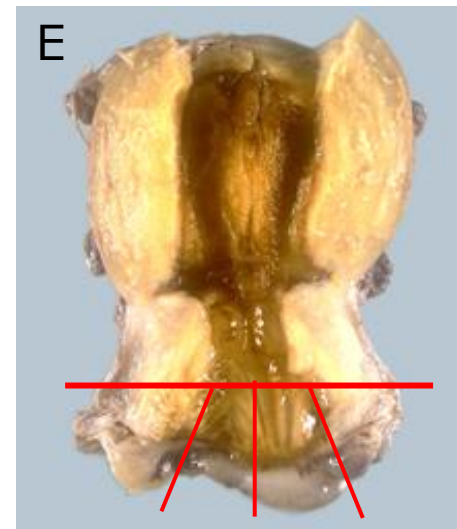
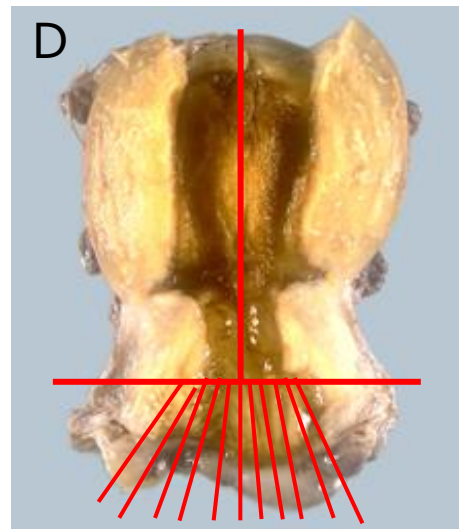
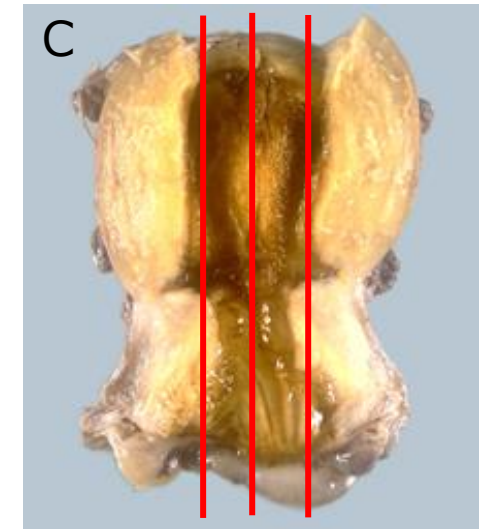
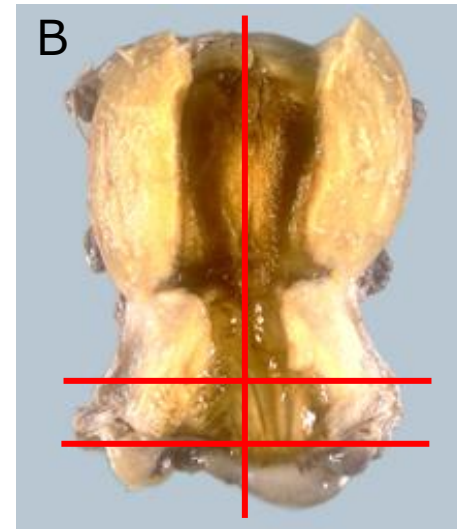
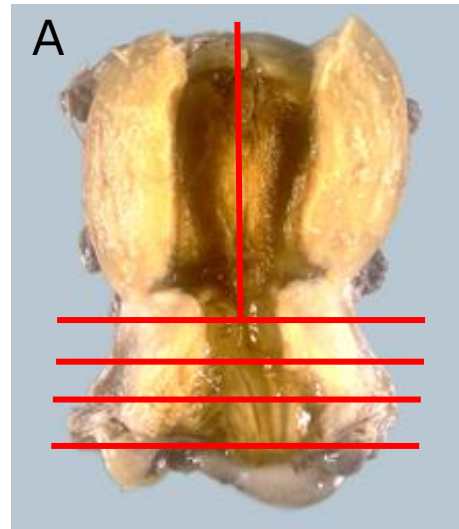


【設問 1】 子宮頸部円錐切除にて断端陽性と診断され、その後摘出された子宮検体の肉眼像を示します。残存病変を検索するために適切な切り出し法を示しているのはどれか。

材料：円錐切除後子宮摘出検体(12時方向で切開)、ホルマリン固定後臓器
写真：摘出臓器肉眼像、赤線は切り出し線を示します。

円錐切除後の子宮



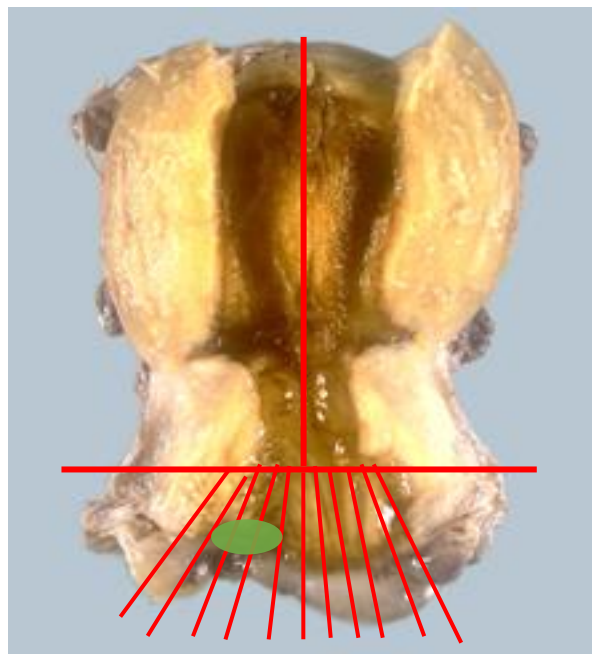
- | | |
|---|---|
| ① | A |
| ② | B |
| ③ | C |
| ④ | D |
| ⑤ | E |

【設問 1】 解答：④ D

肉眼的に病変の広がりを捉えることが困難な場合：

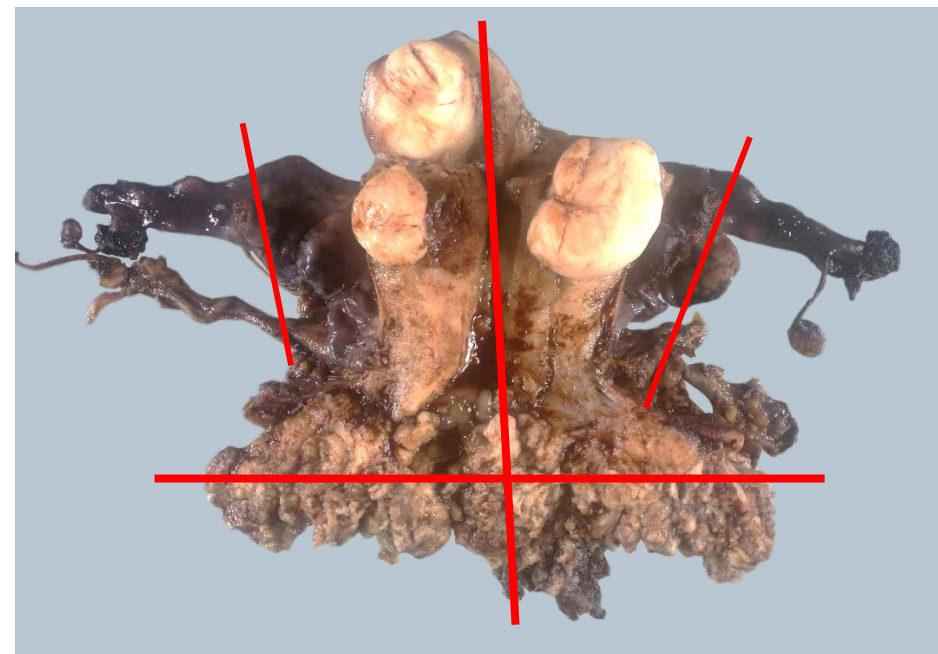
HSILや上皮内癌、微小浸潤癌などの症例では頸部の粘膜面が十分含まれるよう全周性(放射状)に原則12個連続して切り出す。円錐切除後の場合も同様に切り出す。

肉眼的に病巣の広がりを捉えることが
困難な場合



● HSIL/CISの残存部位

肉眼的に病変の広がりが認識できる
広汎子宮全摘の場合

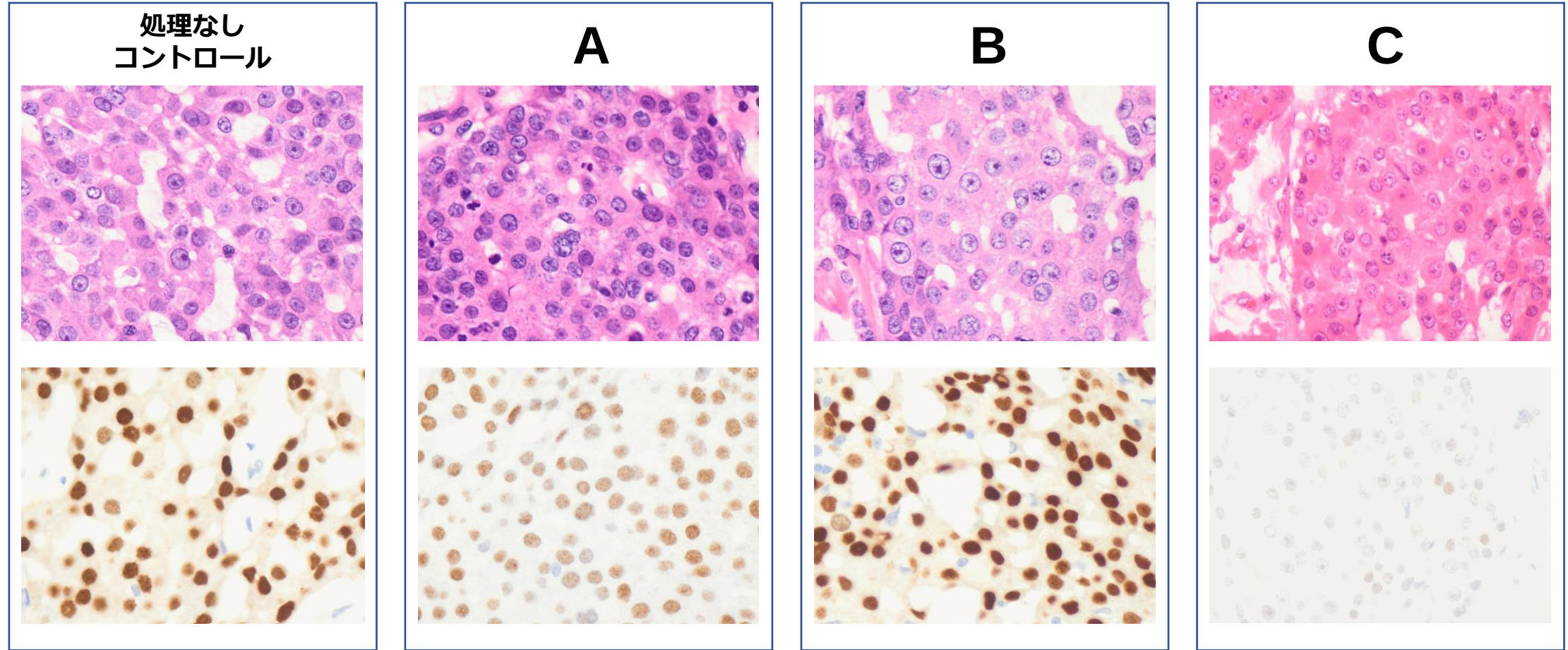


腫瘍に縦軸方向に割を入れ、腫瘍の広がり、深さ、腔壁断端までの距離等の情報が得られる様に切り出す。腫瘍の状態に応じて十字状に切開を加える。適宜5mm程度の間隔で割を入れて、割面の観察を行い、複数の標本としてもよい。

【設問 2】 各脱灰液に5日間浸漬した乳癌組織のHE、ER(Estrogen Receptor)染色を下図に示します。A.B.Cに対応する脱灰液はどれか。

* 乳腺組織は10%緩衝ホルマリンにて24時間固定したものを用いている。

薄切厚によるバイアスを無くするため、複数ブロックを同一ブロックにまとめ4μm厚に統一し染色している。



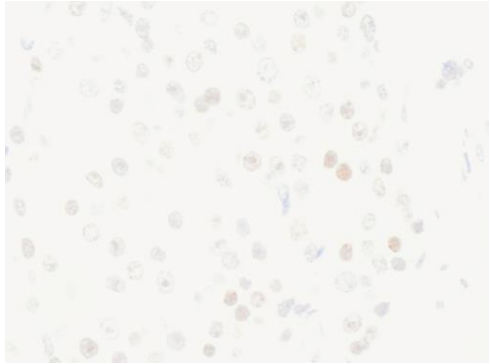
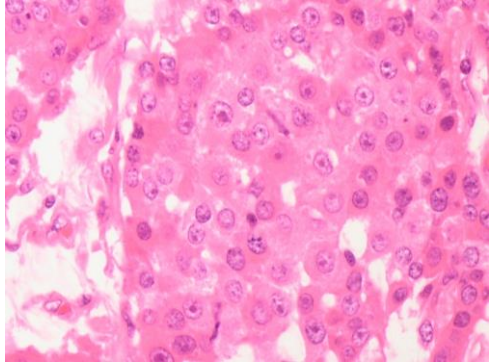
- ① A: EDTA B: ギ酸 C: プランクリクロ
③ A: プランクリクロ B: ギ酸 C: EDTA
⑤ A: ギ酸 B: プランクリクロ C: EDTA

- ② A: ギ酸 B: EDTA C: プランクリクロ
④ A: プランクリクロ B: EDTA C: ギ酸

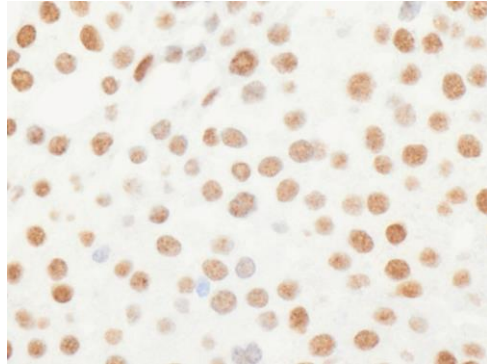
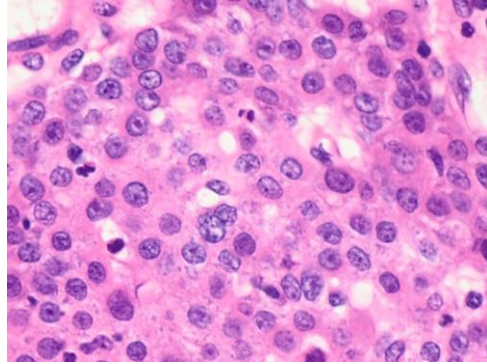
【設問 2】 解答 ② A: ギ酸 B: EDTA C: プランクリクロ

脱灰力(組織への影響の強さ) $C > A > B$

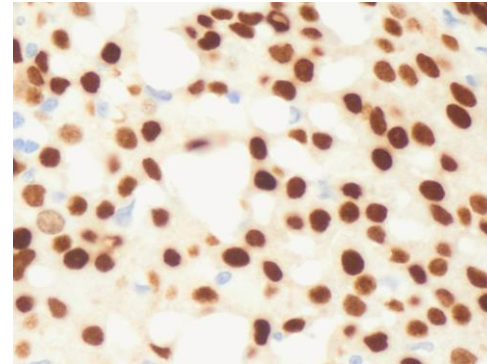
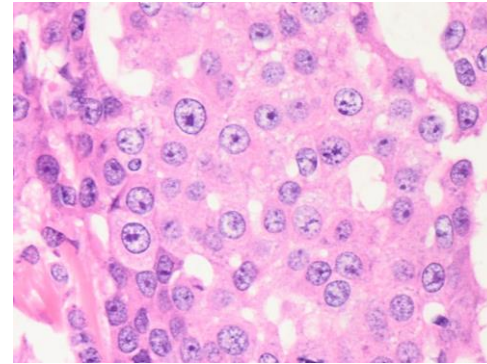
C: プランクリクロ



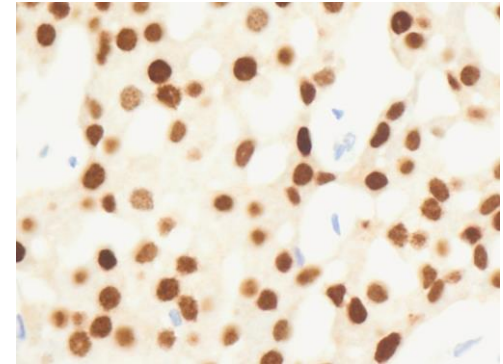
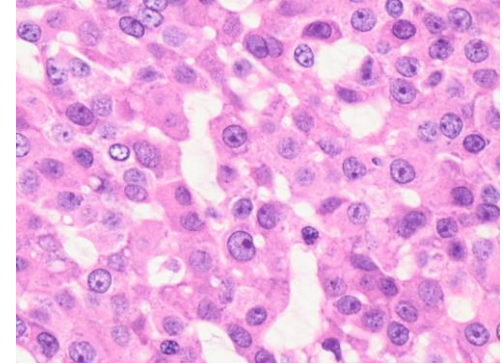
A: ギ酸



B: EDTA



処理なし
コントロール



写真Cでは、HE染色はヘマトキシリン(核)の染色性の低下がみられ、エオジン(細胞質)の染色性が増強しコントラストが低くなっている。免疫染色は発現がほぼ消失してる。写真AのHE染色においてエオジン(細胞質)の染色性が僅かに増しており、また免疫染色の発現が減弱している。写真BはHE染色、免疫染色の両者とも差がみられない。脱灰力(組織への影響の強さ)を考慮すれば、どの脱灰液で処理したか判断が可能である。

脱灰における基本的事項

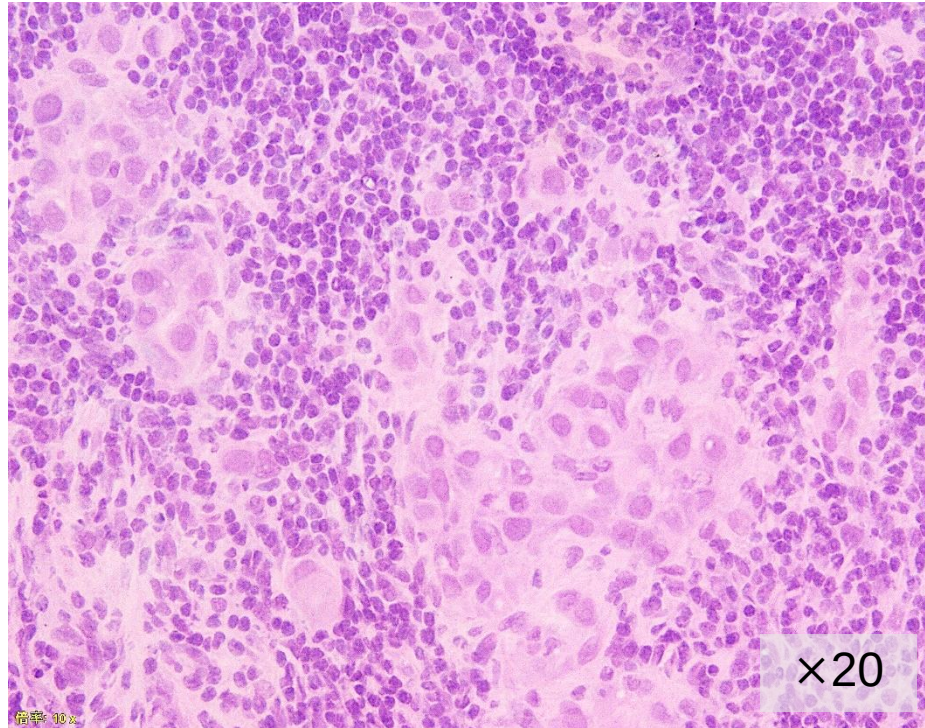
分類	脱灰法・脱灰液	組織・染色への影響 ³⁻⁶⁾	組成	備考	中和
有機酸	10%ギ酸水溶液	組織傷害や染色性への影響が比較的少ない。	ギ酸 10ml 精製水 90ml		
迅速脱灰	迅速脱灰法 (プランク・リクロ液)	脱灰速度が速いがゆえに、過脱灰になる。 組織傷害や染色性への影響が強い。 4℃の低温で脱灰することが推奨されており、この方法では、脱灰に多少時間を要するが、染色性への影響はほとんど認められない。	塩化アルミニウム 70g 精製水 1,000ml ギ酸 50ml 濃塩酸 85ml		必要
中性脱灰	EDTA 2Na EDTA 4Na	組織傷害が少なく染色性に優れている。そのため、免疫組織化学染色や電子顕微鏡検索を目的とした場合に用いられる。	EDTA 2Na 10g 精製水 100ml アンモニア水または水酸化ナトリウム 適量 EDTA 4Na 10g 精製水 100ml 塩酸またはクエン酸 適量	pH7.4～7.5に調整 pH7.4～7.5に調整	

脱灰後のHE標本では、ヘマトキシリンによる核の染色性が低下する反面、細胞質や結合組織はエオジンに濃染する傾向がある。組織傷害が大きければ免疫染色への影響も大きくなり染色性が減弱する傾向がある。

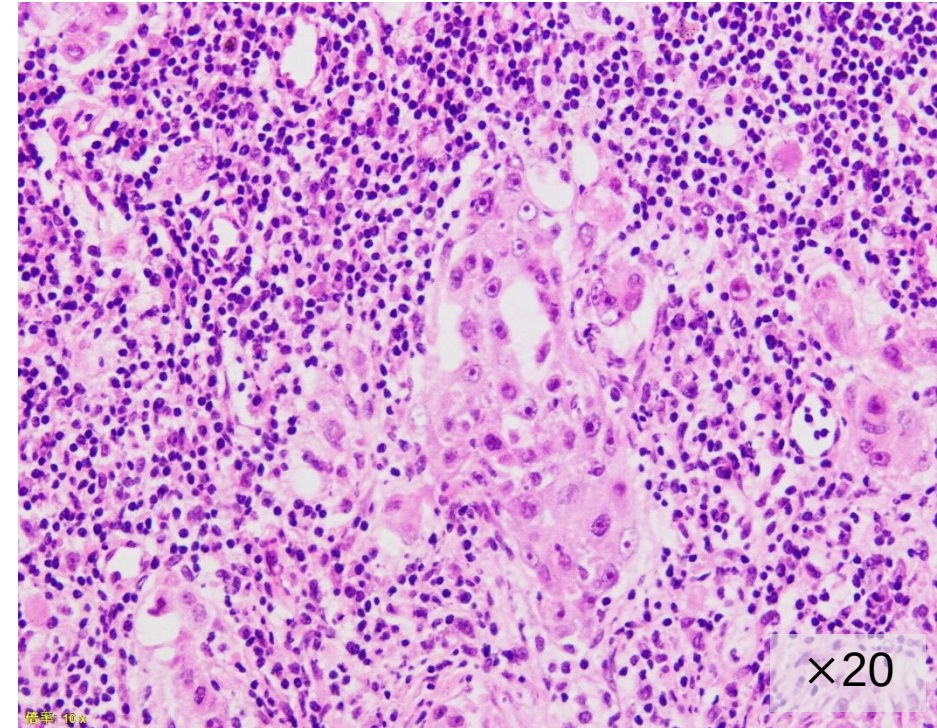
2) JAMT教本より抜粋, 一部改変
3) 臨床検査学講座 病理学/病理検査学
4) Suzanne C van Es et al.: Am J Surg Pathol. 2019 Oct; 43(10): 1355-1360.

【設問 3】 術中迅速診断で作製したリンパ節のHE標本写真を示します。
作製した迅速HE標本に関して、考えられる事象はどれか。

迅速HE標本

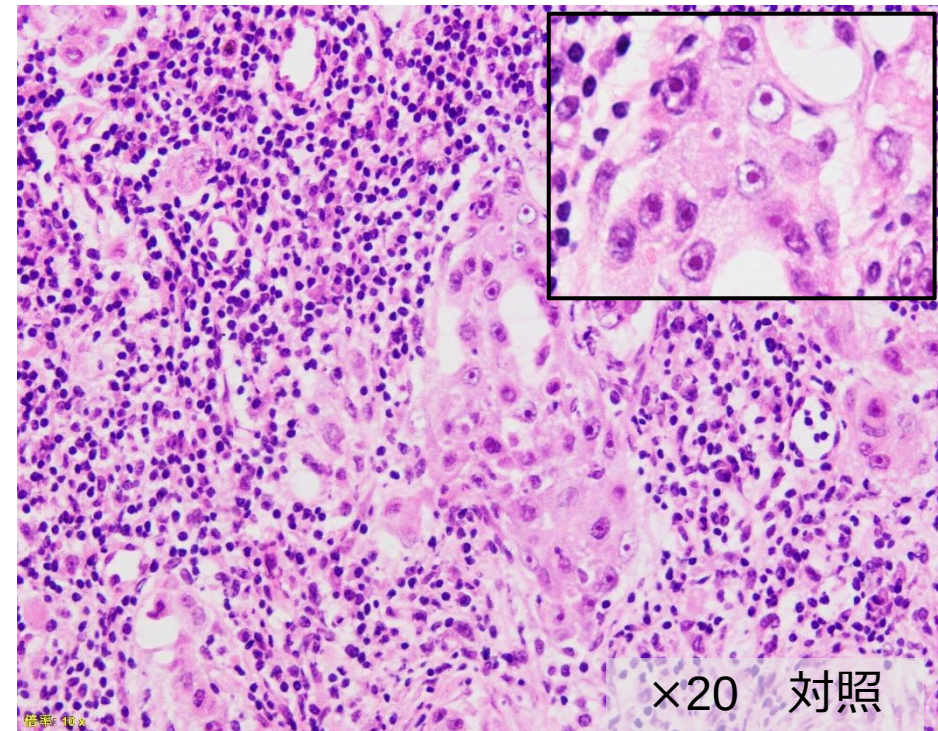
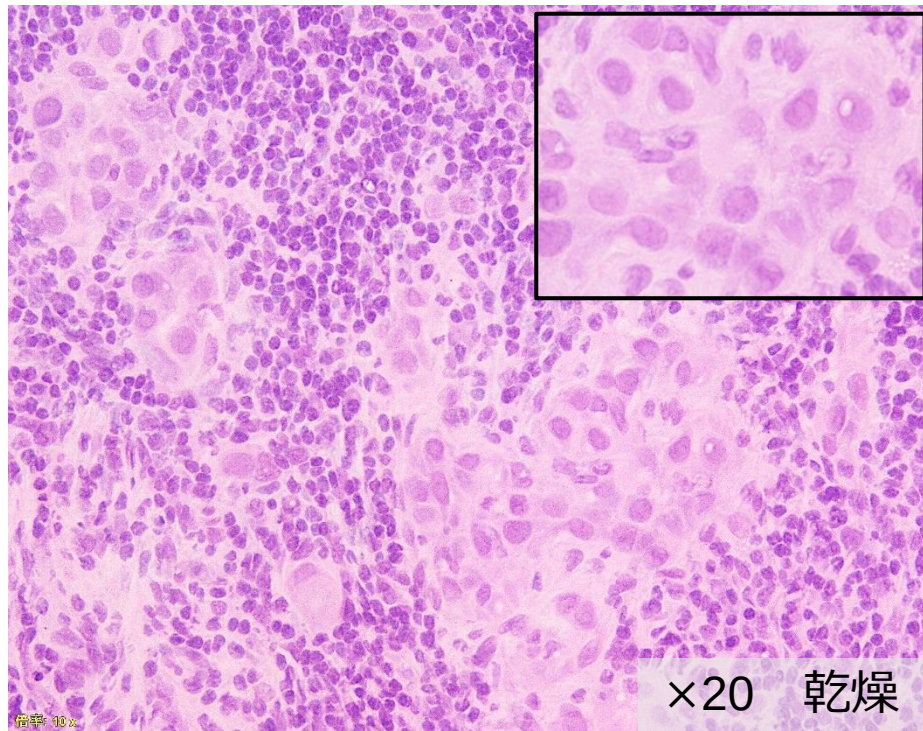


対照



- ① 問題なく標本が作製されている。
- ② 薄切後、乾燥してから作製されている。
- ③ 挫滅がみられる。
- ④ 凍結時の影響により氷晶が形成されている。
- ⑤ 薄切時の温度が低すぎるため、すだれがみられる。

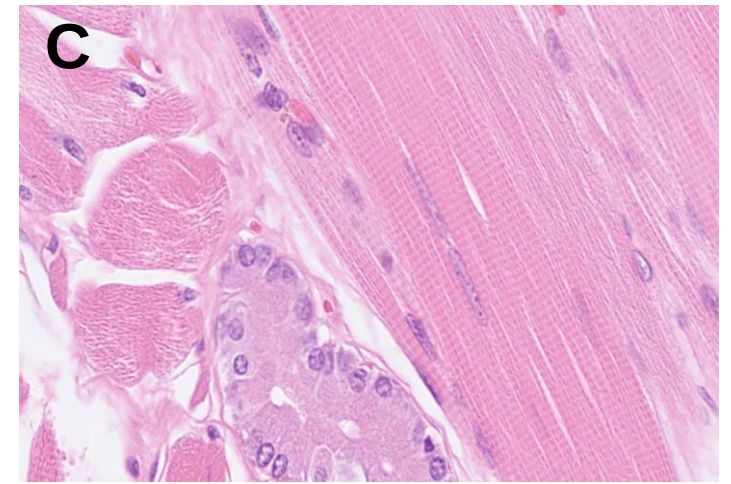
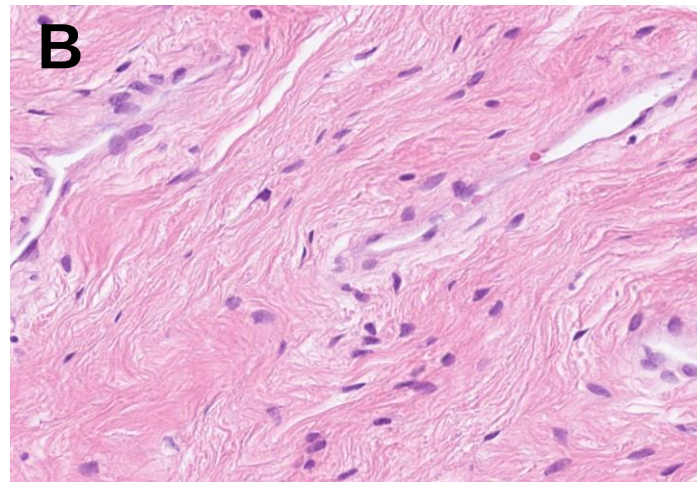
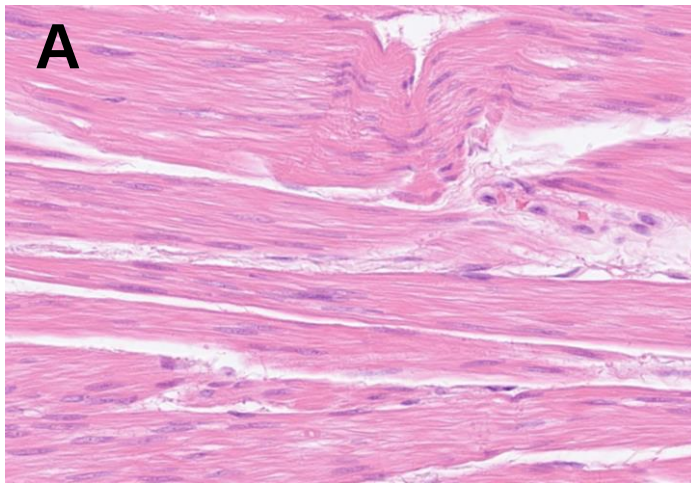
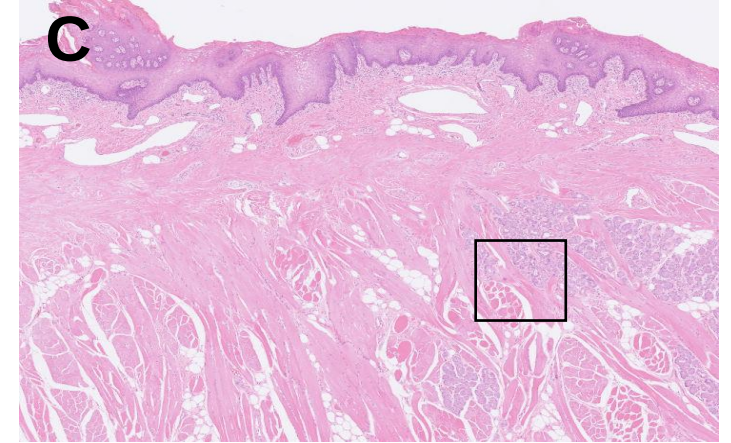
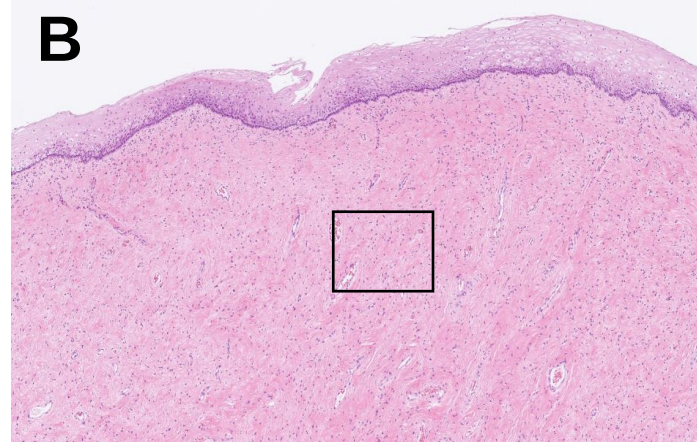
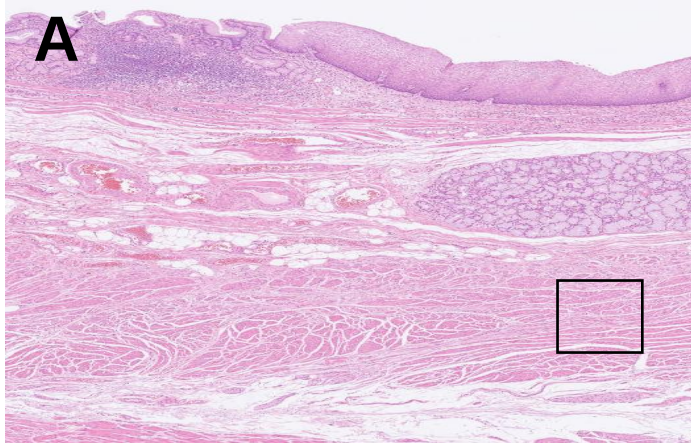
【設問 3】 解答：② 薄切後、乾燥してから作製されている。



薄切した切片をスライドガラスに貼付後、すぐに固定液へ入れずに乾燥してしまうと写真のように細胞が膨化し、染色液も浸透しにくくなり、全体的にコントラストが得られない色調となる。

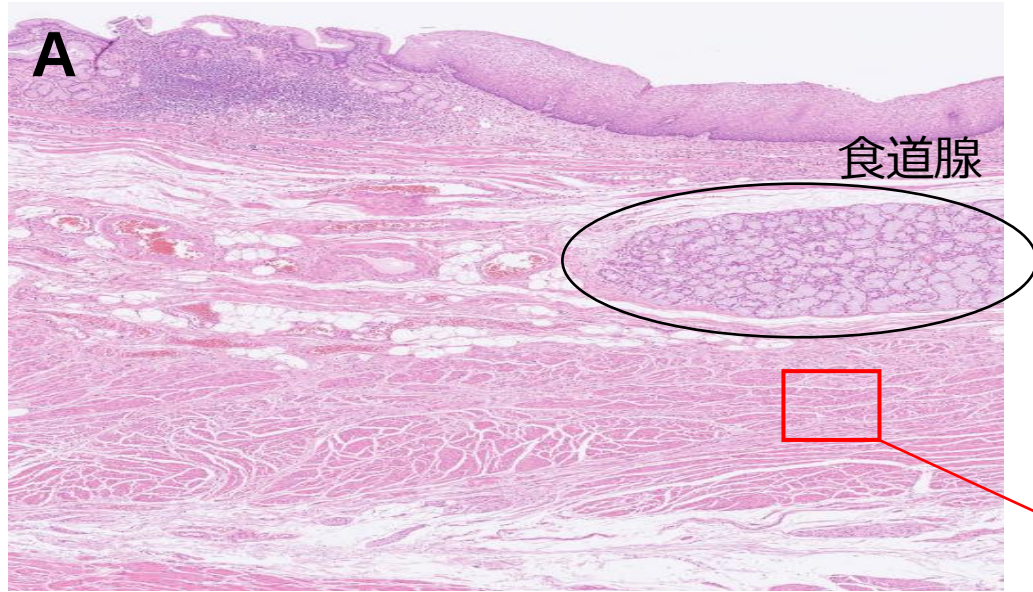
薄切切片の固定は通常、アルコール・ホルマリン液などで、約 1 分間固定する。切片が乾燥してしまうとヘマトキシリンの染色性が低下する。薄切切片は、直ちにスライドガラスに貼り付け、固定液に入れる必要がある。

【設問 4】 HE染色の組織像です。A～Cにおいて、臓器の正しい組み合わせはどれか。
上段写真は弱拡大、下段写真は□部分の拡大写真です。



-
- | | | | |
|---|-------|---------|--------|
| ① | A:皮膚、 | B:食道、 | C:舌 |
| ② | A:皮膚、 | B:舌、 | C:食道 |
| ③ | A:食道、 | B:舌、 | C:子宮腔部 |
| ④ | A:食道、 | B:子宮腔部、 | C:舌 |
| ⑤ | A:舌、 | B:子宮腔部、 | C:食道 |

【設問 4】 解答：④ A:食道、B:子宮腔部、C:舌

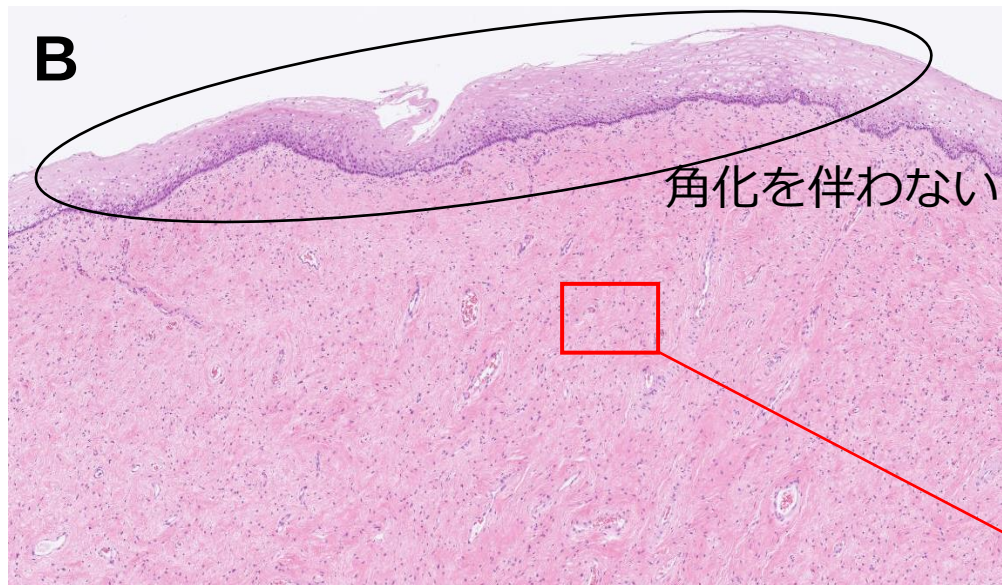


A:食道

食道は粘膜(重層扁平上皮)、粘膜下組織、筋層および外膜からなり、漿膜を欠く。粘膜下組織には**食道腺**を認める。筋層は食道の上1/3では骨格筋(横紋筋)、**下1/3では平滑筋**が主体であり、中間の1/3では両者が混在している。

問題の写真は平滑筋主体の下部食道である。

→ **平滑筋が主体**



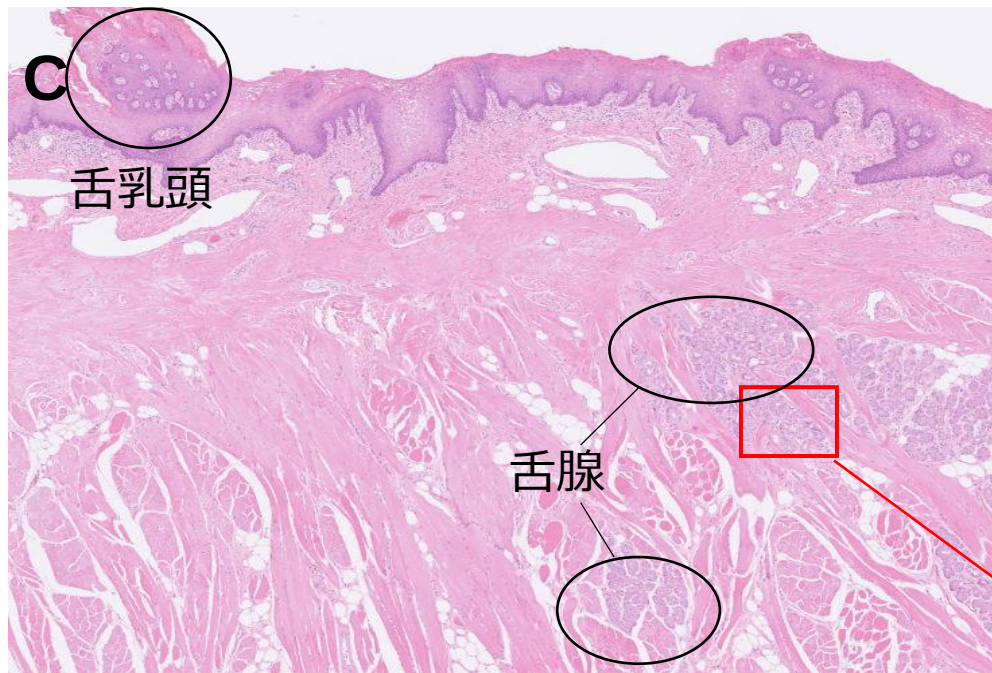
B:子宮腔部

子宮腔部は子宮頸部のうち、腔内に突出した重層扁平上皮で、**角化は伴わない**。

上皮下には筋層(平滑筋)があるが、主体は膠原線維が占める。

頸管内面の円柱上皮との境界部を扁平円柱上皮境界(SCJ)という。

→ **平滑筋があるが主体は膠原線維**

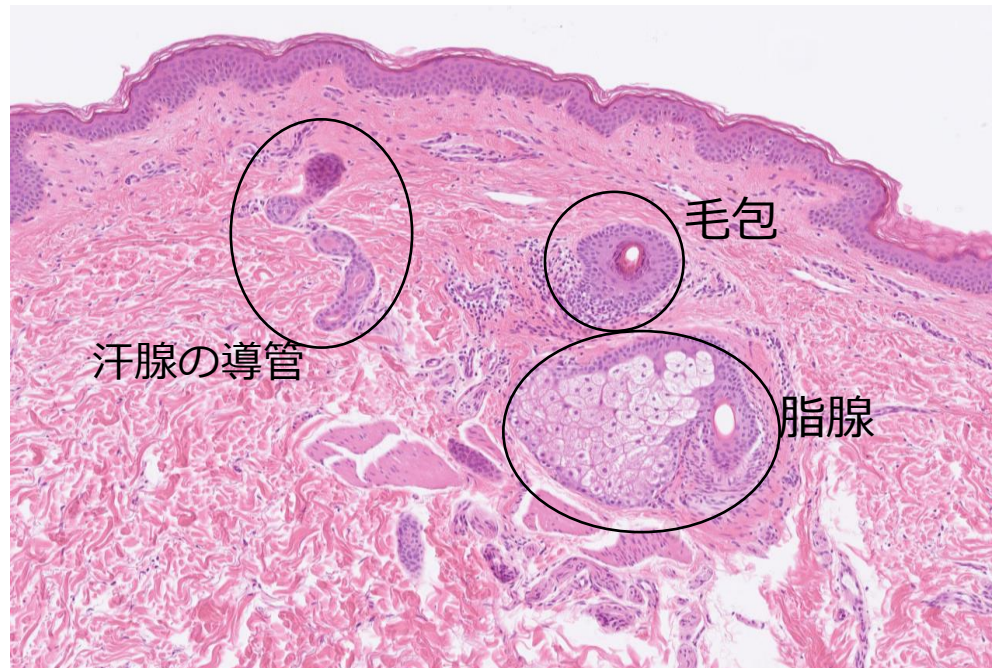


C:舌

舌は重層扁平上皮に覆われ舌乳頭がみられる。粘膜下は舌筋(横紋筋)からなり、筋線維束は種々の方向に走り、交錯している。舌筋の中には舌腺が埋没しており、漿液腺・粘液腺からなる混合腺である。

問題の強拡大写真では横紋筋が見られる。

交錯した横紋筋、舌腺がみられる



皮膚

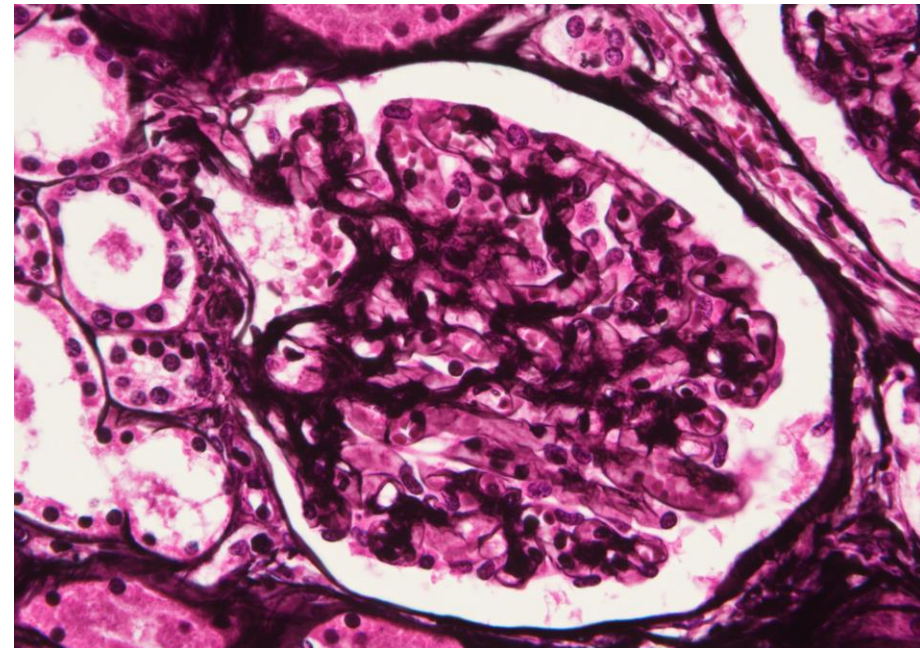
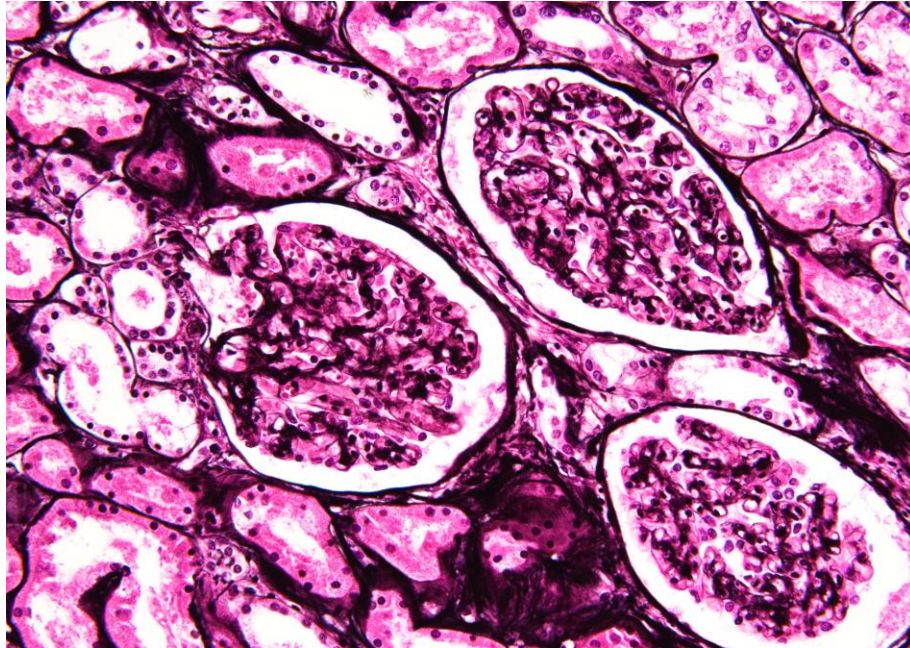
皮膚は表皮、真皮、皮下組織からなる。

さらに表皮は角質層、顆粒層、有棘層、基底層などからなる。

真皮および皮下組織には汗腺、脂腺、毛包などの付属器がみられる。

問題の写真では付属器が認められないことから除外される。

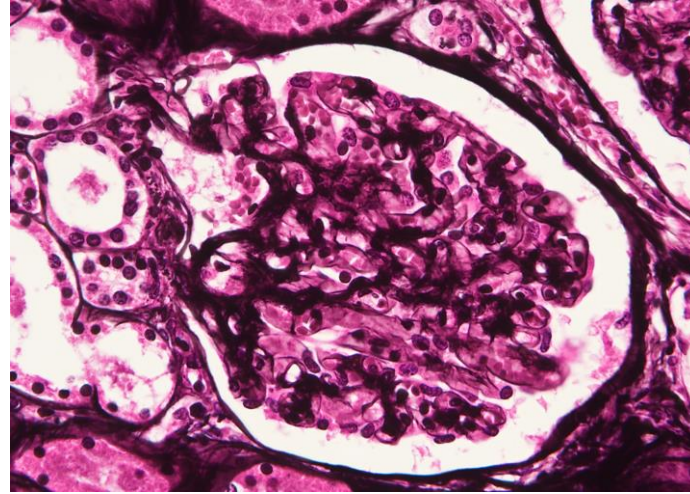
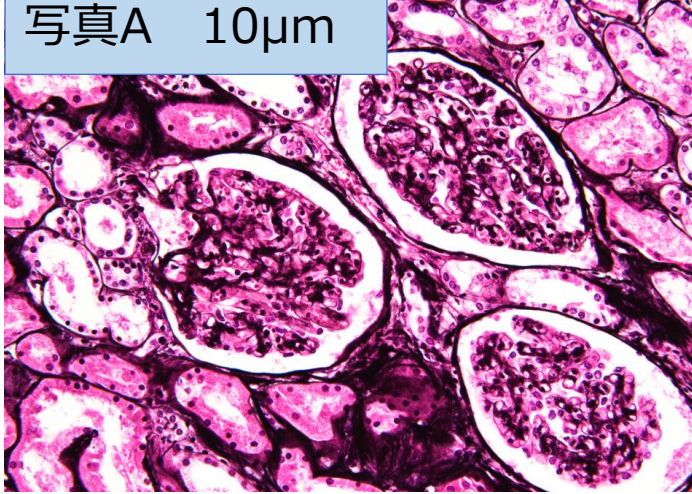
【設問 5】 腎臓のPAM染色標本です。このアーチファクトを解消する方法として最も適切な方法はどれか。



-
- ① 過ヨウ素酸の酸化の反応時間を短くし、再染色を行う。
 - ② メセナミン銀染色の濃度を薄く調整し、加温時間(反応時間)を長くし、再染色を行う。
 - ③ 室温でメセナミン銀液を反応させて、再染色を行う。
 - ④ 後染色のHE染色を省き、再染色を行う。
 - ⑤ 2 μ m以下の薄い切片で、再染色を行う。

【設問 5】 解答：⑤ 2 μ m以下の薄い切片で、再染色を行う。

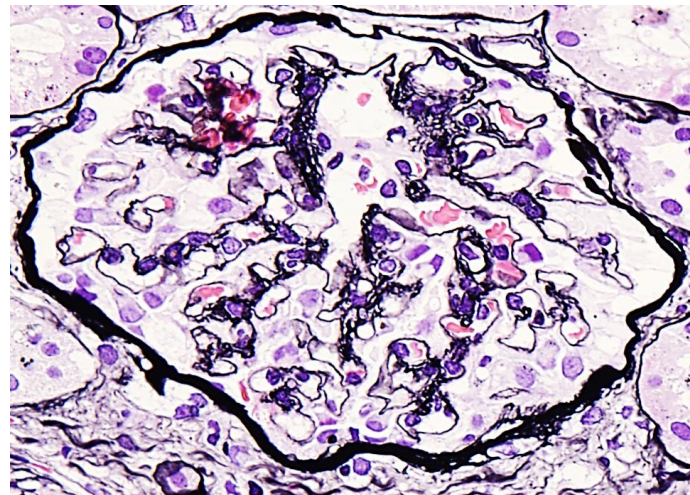
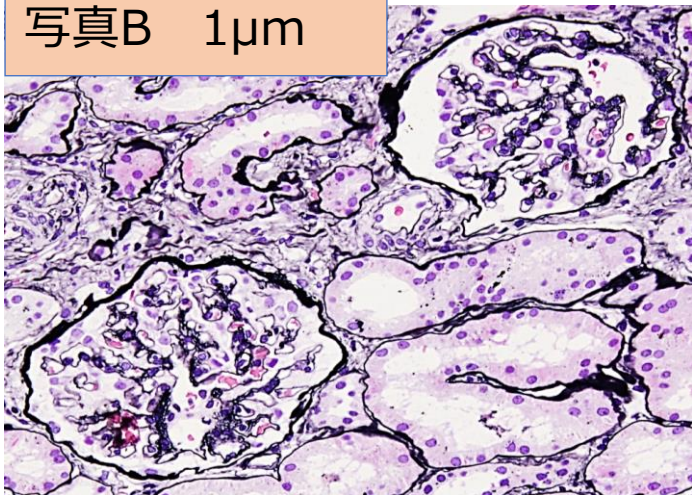
写真A 10 μ m



写真Aでは、切片が厚いため、糸球体毛細血管の基底膜、メサンギウム基質の詳細な構造が観察できず、ピントが合わない。切片を薄く切ることによってこのアーチファクトは解消できる。



写真B 1 μ m



腎臓のPAM染色では薄い切片(2 μ m)の作製が重要となる。

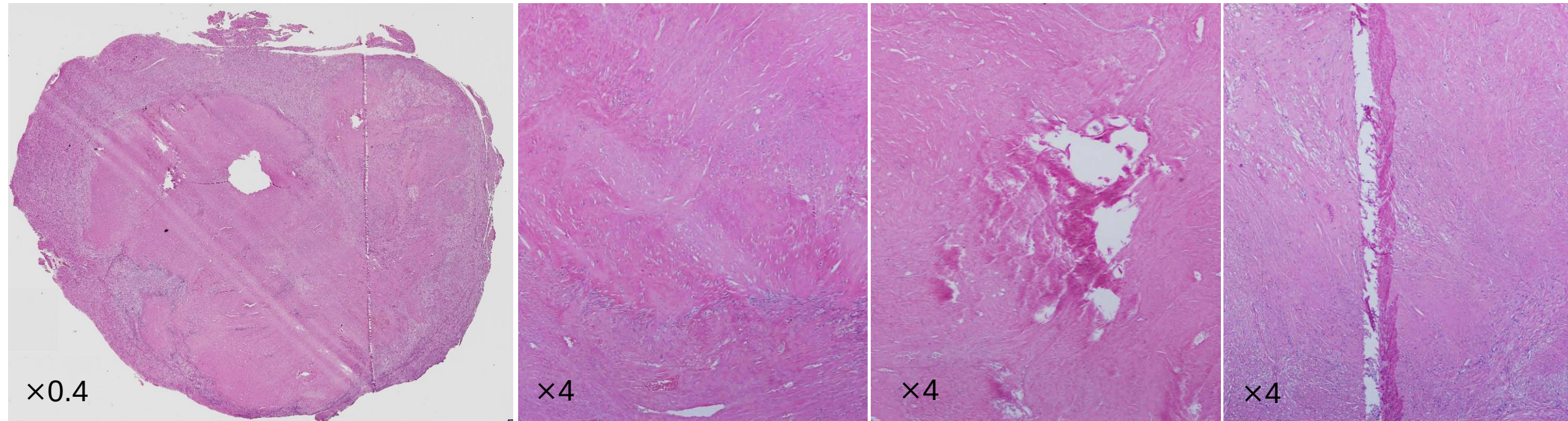
PAM染色の精度管理で重要な因子は2 μ m以下の**薄い切片**と、**メセナミン銀の鍍銀**である。

メセナミン銀液反応の終点決定が染色結果に及ぼす影響は非常に大きい。反応時間や温度で変わってくるため、顕微鏡下で染色態度を確認しながら、反応を終了するとよい。

銀反応では、最初に太い血管の基底膜、次に尿細管およびボウマン嚢の基底膜、最後に糸球体基底膜や糸球体内の毛細血管基底膜の順に鍍銀される。反応の終点近くになったら室温で反応させると鍍銀過剰にならず、後の塩化金で処理することで染色態度がやや薄くなるので、糸球体の基底膜がやや濃いぐらいまで反応させて停止させる。しかし、過剰反応は微細な基底膜の変化が不明になるので注意する。

後染色としてHE染色は切片が薄いことや、鍍銀した後に行うため、染色時間を長めに行うのが一般的である。

【設問 6】 以下の写真は核出された筋腫核のHE染色標本です。
この標本への対応策として最も効果的ではないものはどれか。

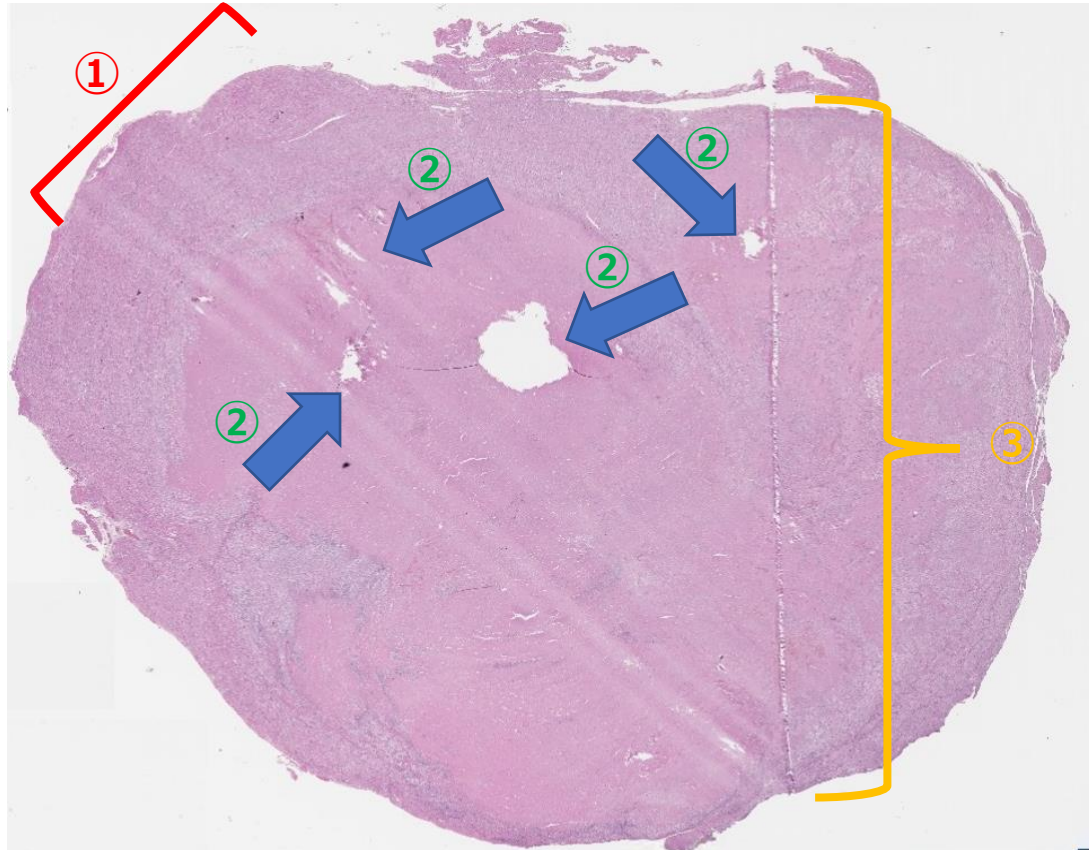


-
- ① 荒削りをできるだけ薄い切削で少しずつ行い、薄切の切削速度をできるだけ遅くする。
 - ② 薄切はあまり厚くせず、より薄い切片を作製する。
 - ③ 伸展不良が見られるため、より長い時間伸展操作を行う。
 - ④ 表面脱灰後に替刃を交換し、再度薄切を行う。
 - ⑤ 試料台、ミクロトームホルダーの固定確認、ブロックのカセット付けを確認する。

【設問 6】 解答：③ 伸展不良が見られるため、より長い時間伸展操作を行う。

筋腫核は平滑筋線維・平滑筋腫細胞が密で様々な方向に走行する組織であり、非常に硬い組織であることが多い。今回はこのような硬組織の薄切課程でよく見られるアーチファクトとその対策について確認することを目的として設問を作成した。

設問の標本では主に3つのアーチファクトが見られ、これらの対策として不適切と思われるものを正解とした。



① さざなみ状の凹凸

ミクロトーム各部位の固定不良確認、ブロックのカセット付きが甘くないかの確認、薄切や面合わせを薄く、ゆっくりと行うなどが対策として挙げられる。

② 組織がささくれ立ち、穴が開く

検体のパラフィン浸透確認、荒削りを少しずつ行い、切削速度をより遅く、薄い切片を切るなどが対策として挙げられる。

③ メス傷

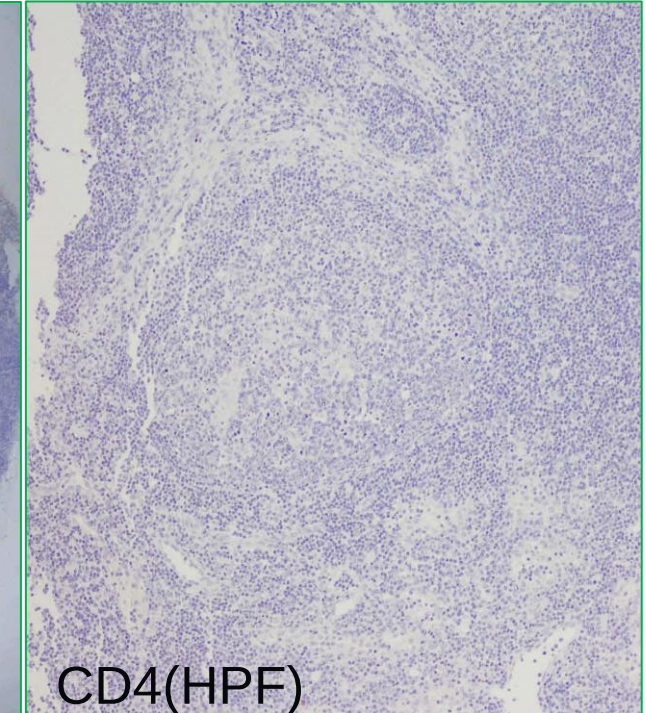
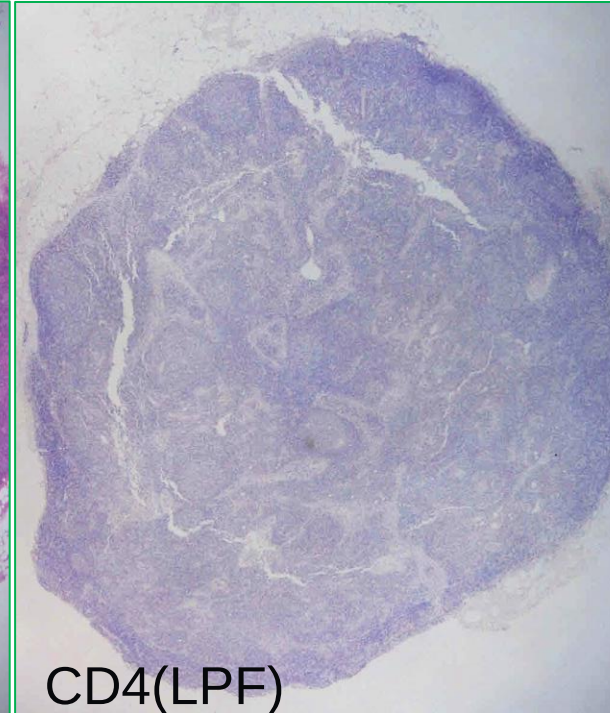
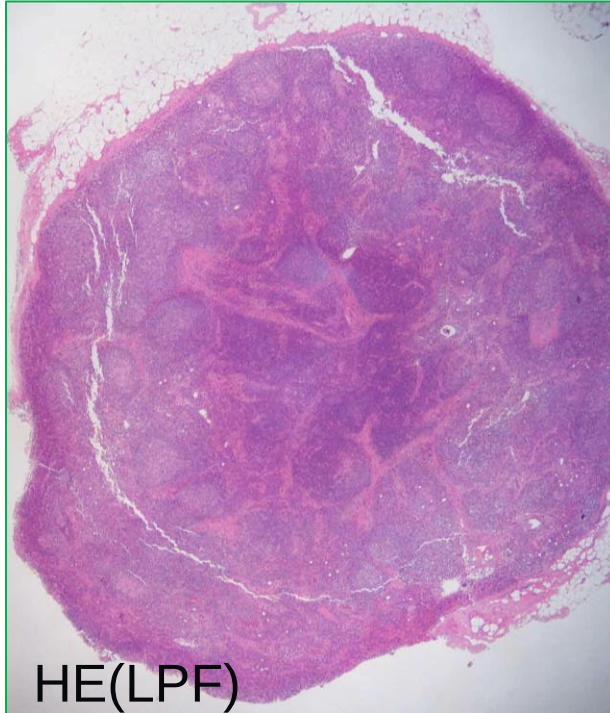
石灰化がある場合は表面脱灰を行い、替刃を交換し再度薄切を行う。

この標本に伸展不足は見られないので、選択肢③はこの標本に対する対策としては不適切である。

【設問 7】 新規抗体を導入するため、免疫組織化学を実施しました。以下にその染色プロトコールと染色結果を示します。この標本への考え得る対応として適切でないものはどれか。

(一次抗体：CD4 検出試薬：EnvisionFLEX 組織：リンパ節 10%緩衝ホルマリン24時間固定、パラフィン包埋切片)

- 1.加熱による抗原賦活化
- 2.内因性PODブロッキング
- 3.一次抗体
- 4.二次抗体(ポリマー試薬)
- 5.DAB
- 6.核染色
- 7.色出し
- 8.脱水・透徹・封入



- ① 一次抗体の濃度を高くして再度染色を試みる。
- ② 抗原賦活化の方法を変更して再度染色を試みる。
- ③ 内因性PODブロッキングをせずに、もしくはタイミングを変更して再度染色を試みる。
- ④ ブリッジ試薬を使用して再度染色を試みる。
- ⑤ 一次抗体の反応時間を短くして再度染色を試みる。

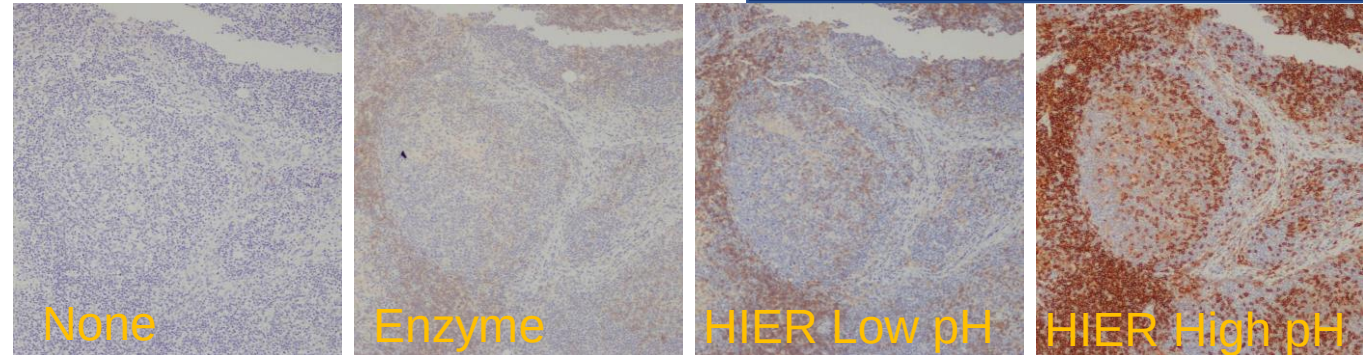
【設問 7】 解答：⑤ 一次抗体の反応時間を短くして再度染色を試みる。

免疫組織化学 抗体導入の際の検討(基本的検討項目)

Primary Antibody : CD4

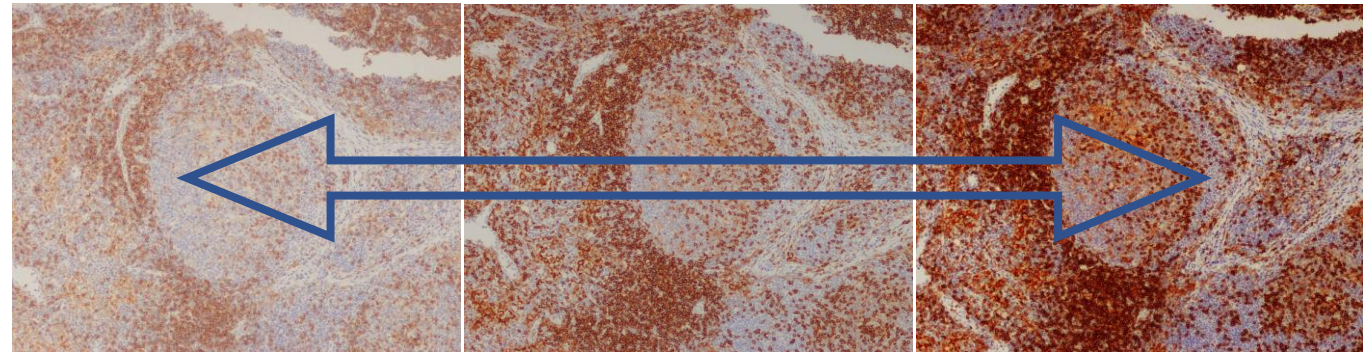
- 抗原賦活化の有無・方法：
 - ① 賦活化なし
 - ② 蛋白質分解酵素による賦活化
 - ③ 加熱による賦活化 (加熱溶液の選択)

Retrieval Method



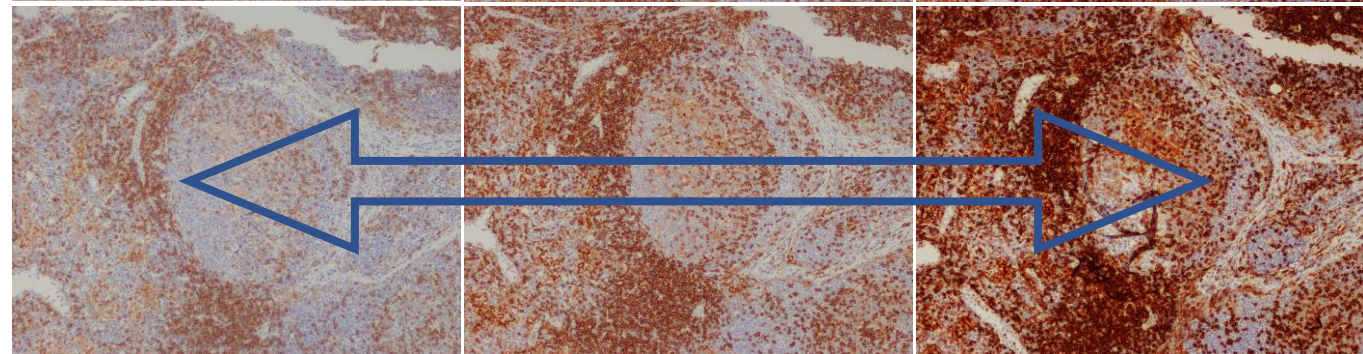
- 一次抗体の濃度：
 - 低い ☐ 抗体濃度 ➡ 高い
 - 弱い ☐ 染色強度 ➡ 強い

Concentration



- 抗体反応時間：
 - 短い ☐ 時間 ➡ 長い
 - 弱い ☐ 染色強度 ➡ 強い

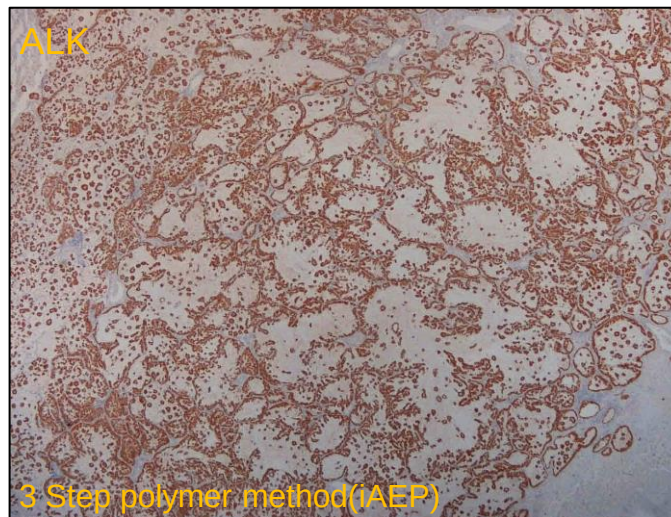
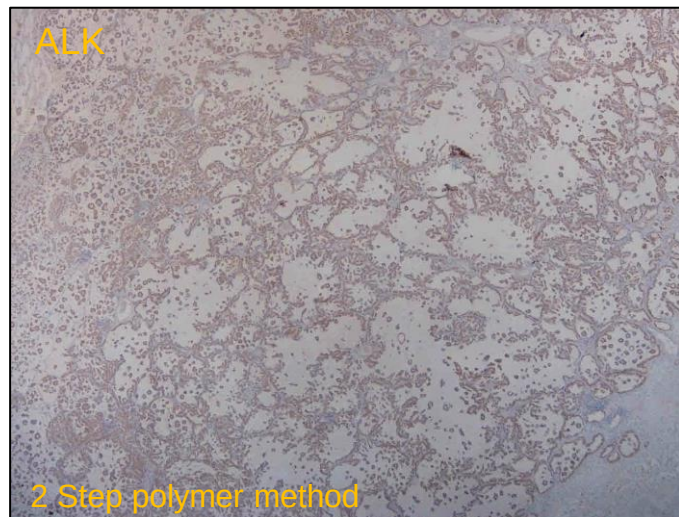
Incubation Time



一次抗体の新規導入に際しては主に上記の条件を検討し、最も適当と思われる条件で染色を行う。
多くのメーカーの製品ではデータシートが存在しており、これを参考に検討を行うことが良いと思われる。

・高感度法

ブリッジ試薬を使用した 3 step polymer法 (iAEP法 ; intercalated antibody-enhanced polymer method)

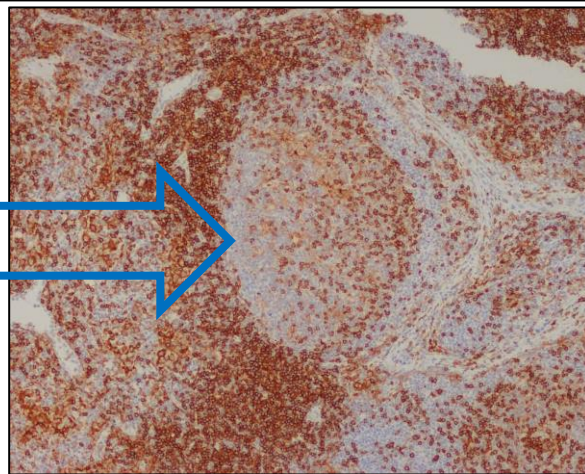
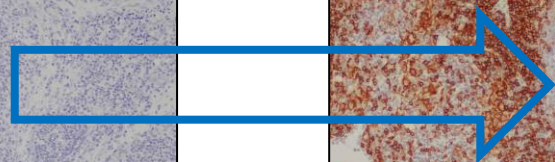
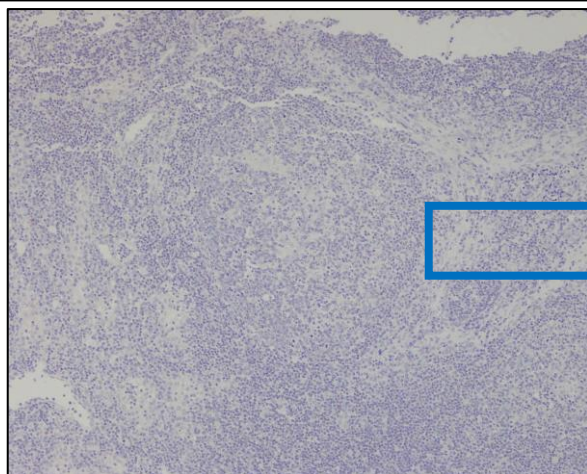


一次抗体と二次抗体を架橋し、高感度化する方法。
2 step polymer法と比較して2～5倍程度の感度があると言われている。
条件検討を実施してもうまく染色できない場合、この方法も検討する必要がある。

・PODブロッキング(過酸化水素水)操作による抗原染色性の著減

ある種のタンパク(抗原)においては、PODブロッキング操作により、染色性が著しく低下することが知られている。
これは抗原決定基が、加熱処理後の過酸化水素の酸化反応により破壊されてしまうことが原因であると考えられている。
よってこの対処法としては以下の3つが考えられる。

①過酸化水素水の濃度を低くしてPODブロッキング。②加熱処理を行う場合、PODブロッキングを省略。③一次抗体反応後にPODブロッキング。



今回の染色プロトコールはまさに
加熱⇒PODブロッキングの順で実施しており、これが
原因でうまく染色がされなかったと考えられる。
上記対処法③を行うことで左の写真のように十分な染色強度が得られるようになる。

【設問 8】 写真は遺伝子外注検査用のホルマリン固定パラフィン包埋ブロックの薄切を行なっている様子を示した写真です。

この写真に関連して、適切でないと思われるのはどれか。



* 効率化を図るため複数患者の切片を同時に処理した。

- ① 同一症例に対して複数のブロックを検査する場合も、ブロック毎にミクロトーム替刃を交換することが望ましい。
- ② 他検体とのコンタミネーションを防ぐため、水槽やミクロトーム周辺を清掃した上で薄切を行うことが望ましい。
- ③ 他検体のコンタミネーションを防ぐことを目的として、グローブをして薄切を行うことが望ましい。
- ④ 核酸分解酵素の影響を防止することに努め、グローブをして薄切を行うことが望ましい。
- ⑤ 検体の取違いには細心の注意を払い、水槽に複数患者の切片を入れず、ブロック毎に薄切・切片の拾いを行う。

【設問 8】 解答：③ 他検体のコンタミネーションを防ぐことを目的として、グローブをして薄切を行うことが望ましい。

遺伝子検査を目的とした病理検体薄切における注意点に関して

・他検体のコンタミネーション

- ⇒水槽やミクロトームをしっかりと清掃した上で薄切を行い、他検体の薄切屑が混ざること避けるよう努める。
- ⇒ミクロトームの替刃には薄切屑が付着している可能性が高く、検体ごとに替刃を変える。
- ⇒複数症例の切片を同じ水槽に置くことは避ける。

※同一症例の内、複数ブロックに対して遺伝子検査が行われる場合について
重複癌である場合があり、それぞれの病変部で別々の遺伝子変異を有している可能性があるため、別の症例として扱う必要がある。

・核酸分解酵素による影響

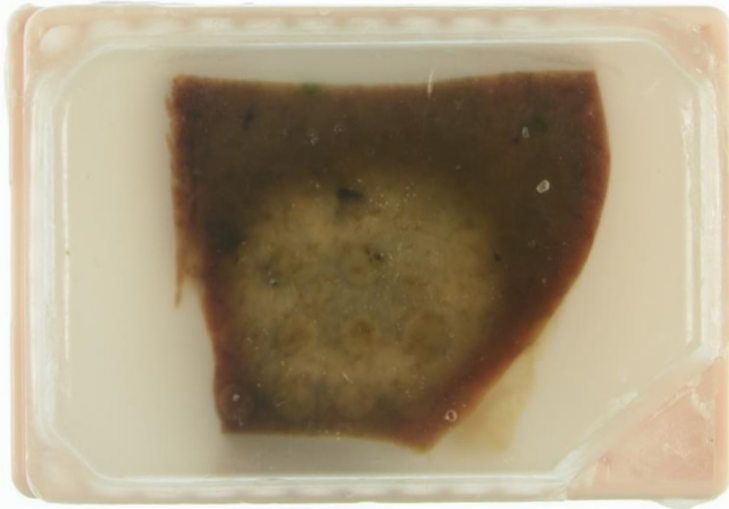
- ⇒人の体液(唾液や汗など)には多量の核酸分解酵素を含んでおり、この影響を避けるために手袋をすることが望ましい。

核酸分解酵素は至る所に存在しているとされ、組織検体内の残存酵素も含め、影響を完全に回避することは難しいと考えられるが可能な限り防止に努めることが必要と思われる。

・検体の取り違い

- ⇒これは遺伝子検査に限ったことではないが、取り違いが起きたことに気づくことが病理学的な検索よりも困難であることからより注意が必要である。
- ⇒確実に当該ブロックを薄切したことを証明するためのデータ(写真等)を残すなど、トレーサビリティについての工夫も必要であると考えられる。

【設問 9】 剖検材料(肝臓)をパラフィン包埋した同ーブブロックを示します。
陥没している原因はどれか。



正面像



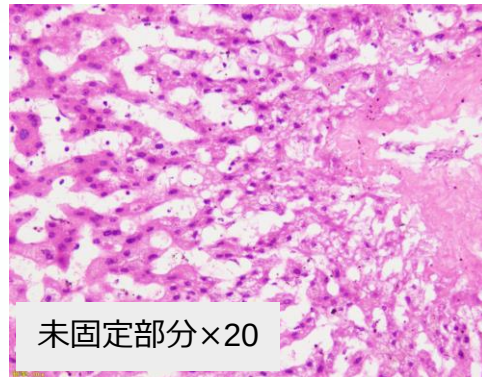
斜位像

-
- ① 腫瘍部分のため
 - ② 脱脂不良のため
 - ③ 脱灰不良のため
 - ④ 未固定部分がありパラフィンの浸透が悪いため
 - ⑤ たまにこのようなことが起こるが問題ない

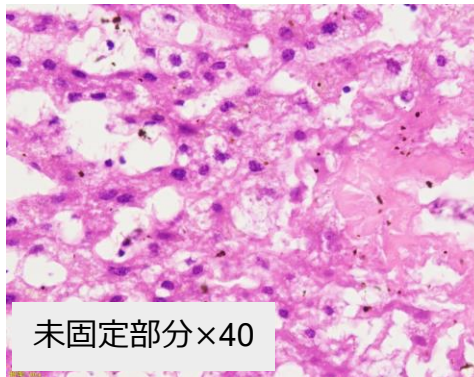
【設問 9】 解答：④ 未固定部分がありパラフィンの浸透が悪いため



不良ブロック

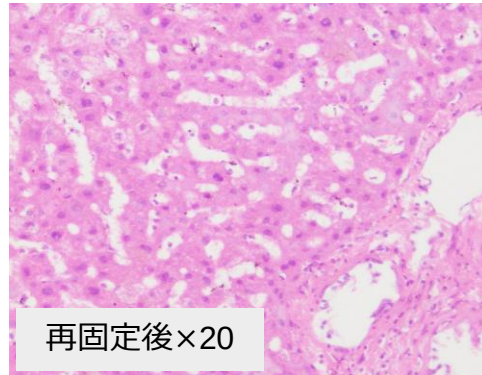


未固定部分×20

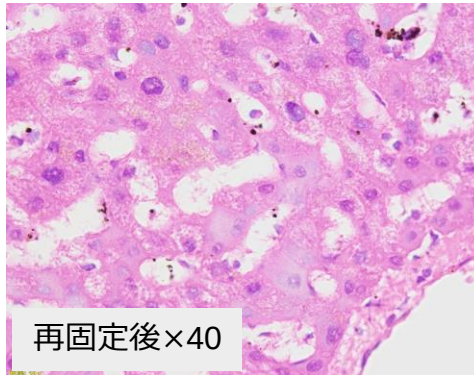


未固定部分×40

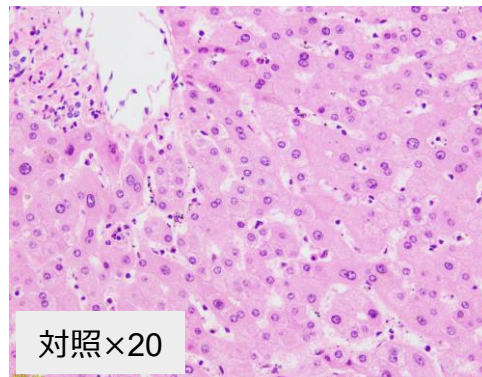
未固定部分は細胞の収縮が著しく、類洞の隙間が大きく拡張し、肝細胞の境界も不明瞭となり、核内所見も見ることができない。



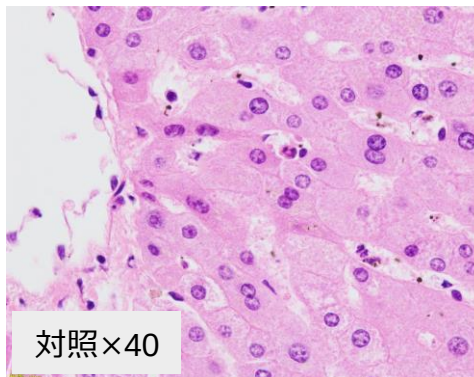
再固定後×20



再固定後×40



対照×20



対照×40

組織未固定でパラフィン包埋すると前工程の脱水が上手くされず、パラフィンの浸透が不良となり、このように陥没がみられる。自動包埋装置内の薬液が劣化している場合も同様な現象が起こりえるので、定期的な薬液交換が必要である。

このようなブロックでは未固定部分のパラフィン浸透が悪く、未固定部分は薄切困難となる。薄切できたとしても細胞の収縮により組織構造の隙間、染色液の浸透不足など様々なアーチファクトが生じる。

組織をパラフィンから戻し、再度ホルマリン固定、パラフィン包埋を行った。

ブロックは一見改善されているが、HE標本で確認すると一度生じたアーチファクトは改善されず、一部に染色性の低下も見られる。新たに切り出しから始め推奨されている工程で処理することが望まれる。

目的に合った固定方法は重要である。

【設問 10】 病理業務の中で毒劇物取り扱いで正しい組み合わせはどれか。



FUJIFILM 安全データシート

According to JIS Z 7253:2019
版訂正 2020-6-22
版 5.02

1. 化学品及び会社情報

製品名	キシレン
製品コード	242-00087, 244-00081, 244-00086
製造者	富士フイルム和光純薬株式会社 大阪府中央区東船場三丁目1番2号 Tel: 06-6203-3741 Fax: 06-6201-5964
供給者	富士フイルム和光純薬株式会社 大阪市中央区東船場三丁目1番2号 電話: 06-6203-3741 FAX番号: 06-6203-2029
緊急連絡電話番号	試薬営業本部西日本営業部 06-6203-3741 試薬営業本部東日本営業部 03-3270-8571
推奨用途及び使用上の制限	試験研究用

2. 危険有害性の要約

GHS分類	区分3
物質又は混合物の分類	区分4
引火性液体	区分4
急性毒性(経皮)	区分4
急性毒性-吸入(蒸気)	区分2
皮膚腐食性/刺激性	区分2A
眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	区分1B
生殖毒性	区分1, 区分3
特定機能的臓器毒性(単回ばく露)	
区分1 中枢神経系, 呼吸器系, 肝臓, 腎臓	区分1

- A 専用金属製ロッカー等に施錠して、一般試薬とは別に保管する。
- B 医薬用外・毒物や劇物は赤地に白色の表示をする。
- C 安全データシート(SDS)を入手すると、管理対策したことと考慮される。
- D 使用量、在庫量の記載し管理する。
- E 自己処理できない場合は知事の認可を受けた廃棄物処理業者に委託する。

- ① A B E
- ③ A D E
- ⑤ C D E

- ② A B D
- ④ B D E

【設問 10】 解答：③ A D E

毒物及び劇物の管理

病理業務に携わる者として、法*に則り適正な管理をしなければならない。

* 次項参照

管理手順の文書化

安全データシート(SDS)を入手、化学物質の特性、有害性、規制などの情報が記載されているため、有害性を理解し危険度を把握し対策をとる。

専用保管庫の整備

専用金属製ロッカー等に施錠して、一般試薬とは別に保管する。

法令に沿った適切な表示

医薬用外毒物は 赤地に白色の表示

医薬用外劇物は 白地に赤色の表示

出納管理の記録化

使用量(受け払い記録の整備含)、在庫量の記載し管理する。

法令に沿った適切な廃棄処理

自己処理できない場合は知事の認可を受けた廃棄物処理業者に委託する。



病理業務で使用する化学物質のおもな法規則

	法律	目的	ポイント
購入	毒劇法	盗難、紛失防止	保管
	消防法	火災防止	指定数量
使用前管理	毒劇法	盗難、紛失防止 急性中毒防止	表示、保管
	消防法	火災防止	指定数量、設備
	安衛法(特/有)	急性中毒防止 慢性中毒防止	SDS、表示
取扱い	安衛法(特/有)	急性中毒防止 慢性中毒防止	労働衛生5管理
使用后保管	安衛法(特/有)	急性中毒防止 慢性中毒防止	漏洩防止
	廃掃法	感染防止	廃棄物も指定数量
	毒劇法	盗難、紛失防止 急性中毒防止	表示、盗難防止
	消防法	火災防止	指定数量、設備
廃棄(液体)	毒劇法	環境負担軽減	無毒化
	下水法 水質汚濁防止法	環境負担軽減	廃液基準
	廃掃法	感染防止 不法投棄防止	産業廃棄物
廃棄(固形物)	廃掃法	感染防止 不法投棄防止	感染性廃棄物

毒劇法＝毒物及び劇物取締法、廃掃法＝廃棄物のより及び清掃に関する法律、安衛法(特/有)＝労働安全衛生法、特定化学物質障害予防規則/有機溶剤中毒予防規則。

病理業務では試薬として多種類の化学物質を使用している。その中には危険で有害な化学物質も含まれており、購入から保管、使用、廃棄まで種々の法律が関係している(表)。

【SDSの活用について】
化学物質を安全に取り扱い、災害を未然に防止することを目的に、化学物質を譲渡・提供する場合には、その化学物質の危険有害性等を記載した文書(SDS)を交付するなど情報の提供が労働安全衛生法では義務づけられている。

そのためSDSの交付を受けた化学物質の使用者は、危険有害性の把握、リスクアセスメントの実施、労働者への周知等の化学物質の取扱い管理に活用しなければならない。

参考文献

- 1) 日本産婦人科学会・日本病理学会(編):「子宮頸癌取扱い規約 病理編 第4版」, 金原出版, 東京, 2017: 1-8.
- 2) 青木裕志:「脱灰法」, JAMT技術教本シリーズ病理検査技術教本, (一社)日本臨床検査技師会(監), 丸善出版, 東京, 2017: 53-59.
- 3) 松原 修, 他: 臨床検査学講座 病理学/病理検査学, 医歯薬出版, 東京, 2016: 213-216.
- 4) Suzanne C van Es et al.: Decalcification of Breast Cancer Bone Metastases With EDTA Does Not Affect ER, PR, and HER2 Results. Am J Surg Pathol. 2019 Oct; 43(10): 1355-1360.
- 5) Elodie Miquelstorena-Standley et al.: Effect of decalcification protocols on immunohistochemistry and molecular analyses of bone samplesMod Pathol. 2020 Aug; 33(8): 1505-1517.
- 6) 磯崎 勝: 病理組織標本作製における各種脱灰方法の選択, 検査と技術, 2016; 44(9): 750-758.
- 7) 徳永英博:「凍結組織標本作製法」, JAMT技術教本シリーズ病理検査技術教本, (一社)日本臨床検査技師会(監), 丸善出版, 東京, 2017: 81-85.
- 8) 藤田尚男, 他: 標準組織学各論 第5版, 医学書院, 東京, 2019:81-85,114-116, 348-351, 366-367
- 9) 阿部 仁:「PAM染色法」, JAMT技術教本シリーズ病理検査技術教本, (一社)日本臨床検査技師会(監), 丸善出版, 東京, 2017: 135-138.
- 10) 廣井禎之(編): フェザーミクロトーム替刃 薄切ハンドブックⅡ実践編.
- 11) 鴨志田慎吾, 他:「酵素抗体法実践入門」, 組織化学2018; 2018-07-10: 47-59.
- 12) 日本病理学会(編): ゲノム研究用・診療用病理組織検体 取扱い規定, 羊土社. 東京, 2019.
- 13) 清水秀樹:「職場管理」, JAMT技術教本シリーズ病理検査技術教本, (一社)日本臨床検査技師会(監), 丸善出版, 東京, 2017: 8-13.