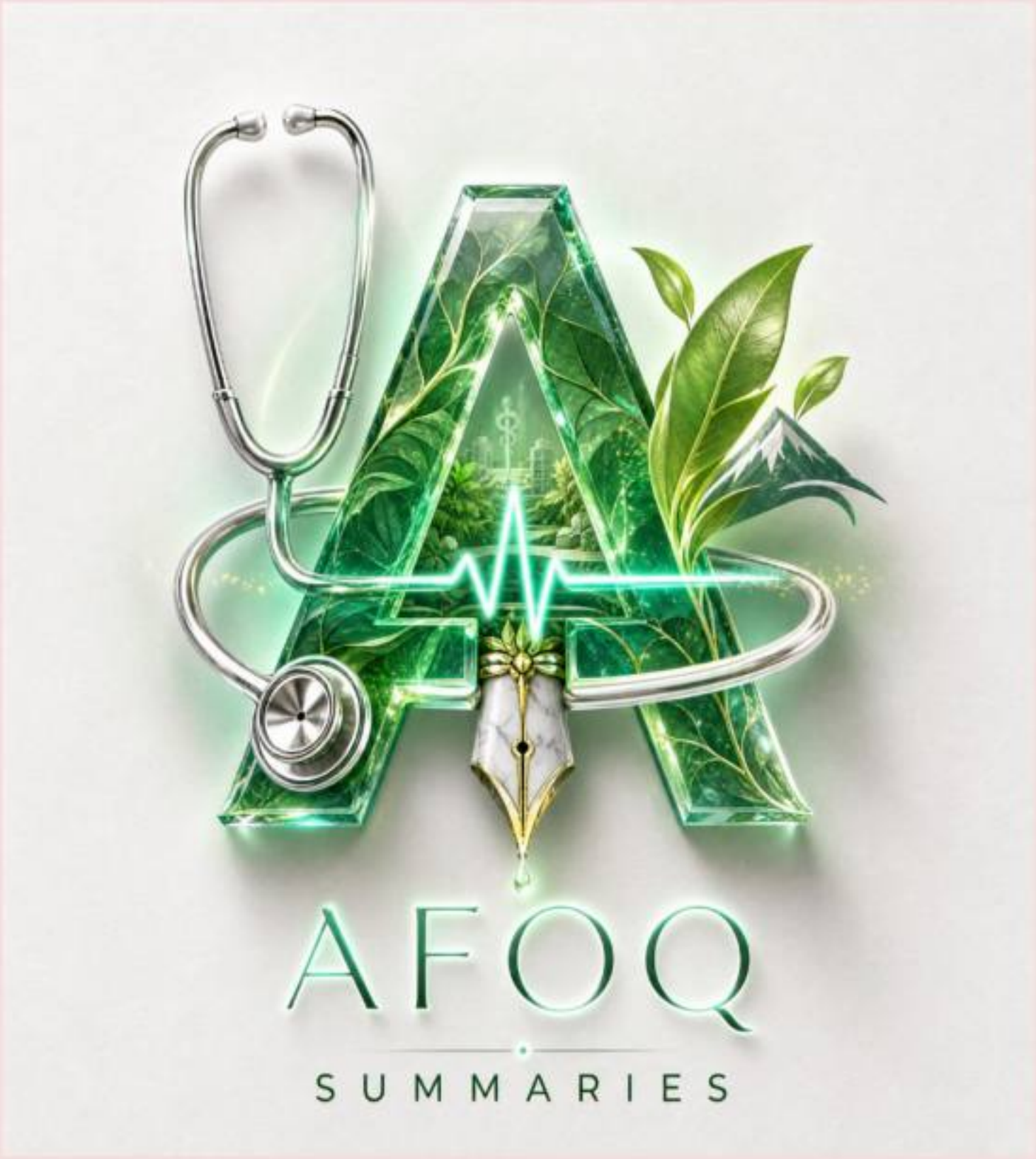
جامعة الأزهر - غزة
AL-AZHAR UNIVERSITY - GAZA
1412-1991 - ١٤١٢-١٩٩١
حركة الشبيبة الفتحاوية
جامعة
الأزهر
Fateh Youth Movement



- معاً نرسم معالم المعرفة، ونرتقي بالبحث العلمي نحو آفاق جديدة من التميز والإبداع ✨.

Dr. Shatha

- نافذة على آليات المرض وعالم التشخيص الدقيق.

–Introduction

– PATHOLOGY IS THE STUDY OF DISEASE

– The study divided into

– GENERAL PATHOLOGY:

– It concerned with response of living tissues to injury i.e. what changes occur in the living cells and tissues when they are subjected to abnormal stimuli. The study of general pathology constitutes the backbone to understand systemic pathology.

- **علم الأمراض (الباثولوجيا) هو دراسة الأمراض.**
  - **ينقسم هذا العلم إلى:**
  - **1) علم الأمراض العام (General Pathology):**
    - يهتم بدراسة استجابة الأنسجة الحية للإصابة؛ أي التغيرات التي تحدث في الخلايا والأنسجة الحية عندما تتعرض لمؤثرات غير طبيعية.
    - تشكل دراسة علم الأمراض العام الأساس أو العمود الفقري لفهم علم الأمراض الجهازية (Systemic Pathology).

- إضافات د. هاني :

لو فهمنا الي بصير من تغيرات في ال General Pathology هيسهل علينا دراسة ال Systemic Pathology (القسم الثاني) ، لإن ال mechanism نفسه.

Systemic (special) pathology:

It is the study of diseases affecting different body systems (cardiovascular system , respiratory system , alimentary tract ,urinary system , nervous system ... etc.)

THE MAIN ASPECTS OF ANY DISEASE INCLUDE

DEFINITION and categorization of the disease

AETIOLOGY : This includes:

- Predisposing factors e.g. low immunity in case of infective diseases.
- Exciting cause e.g. tubercle bacilli in case of T.B.
- Pathogenesis it means mechanisms of development of the disease.

●علم الأمراض الجهازية (الخاص):

- هو دراسة الأمراض التي تؤثر على مختلف أجهزة الجسم (مثل: الجهاز القلب ، الجهاز التنفسي، الجهاز الهضمي، الجهاز البولي، الجهاز العصبي... إلخ).
- **الجانب الأساسي لأي مرض يتضمن:**
- **التعريف (DEFINITION):** وتصنيف المرض.
- **المسببات (AETIOLOGY):** وهذا يشمل:
  - **العوامل المؤهلة (Predisposing factors):** مثل انخفاض المناعة في حالة الأمراض المعدية.
  - **السبب المباشر أو المحفز (Exciting cause):** مثل عصيات السل (tubercle bacilli) في حالة مرض السل (T.B.).
  - **آلية المرض (Pathogenesis):** وتعني آليات تطور ونشوء المرض.

• إضافات د. هاني :

- **العوامل المؤهلة (Predisposing Factors):** هي عوامل لا تُحدث المرض بنفسها بشكل مباشر، لكنها تهيئ البيئة أو الجسم وتزيد من احتمالية أو عرضة الشخص للإصابة بها ، مثال : الأشخاص الي عندهم low immunity ببقو معرضين بشكل أكبر للأمراض المعدية وكذلك الأشخاص الموجودين في poor community

- ال **Exciting Cause** هو السبب المحدد والمباشر للمرض مثل مرض T.B سببه مباشر وهو ال tubercle bacilli .

MORPHOLOGICAL CHANGES (PATHOLOGICAL FEATURES) these are divided into

- **Gross features** :they are also called naked eye features or macroscopic features , they ~~include all changes that can be detected by the naked~~ eye e.g. change in size ,color and consistency of the disease organ. Gross features help in disease diagnosis and in differentiation between different lesion e.g. between abscess and tumor.
- **Microscopic features** (by ordinary light microscopy): these are cellular and/or extracellular changes that characterize each disease e.g. detection of malignant cells in case of cancer and detection of bilharzia ova in case of bilharziasis.....
- **Special microscopic studies** : electron microscopy and immunochemistry.

●التغيرات الشكلية (الخصائص المرضية) وتنقسم إلى:

- **الخصائص العينية (Gross features)**: وتُسمى أيضاً الخصائص المرئية بالعين المجردة أو الخصائص المجهرية الكبيرة (macroscopic features)، وهي تتضمن جميع التغيرات التي يمكن اكتشافها بالعين المجردة، مثل: التغير في الحجم، واللون، والقوام للعضو المصاب بالمرض. تساعد الخصائص العينية في تشخيص الأمراض وفي التمييز بين الآفات المختلفة، مثل التمييز بين الخراج(abscess) ، والورم (tumor).
- **الخصائص المجهرية (Microscopic features)**

(بواسطة المجهر الضوئي العادي): وهي التغيرات الخلوية و/أو خارج الخلية التي تميز كل مرض، مثل: الكشف عن الخلايا السرطانية في حالة السرطان، والكشف عن بويضات البلهارسيا في حالة الإصابة بمرض البلهارسيا... إلخ.

- **الدراسات المجهرية الخاصة (Special microscopic studies):** مثل الفحص بالمجهر الإلكتروني والكيمياء النسيجية المناعية (immunohistochemistry).

● إضافات د. هاني :

° ال **Pathological Features (Morphological Changes)** هي التغيرات التي تحدث على ال cells , tissues نتيجة ال disease وتُقسم إلى 1. Macroscopic (Grossing) " تعطي تشخيص مبدئي " , 2. Microscopic

° يعد ال Pathology من العلوم القديمة قبل استكشاف الميكروسكوب بسبب الاعتماد على ال naked eye .

FATE , PROGNOSIS AND COMPLICATION:

- Fate is the course of disease . It may be

Good fate e.g. regressive disease course in mild inflammations

Bad fate : complication (including death)

- Prognosis is prediction of the disease course . It may be

Good prognosis as mild inflammation and benign tumor

Poor prognosis as in malignant tumor (cancer) and septicemia.

FATE, PROGNOSIS, COMPLICATION:

ال (Fate): هو مسار المرض، وقد يكون:

- **مسار جيد:** مثل مسار المرض التراجعي في الالتهابات الخفيفة.
- **مسار سيء:** المضاعفات (بما في ذلك الوفاة).

- **الإنذار (Prognosis):** هو التنبؤ بمسار المرض، وقد يكون:

- **إنذار جيد:** مثل الالتهاب الخفيف والورم الحميد.
- **إنذار سيء:** كما في الأورام الخبيثة (السرطان) وتسمم الدم .

HOMEOSTASIS

" Cells maintain a stable internal environment despite external physiological or environmental changes " .

Injurious Agent.

Adaptation.

- Hypertrophy زيادة الحجم
- Hyperplasia زيادة العدد
- Atrophy نقصان الحجم
- Metaplasia تحول

Cell Injury

Reversible.

"Degeneration".

Irreversible

"Cell death"

- Necrosis قتل
- Apoptosis انتحار

DISEASE ASPECT.

DEFINITION (تعريف المرض وتصنيفه).

AETIOLOGY (الأسباب)

- Predisposing.
- Exciting Cause

PATHOGENESIS(الآلية)

MORPHOLOGICAL Changes (التغيرات الشكلية)

- Gross/Macro/Naked eye
- Microscopic H.M
- Special microscopic

FATE & PROGNOSIS.

CLINICAL OUTCOMES.

القصة الكاملة لعالم الأمراض (Pathology Story):

في الوضع الطبيعي، تسعى خلايا جسمنا دائماً للحفاظ على الاستقرار والاتزان الداخلي فيما يُعرف بـ**(Homeostasis)** لتقوم بوظائفها الحيوية على أكمل وجه. لكن ما الذي يغير هذا الاستقرار؟ ببساطة، عندما تتعرض الخلية لمؤثر خارجي ضار **(Injurious Agent)**، فإنها تقف أمام مفترق طرق تحدده شدة ومدة هذا المؤثر:

١. المسار الأول (التكيف - Adaptation): إذا كان المؤثر خفيفاً ومزمناً، تحاول الخلية أن تتأقلم معه وتغير من نفسها لكي تنجو، فتزيد من حجمها **(Hypertrophy)**، أو تزيد من عددها **(Hyperplasia)**، أو تنكمش ويقل حجمها **(Atrophy)**، أو حتى تتحول إلى نوع آخر أكثر تحملاً **(Metaplasia)**.

٢. المسار الثاني (الإصابة الخلوية - Cell Injury): أما إذا كان المؤثر أقوى من قدرة الخلية على التكيف، فإنها تدخل في مرحلة الإصابة؛ فإما أن تكون إصابة خفيفة وعكسية **(Reversible / Degeneration)** تستطيع الخلية بعدها العودة لوضعها الطبيعي إذا أزلنا

السبب، أو تكون إصابة شديدة وغير عكسية (Irreversible) تؤدي حتماً إلى موت الخلية (Cell Death)، والذي يحدث إما بطريقة غير مبرمجة ومفاجئة بسبب التلف الشديد (Necrosis)، أو بطريقة منظمة ومبرمجة لقتل الخلايا التالفة مصلحةً للجسم (Apoptosis).

ومن رحم دراسة هذه التغيرات الخلوية، ننطلق لنفهم **عمن نتحدث؟ وما هو المرض؟ (Disease Aspects)**؛ فنحن بحاجة دائماً لمعرفة تعريف المرض وتصنيفه (Definition)، والبحث عن جذوره ومسبباته سواء كانت عوامل مساعدة ومؤهبة (Predisposing Factors) أو سبباً مباشراً وف2عالاً (Exciting Cause). ثم نتتبع سيناريو حدوثه وتطور مراحله داخل الجسم (Pathogenesis)، لنفحص بعد ذلك شكله المرئي بالعين المجردة (/Gross Macroscopic Features) وتحت المجهر (Microscopic Features). وأخيراً، نقرأ مستقبله من حيث مساره ومآله النهائي (Fate)، وتوقعنا لنتيجته الطبية (Prognosis)، لنصل في النهاية إلى الصورة السريرية الكاملة والنتيجة التي تظهر (Clinical Outcome).

ROLE OF PATHOLOGY IN DIAGNOSIS OF DISEASE

TYPES OF SPECIMENS REFERRED FOR PATHOLOGICAL DIAGNOSIS

1- Biopsy: this means examination of a tissue specimen which may be:

- Punch biopsy e.g. from GIT, lung & bladder lesions through endoscopy (endoscopic biopsy)
- Core biopsy e.g. from liver ,kidney, lung, mediastinum ...etc; usually guided by ultrasonography (US)or computerized tomography (CT) (guided biopsies)
- Incisional biopsy: this is a surgically obtained part of a lesion e.g. part of a breast mass
- Excisional biopsy: this is surgical excision of the whole lesion e.g. whole breast mass
- Partial organ excision e.g. partial nephrectomy, or subtotal thyroidectomy, hysterectomy ...etc

دور علم الأمراض (الباثولوجي) في تشخيص الأمراض

أنواع العينات المحولة للتشخيص المرضي:

- **1- الخزعة (Biopsy)**: فحص عينة أنسجة والتي قد تكون:
  - **خزعة بالإبرة / الخزعة الثقبية (Punch biopsy):** مثلاً من آفات الجهاز الهضمي (GIT)، الرئة، والمثانة من خلال التنظير (خزعة تنظيرية).
  - **خزعة إبرية اسطوانية (Core biopsy):** مثلاً من الكبد، الكلى، الرئة، المنصف (mediastinum)... إلخ؛ وغالباً ما يتم توجيهها باستخدام التصوير بالموجات فوق الصوتية (US) أو التصوير المقطعي المحوسب (CT) (خزعات موجهة).

- **خزعة شقية / جراحية جزئية (Incisional biopsy):**
  هي جزء مأخوذ جراحياً من الآفة، مثل أخذ جزء من كتلة الثدي.
- **خزعة استئصالية (Excisional biopsy):** هي الاستئصال الجراحي للآفة بأكملها، مثل استئصال كتلة الثدي بالكامل.
- **استئصال جزئي لعضو (Partial organ excision):**
  مثل استئصال الكلية الجزئي، أو استئصال الغدة الدرقية شبه التام، أو استئصال الرحم... إلخ.

2- Autopsy: this is examination of tissue obtained from dead bodies it is important for:

- Detection of the cause of death. By autopsy we may discover a disease which was not diagnosed or was wrongly diagnosed during life. Thus it has a teaching purpose.
- Detection of the cause of death for medico legal purposes (forensic medicine)
- Evaluation of organ state before using it for transplantation (cadaveric transplantation)
- Research studies.

2- تشريح الجثة (Autopsy):

هو فحص الأنسجة المأخوذة من الجثث، وتبرز أهميته في الأسباب التالية:

- **تحديد سبب الوفاة:** من خلال تشريح الجثة، قد نكتشف مرضاً لم يتم تشخيصه أو تم تشخيصه بشكل خاطئ خلال حياة المريض، ولذلك فهو يحمل هدفاً تعليمياً.
- **تحديد سبب الوفاة لأغراض طبية قانونية:** (الطب الشرعي forensic medicine).
- **تقييم حالة العضو:** قبل استخدامه في عمليات زرع الأعضاء (الزرع من الجثث).
- **الدراسات البحثية**

3- Frozen section examination:

– In case of biopsy and autopsy, the target is to obtain paraffin sections which is time consuming slow technique ,starting with tissue fixation in 10% buffered formalin for at least 24 hours, followed by tissue processing (taking +_ extra 24 hours) though successive steps of dehydration (in ascending grades of alcohol), clearance (in xylene) and solidification (by embedding of the tissue in paraffin wax ——- paraffin blocks). Paraffin blocks are then cut using a microtome to get thin paraffin sections (4-5 u thick), followed by staining with hematoxylin & eosin (H & E), special stains, or immunostains.

– On the other hand frozen section (FS) examination is used for rapid diagnosis during surgery the biopsy is immediately transferred into a cryostat chamber, where it is frozen (within minutes) without fixation to < 30 c. this followed by cutting thin sections around 5-7 microns (through the microtome part of the cryostat), followed by staining & microscopic examination. Importance of FS examination is:

– Rapid intra-operative diagnosis, e.g. a breast or thyroid mass needs to be evaluated whether benign or malignant to determine the type of surgery.

– Some special stains (and immunostains) can not be performed on paraffin sections and need fresh frozen sections e.g. sudan III (fat stain)

F.S

3- فحص العينة المجمدة (Frozen section examination):

- في حالة الخزعة (Biopsy) وتشرّح الجثة (Autopsy)، يكون الهدف هو الحصول على مقاطع بارافينية، وهي تقنية بطيئة وتستغرق وقتاً طويلاً; وتبدأ بتثبيت الأنسجة في محلول الفورمالين المخفف بنسبة 10% لمدة 24 ساعة على الأقل، تليها معالجة الأنسجة (وتستغرق 24 ساعة إضافية تقريباً) من خلال خطوات متتالية تشمل: نزع الماء أو التجفيف (باستخدام تدرجات تصاعدية من الكحول)، والترويق (في الزيلين)، والصلابة أو التصلب (عن طريق طمر النسيج في شمع البرافين لتحويله إلى كتل برافينية).
- يتم بعد ذلك تقطيع الكتل البرافينية باستخدام جهاز الميكروتوم (Microtome) للحصول على مقاطع برافينية رقيقة (بسمك يتراوح بين 4 إلى 5 ميكرون)، ويتبع ذلك الصبغ باستخدام صبغتي الهيماتوكسيلين واليوسين (H & E)، أو الأصباغ الخاصة، أو الصبغ المناعي.

- من ناحية أخرى، يُستخدم فحص المقاطع المجمدة (FS) للتشخيص السريع أثناء الجراحة؛ حيث تُنقل الخزعة فوراً إلى غرفة التجميد (Cryostat chamber)، وتُجمّد (خلال دقائق) دون الحاجة للتثبيت عند درجة حرارة أقل من 30 مئوية (-30°C).
- يتبع ذلك قطع مقاطع رقيقة تتراوح سمكها بين 5 إلى 7 ميكرون (باستخدام جزء الميكروتوم الموجود في جهاز التجميد)، ثم الصبغ والفحص المجهري.

تكمن أهمية (FS) في الآتي:

- **التشخيص السريع أثناء العملية الجراحية:** على سبيل المثال، تقييم كتلة في الثدي أو الغدة الدرقية لمعرفة ما إذا كانت حميدة أو خبيثة، وذلك لتحديد نوع الجراحة المطلوبة.
- **إجراء أصباغ خاصة:** بعض الأصباغ الخاصة (والأصباغ المناعية) لا يمكن إجراؤها على المقاطع البرافينية وتحتاج إلى مقاطع مجمدة طازجة، مثل صبغة (Sudan III) الخاصة بالدهون.

4- Cytology: Examination of body fluids or smears to detect any abnormal cells such as malignant cells & inflammatory cells. Example:

- Body fluids as urine ,CSF, effusions (pleural , pericardial & synovial), ascites, synovial &cystic fluid e.g. ovarian cysts, mammary cysts
- Sputum
- Discharge e.g. nipple discharge, conjunctival discharge
- Lavage fluid e.g. bronchial lavage , bladder and/or pelviureteric wash.
- Brush cytology e.g. brush of common bile duct, bronchial and gastric brush.
- Touch imprint cytology e.g. imprint of the cut surface of an excised lymph node or excised breast tumor , testicular imprint...
- Fine needle aspiration cytology (FNAC) or fine needle aspiration biopsy (FNAB)
- Cervicovaginal smears (PAP-smears): these smears are stained with papanicolau stain
- Bone marrow aspirate

4- علم الخلايا (Cytology):

هو فحص السوائل أو المسحات الجسمية للكشف عن أي خلايا غير طبيعية مثل الخلايا الخبيثة والخلايا الالتهابية. ومن الأمثلة على ذلك:

- **السوائل الجسمية:** مثل البول، السائل النخاعي (CSF)، effusions ، ascites، synovial&cystic fluid (مثل أكياس المبيض ovarian والأكياس الثديية mammary).
- **البلغم (Sputum).**
- **الإفرازات:** مثل إفرازات ال nipple وإفرازات ال conjunctive .
- **سوائل الغسيل (Lavage fluid):** مثل غسيل الشعب

الهوائية، أو المثانة، أو الحالبين (وهي طريقة تعتمد على إدخال سائل معقم وسحبه لجمع الخلايا العالقة وفحصها).

- **خلايا الفُرشاة (Brush cytology):** أخذ عينات خلايا بكشط السطح الداخلي بلطف باستخدام فرشاة طبية عبر المنظار (مثل فرشاة القنوات المرارية، القصبات، أو المعدة).
- **علم خلايا البصم (Touch imprint cytology):** مثل بصمة السطح المقصوص لعقدة لمفاوية مستأصلة أو ورم ثدي مستأصل، بصمة الخصية... إلخ.
- **خزعة أو علم خلايا الشفط بالإبرة الدقيقة (FNAC أو FNAB**
- **سحب أو شفط نقي العظم (Bone marrow aspirate):** سحب عينة من السائل الموجود داخل تجويف العظام (نقي العظم أو "النخاع") لفحص خلايا الدم وتطورها وكشف أي اعتلالات أو أمراض في الدم.

التشخيص على مستوى ال cells ، هل هي حميدة او خبيثة .. هل هي inflammatory.

TYPES OF SPECIMENS.

BIOPSY
فحص عينة نسيج من الجسم

- Punch
  خزع الجلد
- Core
  بالوبار الإبرة
- Incisional
  أخذ جزء من الورم
- Excisional
  استئصال الورم كاملاً
- Partial organ excision
  استئصال جزئي للعضو

AUTOPSY
فحص عينة جثة من المتوفى

- Body Fluids
- Lavage Fluid
- Sputum discharge

CYTOLOGY
فحص السوائل / للخلايا

- Brush & Touch imprint
- FNAB FNAC
- PAP-Smears & Bone Marrow aspirate

TISSUE PROCESSING.

PARAFFIN SECT.

بطيئة، لذيذ

تثبيت (محلول خاص)

تجفيف (الكحول)

تروسيم (زيلين)

تغلغل (بارافين)

تقطيع (ميكروتوم)

صبغ (H&E)

FROZEN SECT

سريع جداً، دائماً

لتشخيص فوري في العيادة

للأنسجة التي تتلف بالطريقة العادية

PREPARATION OF SPECIMENS FOR MICROSCOPIC EXAMINATION:

1- Preservation (fixation):

– Tissue specimens (biopsy or autopsy):

a) For frozen sections: No fixation is required and has to be avoided.

b) To obtain paraffin sections, the tissue is pre-fixed in 10%buffered formalin. Some tissues need special fixatives e.g. Bouin's solution for testicular biopsies.

c) To obtain sections for electron microscopic examination ,the selected specimen is fixed in glutaraldehyde.

– Cytology specimens may not need fixation or get fixed e.g. in ethyl alcohol.

2- Processing:

– Tissue specimens

a) Frozen section examination: see above

b) Paraffin sections: see above

c) Bone biopsy should be decalcified (e.g. in diluted nitric acid),then processed to obtain paraffin sections as previously described

d) Electron microscopy specimens are processed in Epon to form solid blocks, then cut into ultra-thin sections by a special microtome, followed by contrast staining in lead acetate

– Cytology specimens: some specimens as FNA and nipple discharge are directly smeared on glass slides, other specimens as effusions may need centrifugation (by centrifuge or cytospin) to precipitate and cells, followed by smearing of the precipitate. Many stains can be used, as H& E, papenicolau (PAP) & Geimsa. Immunostains can be also done

تحضير العينات للفحص المجهري
Preparation of Specimens for) (Microscopic Examination):

1. الحفظ والتثبيت (Preservation / Fixation):

- **المفهوم العام:** هي الخطوة الأولى لحفظ الأنسجة ومنعها من التحلل أو التلف بعد أخذها.
- **أ) عينات المقاطع المجمدة (For frozen sections):**
  - **الترجمة:لا يتطلب تثبيتاً ويجب تجنبه.**
  - **الشرح:** العينات التي سنقوم بتجميدها وفحصها سريعاً أثناء العملية لا نضعها في مثبتات (مثل الفورمالين) لكي لا تفسد طريقة تجميدها السريع.
- **ب) للحصول على مقاطع برافينية (To obtain paraffin sections):**
  - **الترجمة:** يُثبت النسيج مسبقاً في محلول **الفورمالين المخفف والمثبت (buffered formalin %10).**

بعض الأنسجة تحتاج إلى مثبتات خاصة، مثل **محلول بوين (Bouin's solution)** لخزعات الخصية

(Testicular biopsies).

- **الشرح:** هذه هي الطريقة التقليدية البطيئة، حيث نستخدم الفورمالين العام، بينما بعض الأعضاء الحساسة مثل الخصية تحتاج لمثبت خاص يحافظ على تفاصيل خلاياها بدقة.

- **ج) للحصول على مقاطع للفحص بالمجهر الإلكتروني (Electron microscopic examination):**
  - **الترجمة:** يتم تثبيت العينة المختارة في **مادة الجلوترالدهيد (Glutaraldehyde)**.
  - **الشرح:** لأن المجهر الإلكتروني يكبر الأشياء بدقة فائقة جداً (على مستوى العضيات الخلوية الدقيقة)، نستخدم مثبت خاص وقوي جداً يسمى الجلوترالدهيد.
- **د) عينات علم الخلايا (Cytology specimens):**
  - **الترجمة:** قد لا تحتاج عينات علم الخلايا إلى تثبيت، أو قد يتم تثبيتها باستخدام **الكحول الإيثيلي (Ethyl alcohol)** على سبيل المثال.
  - **الشرح:** السوائل أو المسحات أحياناً تُفحص مباشرة وهي طازجة بدون مثبت، وأحياناً تُرش أو توضع في الكحول لتثبيتها وحفظ خلاياها من التلف.

2- المعالجة (Processing):

- عينات الأنسجة (Tissue specimens):

- أ) فحص المقاطع المجمدة (Frozen section examination): تم شرحه سابقاً.
- ب) المقاطع البرافينية (Paraffin sections): تم شرحه سابقاً.
- ج) خزعة العظام (Bone biopsy):
  - **الترجمة:** يجب إزالة الكالسيوم من عينات العظام أولاً (Decalcified) (مثل استخدام حمض النتريك المخفف)، ثم تخضع لعملية المعالجة للحصول على مقاطع برافينية بالطريقة المذكورة سابقاً.
  - **الشرح:** لأن العظام صلبة جداً بسبب الكالسيوم ولا يمكن تقطيعها بالميكروتوم العادي، يجب إذابة الكالسيوم أولاً بمادة حمضية لكي تطرى العينة، ثم نتبع خطوات البرافين العادية.
- د) عينات المجهر الإلكتروني (Electron microscopy specimens):
  - **الترجمة:** تخضع عينات المجهر الإلكتروني لعملية

المعالجة باستخدام مادة **الإيبون (Epon)** لتشكيل كتل صلبة، ثم تُقطع إلى مقاطع فائقة الدقة (ultra-thin sections) باستخدام ميكروتوم خاص، يتبع ذلك صبغ تباييني بمادة **أسيتات الرصاص (Lead acetate)**.

- **الشرح:** للحصول على دقة فائقة جداً تحت المجهر الإلكتروني، نطمر النسيج بمادة صلبة تشبه الراتنج تسمى الإيبون ونقصها بشرائح دقيقة للغاية مع صبغها بمركب الرصاص لتوضيح التفاصيل الدقيقة جداً.

- عينات علم الخلايا (Cytology specimens):

- **الترجمة:** بعض العينات مثل الشفط بالإبرة الدقيقة (FNA) وإفرازات ال nipple يتم مسحها وتلطيخها مباشرة على شرائح زجاجية، بينما عينات أخرى مثل ال Body fluids قد تحتاج إلى **النبذ أو الطرد المركزي (Centrifugation)** (باستخدام جهاز الطرد المركزي أو السايتوسبين) لترسيب الخلايا، يلي ذلك مسح الراسب على الشرائح. يمكن استخدام العديد من الأصباغ مثل: الهيماتوكسيلين واليوسين (H&E)، بابانيكولاو (PAP)،

وجيمزا (Geimsa). كما يمكن إجراء الأصباغ المناعية (Immunostains) أيضاً.

- **الشرح:** طريقة تحضير الخلايا تختلف حسب شكل العينة؛ السوائل الصافية أو الإفرازات تفرد مباشرة، بينما السوائل الكثيرة (كالاستسقاء) نضعها بجهاز الطرد المركزي لنفصل الخلايا ونجمعها في قاع الع tube ثم نفردها على الشريحة ونصبغها بعدة أصباغ شهيرة لتشخيص نوع الخلايا.

Processing	Fixation	
تجميد سريع خلال دقائق ب cryostat بدون تثبيت.	لا تحتاج تثبيت نهائياً.	F.S.
تثبيت← نزع ماء (كحول) ← ترويق (زيلين) ← طمر (برافين) ← تقطيع	تُثبت بـ (10% Buffered (Formalin وبعضها لمثبت	Paraffin sections.

(ميكروتوم).	خاص (مثل محلول بوين للخصية).	
تُطمر في مادة (Epon) لتصبح صلبة ← تقطيع فائق الدقة ← صبغ بـ (Lead Acetate).	تُثبت بمادة قوية (Glutaraldehy de).	E.M.
إما فرد مباشر على الشريحة، أو طرد مركزي (Centrifugatio n/ Cytospin) لترسيب الخلايا أولاً، ثم الصبغ (H&E, PAP,	غالباً بدون تثبيت أو تُثبت بـ (Ethyl Alcohol)	Cytology

(Giemsa