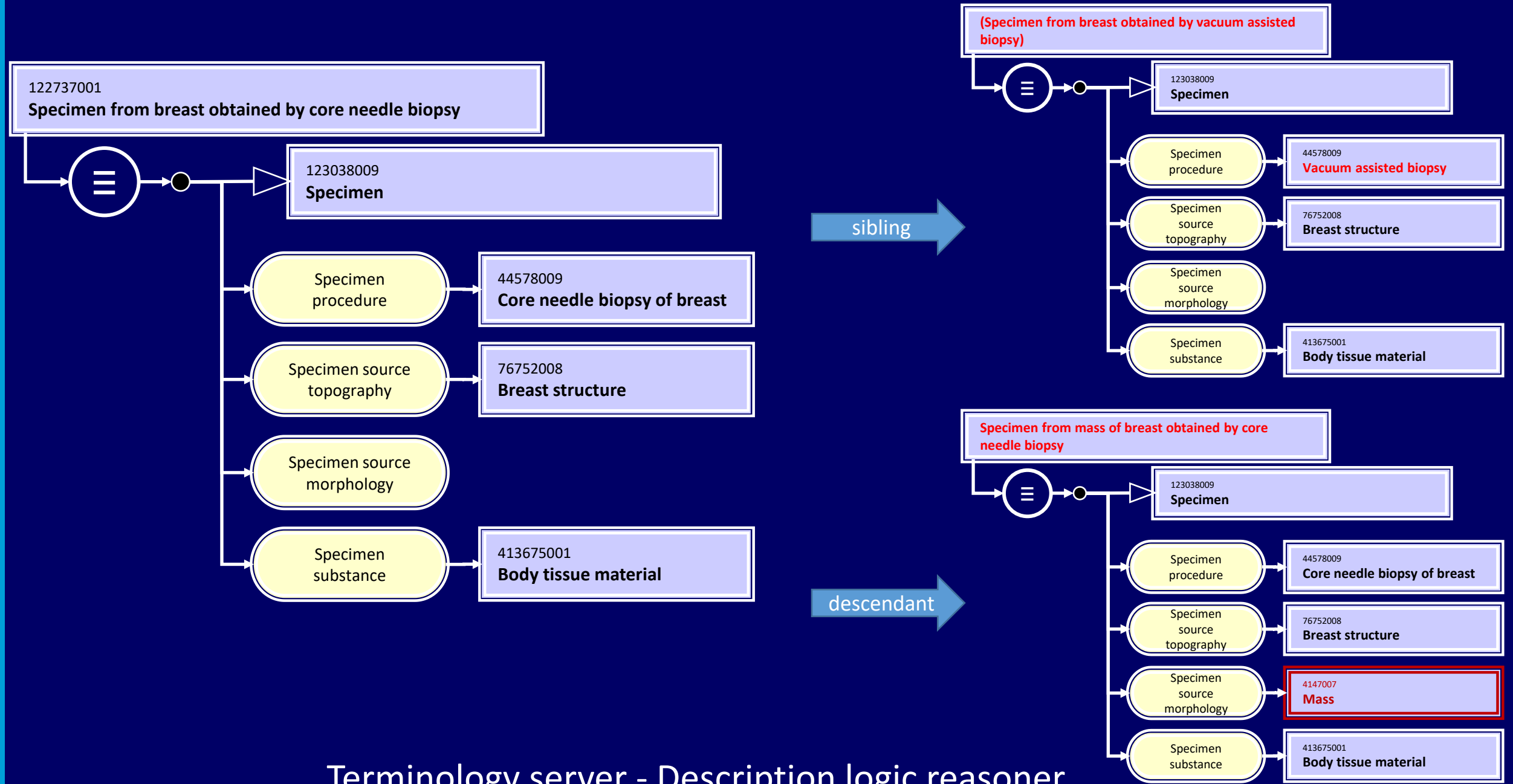
Concept model defines

- Valid attributes
- Attribute range

Equivalence of

- precoordinated concept
- And expression

Postcoordination



Order



373102004
[Specimen from breast
obtained by image guided
core biopsy]

Pathology

Report

408643008 [Infiltrating duct
carcinoma of breast (disorder)]
: 372276001 [Nottingham
Combined Grade (observable
entity)] = 369791003
[Nottingham Combined Grade
II: 6-7 points (finding)],



Order: Snomed CT Concept Model - Specimen



373102004
Specimen from breast obtained by image guided core biopsy

Order



Workflow

123038009
Specimen

Specimen procedure

44578009
Core needle biopsy of breast

Specimen source topography

76752008
Breast structure

Specimen source morphology

Specimen substance

413675001
Body tissue material

Macroscopy
Grossing scheme

Implicit clinical question
Standard histological procedures
Possible diagnoses

Clinical findings
Explicit questions
Standard histological procedures

Histology
Cytology

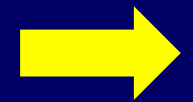
Grossing perspective

427558003
Specimen obtained by core needle biopsy

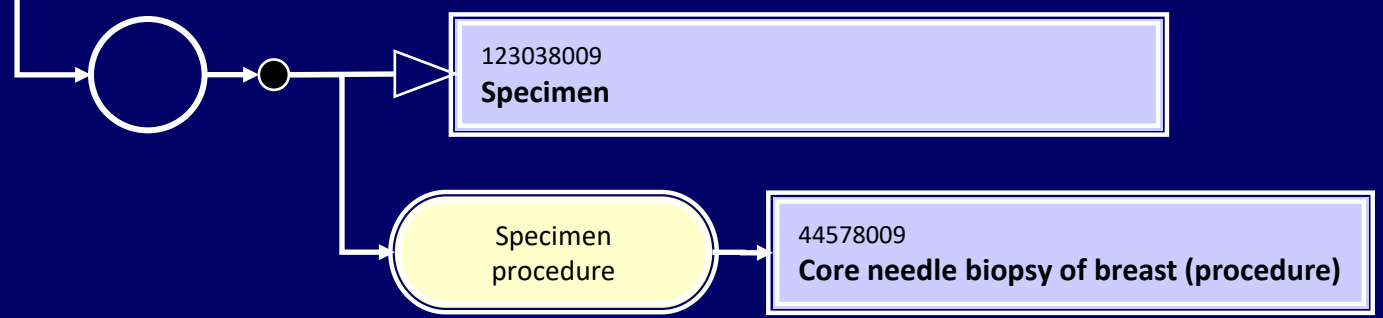


373102004
Specimen from breast obtained by image guided core biopsy

Order



Workflow



Macroscopy
Rule for all core needle biopsies

☰ Specimen obtained by core needle biopsy (specimen) ☆ 🗑️
SCTID: 427558003
427558003 | Specimen obtained by core needle biopsy (specimen) |
en Specimen obtained by core needle biopsy (specimen)
en Specimen obtained by core needle biopsy

Specimen procedure → Core needle biopsy
Specimen substance → Body tissue material

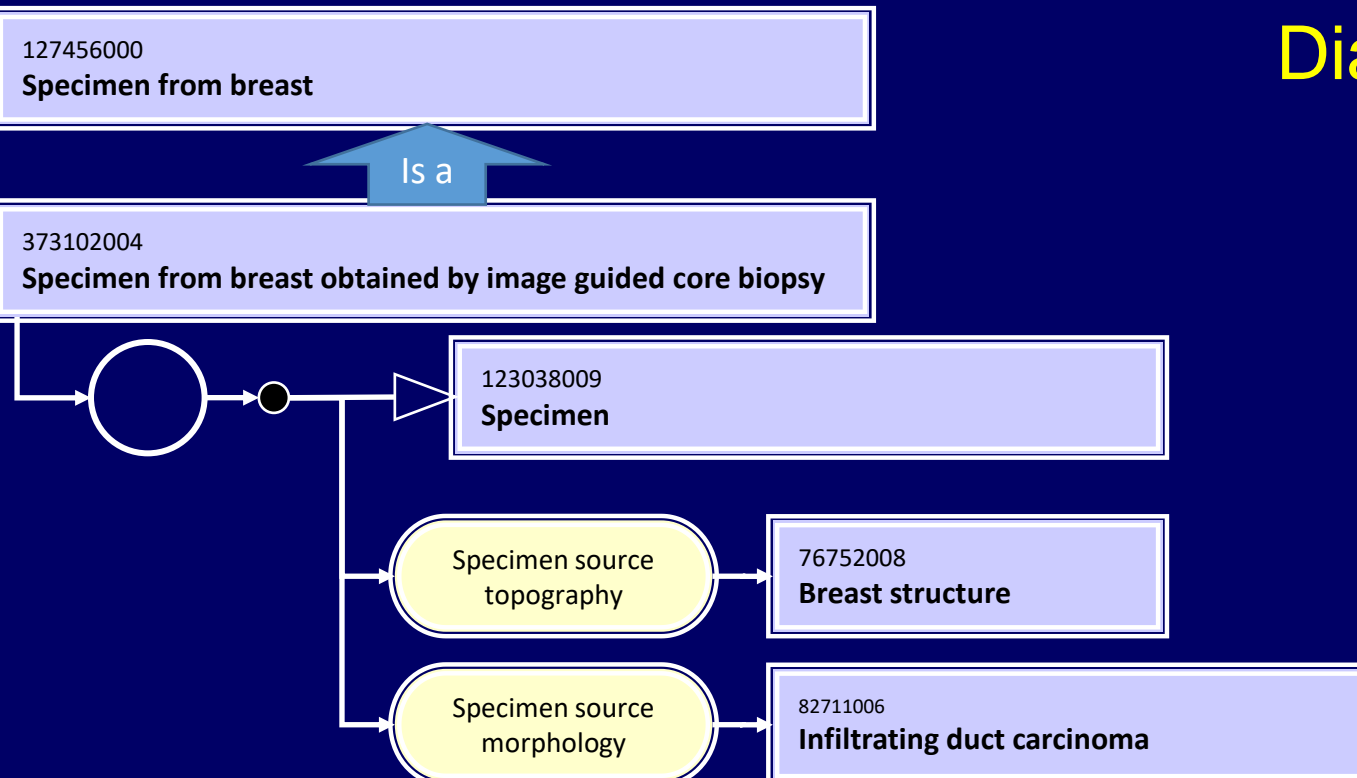
Children (4)

- ☰ Prostate tru-cut biopsy specimen (specimen)
- ▼ ☰ Specimen from breast obtained by core needle biopsy (specimen)
 - ☰ Breast tru-cut biopsy specimen (specimen)
 - ☰ Specimen from breast obtained by image guided core biopsy (specimen)
 - ☰ Specimen obtained from breast by stereotactically guided core needle biopsy (specimen)
- ☰ Specimen from central nervous system obtained by stereotactically guided core needle biopsy (specimen)
- ☰ Specimen from kidney obtained by (core) needle biopsy (specimen)

Description requirements (Observables)

- 399482008 | Total number of tissue cores |
- 371476002 | Specimen size, dimension 1 |
- 371477006 | Specimen size, dimension 2 |
- 397191008 | Specimen integrity |

Diagnostic perspective



<< 79604008 | Disorder of breast | . 116676008
| Associated morphology |

Concept	Id
Adenoma of the nipple	65787003
Aggressive fibromatosis	47284001
Angiosarcoma	863926008
Apocrine metaplasia	81274009
Atrophy	13331008
Atypical hyperplasia	32416003
Atypical lobular hyperplasia	33889003
Benign fibroadenoma	1156873009
Benign papilloma	1157073002
Benign phyllodes tumour	16566002
Benign tubular adenoma	1156654007
Borderline phyllodes tumour	71232009
Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma	1172730009
Carcinoma	1187425009
Carcinoma in situ	1187138006
Carcinoma of salivary gland type	384951004
Carcinoma, metastatic	79282002
Chronic inflammation	84499006
Chronic lymphocytic inflammation	54727009
Columnar cell atypia	55465005
Comedocarcinoma, noninfiltrating	78197004
Cyst	367643001
Ductal carcinoma in situ, solid type	128880009
Dysplasia	25723000
Encapsulated papillary carcinoma	703545003
Fat necrosis	79682009
Fibrosing adenosis	50916005
Giant fibroadenoma	34882000
Granulomatous inflammation	6266001
Infiltrating carcinoma with ductal and lobular features	444057000
Infiltrating duct carcinoma	82711006

Select form (standardized reporting)

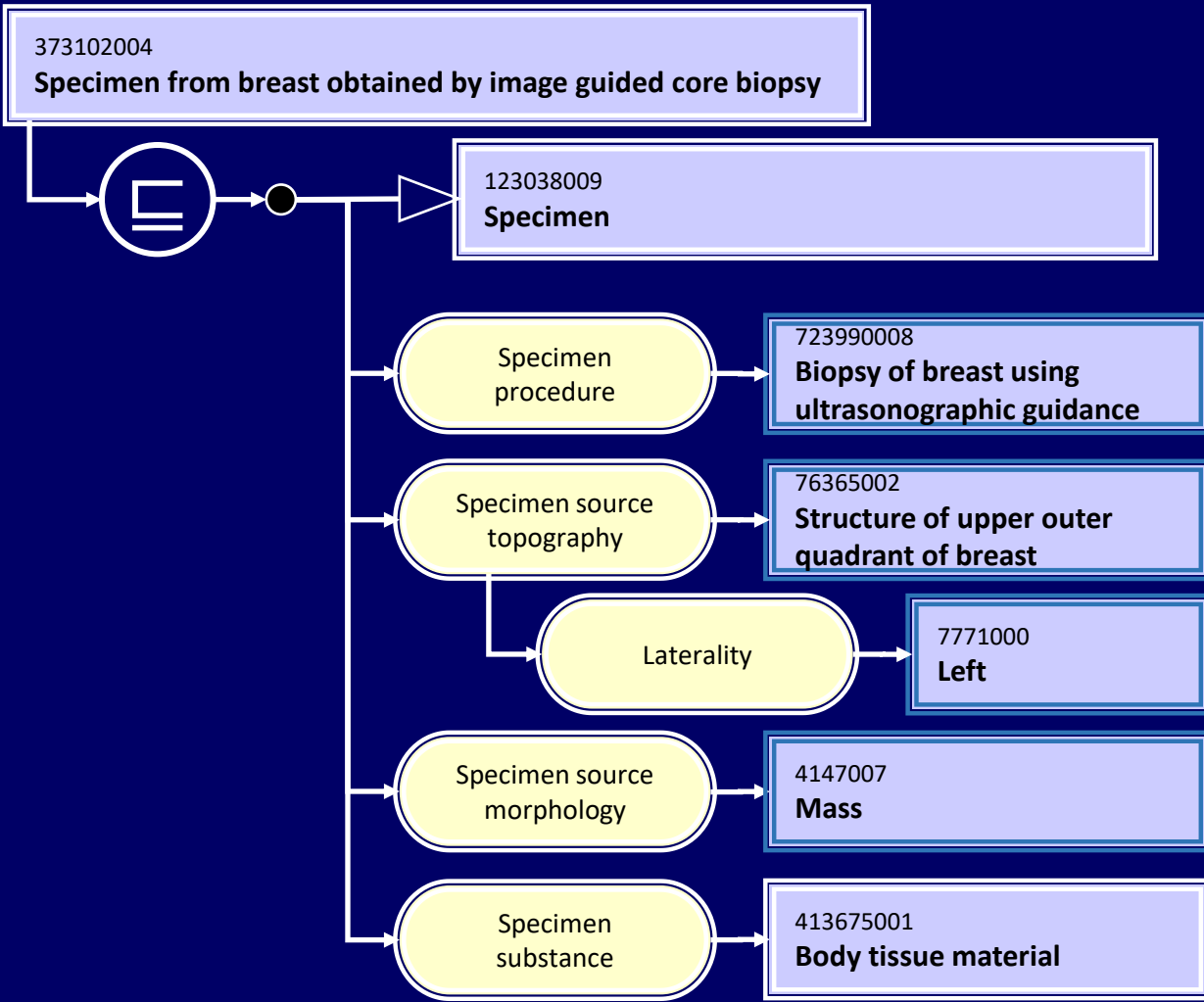
Filter or validate disorders

ICD-10

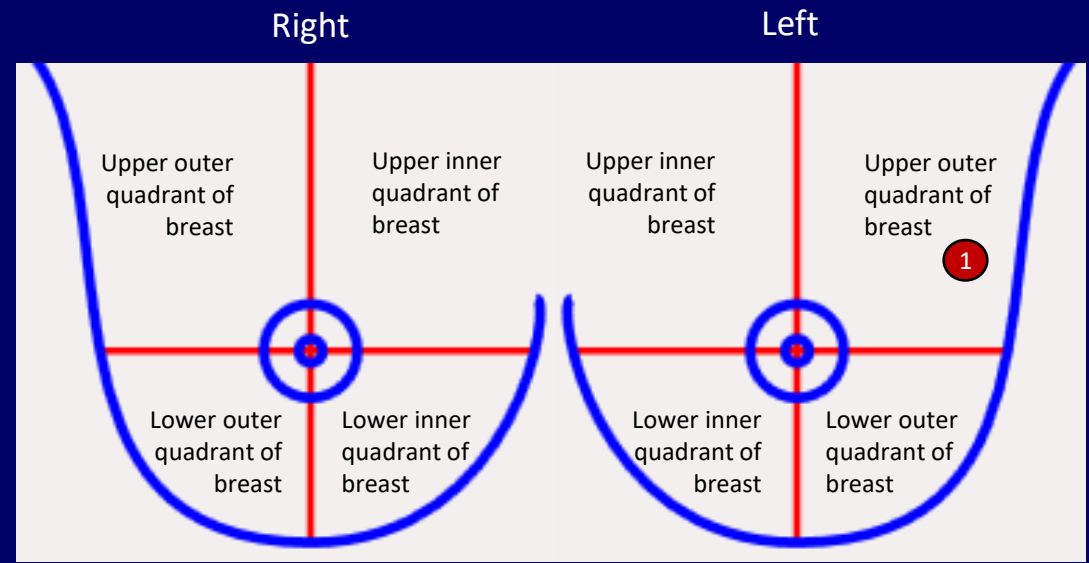
- C50.9 ???

Postcoordinated order

Order entry interface



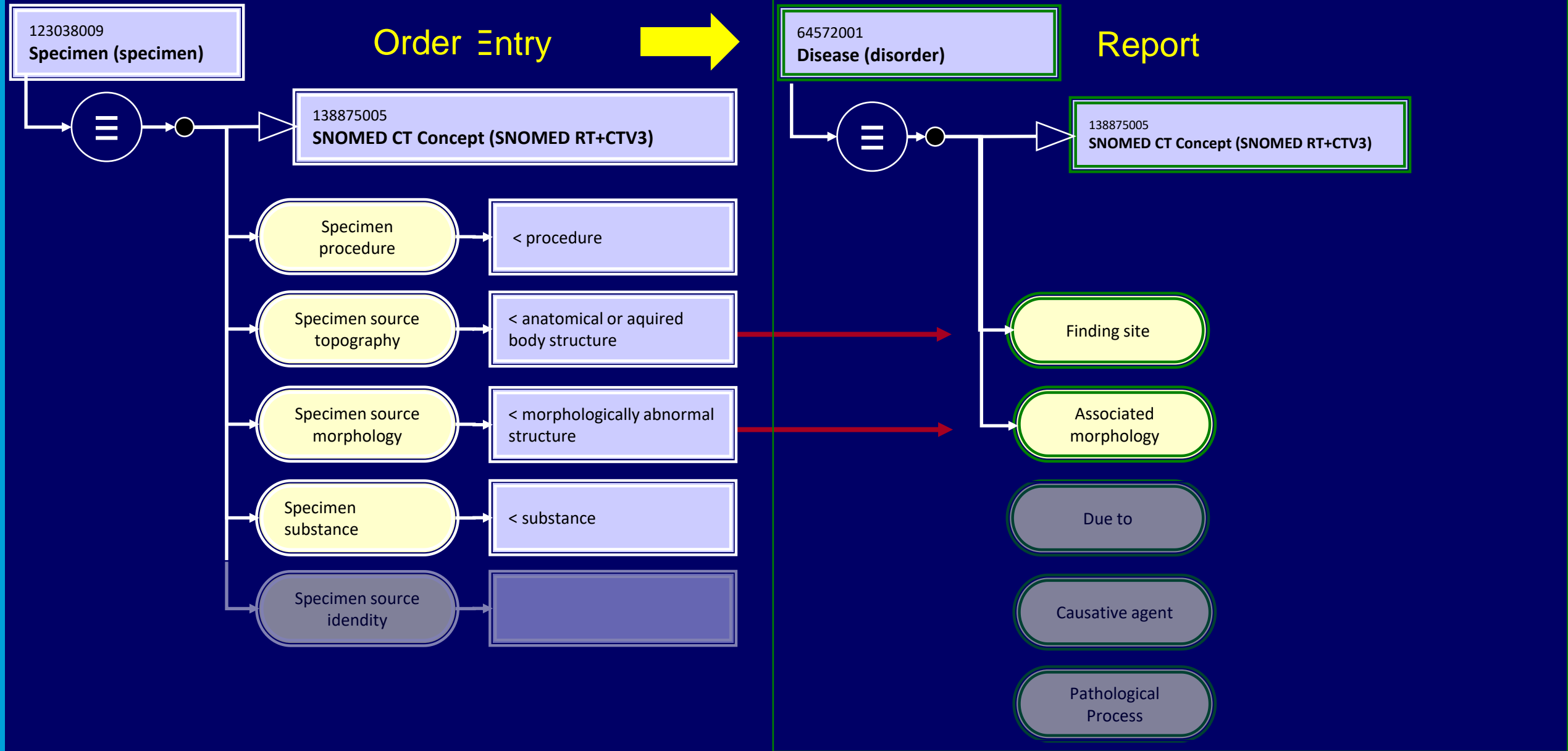
- Core needle biopsy of breast
 - Ultrasound guidance
- Vacuum assisted biopsy of lesion of breast
 - Mammography imaging guidance
 - Magnetic resonance imaging guidance



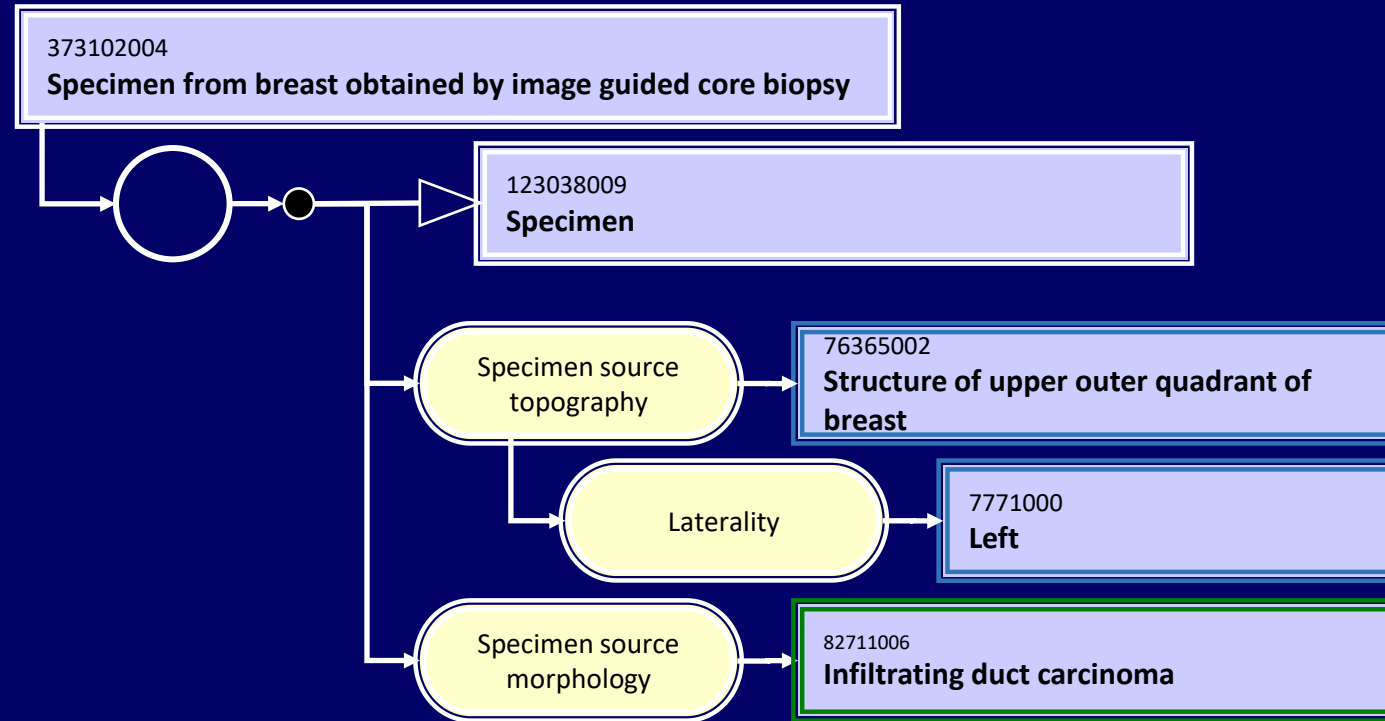
- Palpable mass
- Mammographic microcalcification of breast
- Mammographic architectural distortion of breast

5 x 2 x 5 x 3 = 150 permutations

Snomed CT Concept Model Specimen and Disorder



Transition: Specimen → Disorder



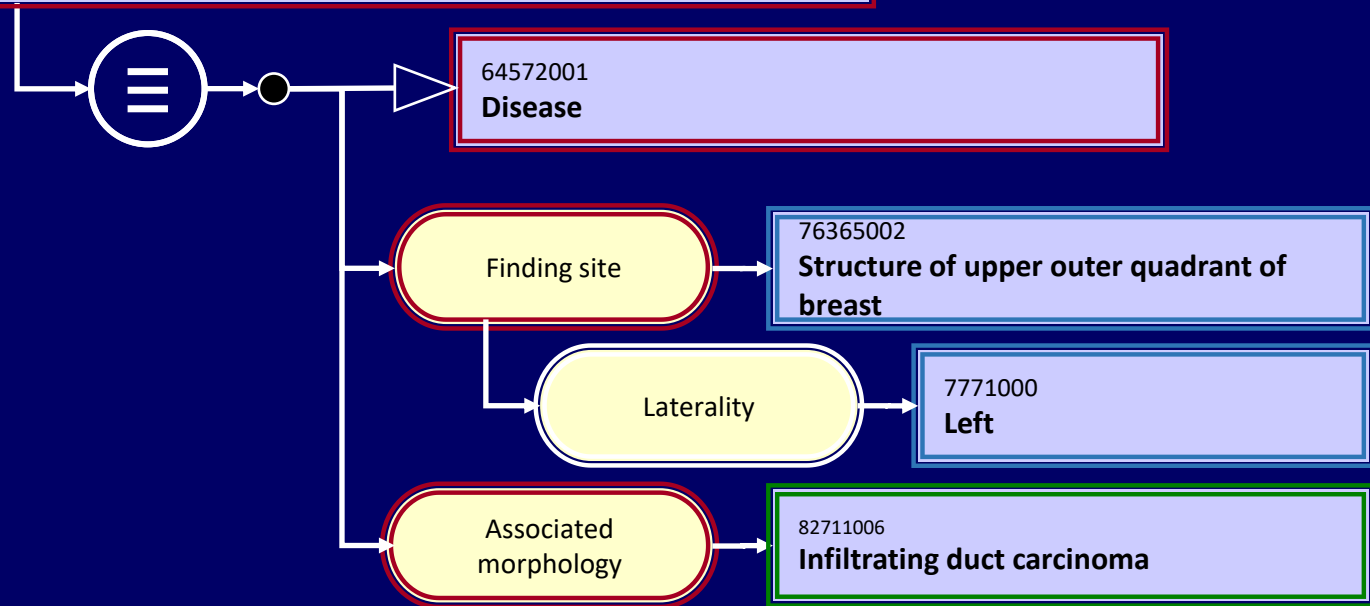
Transition: Specimen → Disorder

254838004
Carcinoma of breast



Infiltrating duct carcinoma of upper outer quadrant of left breast

SNOMED CT to ICD-10 map
C50.4L



SNOMED CT to ICD-O simple map
8500/3

Guidelines

254838004
Carcinoma of breast

- Mandatory observables
- Nottingham combined grade
 - Intrinsic subtype
 - B-Classification

- Laboratory tests for intrinsic subtype
- Estrogen receptor
 - Progesterone receptor
 - Her2
 - Ki67

Report

Infiltrating duct carcinoma of upper outer quadrant of left breast

ICD-10: C50.4L

64572001
Disease

Finding site

76365002
Structure of upper outer quadrant of breast

Laterality

7771000
Left

Associated morphology

82711006
Infiltrating duct carcinoma

ICD-O: 8500/3

B-Classification: B5b (invasive carcinoma)

Nottingham combined grade

369791003
Nottingham Combined Grade II: 6-7 points

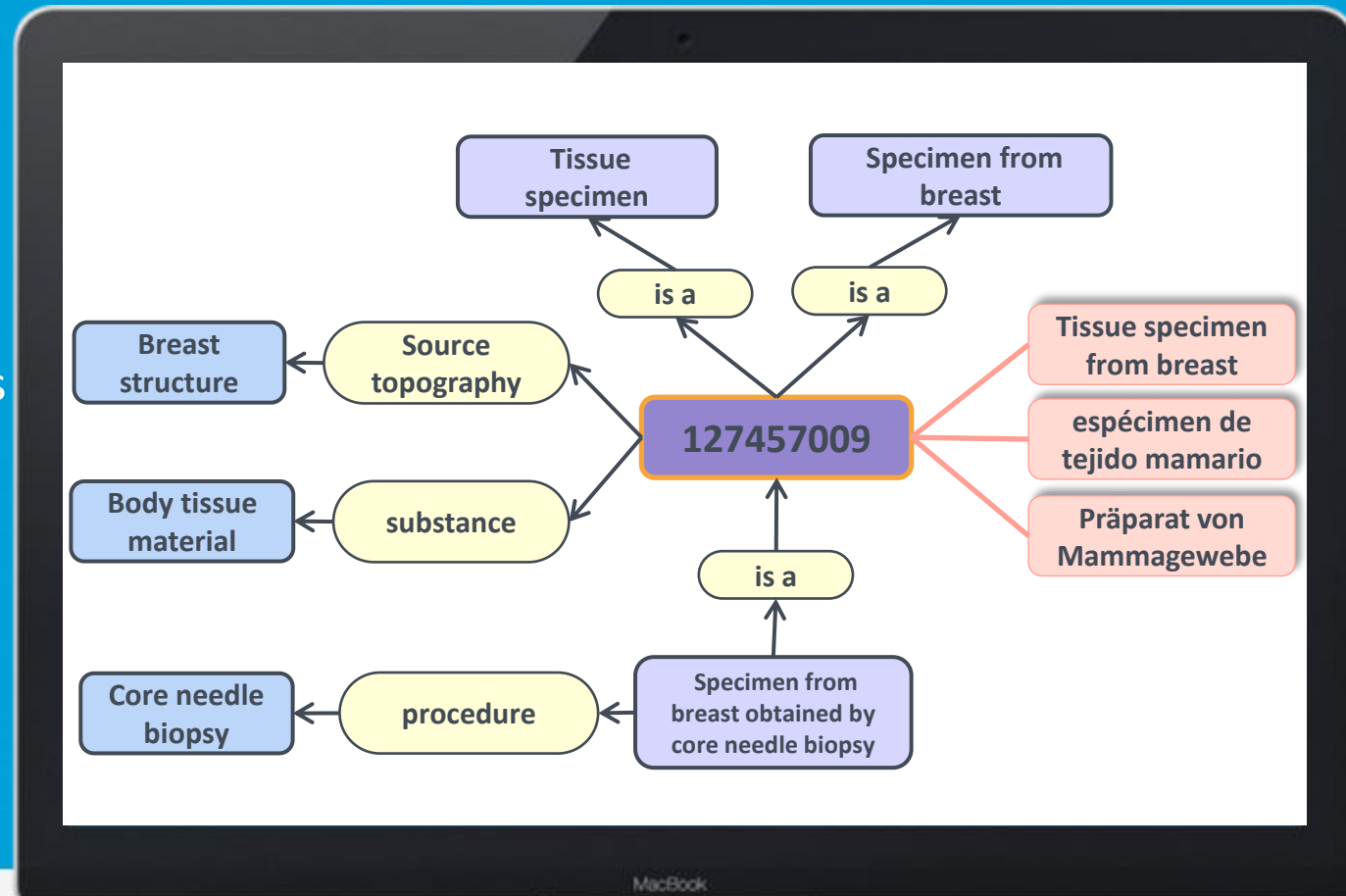
Intrinsic subtype

Luminal B, Her2 positive

Core biopsy of upper outer quadrant of left breast with a moderately differentiated invasive duct carcinoma.
Intrinsic subtype: Luminal B, Her2 positive.
B-Classification: B5b (invasive carcinoma)

SNOMED CT is Suitable for documentation

- Granularity / Postcoordination
 - Primary documentation
 - Reporting
- Polyhierarchy / Attribute Relationships
 - Different abstractions
 - Workflow rules
 - Validation rules
- Description logic / Classifier
 - Implementation
- Descriptions
 - Transfer into report
 - Translation



Structured workflow – a promise for efficiency and data quality

Chances

- More useful reports with less resources
- Order information guides workflow
 - Validation of input
 - Calculation of derived values
- Medical history display
 - Based on disorders not time

Work ahead

- Snomed CT
 - Selection of concepts to avoid excessive precoordination
 - Definition of missing concepts
 - Computable specimen definition
 - Terminology services
 - Postcoordination
- Reporting requirements
 - ICCR
 - Snomed terms currently being modelled
 - Guidelines
 - Non-malignant conditions
- Graphical elements
- Dealing with uncertainty

