



2019年1月30日放送

「細菌検査結果の正しい読み方」

九州大学病院 検査部副臨床検査技師長 清祐 麻紀子

はじめに

感染症診療において原因菌が判明することは重要なポイントになります。その原因菌検索のために実施するのが細菌検査ですが、正しい検査結果を得るためには、適切な検体採取や、臨床と検査室の情報交換が重要な条件となります。本日は、細菌検査の業務フローに従い、検体採取から結果の読み方まで順にお話したいと思います。



検体採取時の注意事項

まず、感染症の原因菌検索のためには、適切な検体採取が重要です。細菌検査の検体は血液、喀痰、膿分泌物や組織まで様々な材料が対象となります。検体は、抗菌薬投与前に、無菌容器に十分量採取され、適切な保存が実施されて初めて検査がスタートできる状態になります。

例えば、血液培養の場合、採取ボトルに従った最適量の血液を採取し、採取後は2時間以内に専用機器に装填する必要があります。また、どんなに適切な検体採取ができて、誤った保存条件では原因菌は検出できないことがあります。検体は採取後、すみやかに提出することが原則ですが、やむを得ず保存する場合、ほとんどの検体は冷蔵保存が可能です。例外は、髄膜炎菌や淋菌を目的とする場合であり、これらの菌は冷蔵保存で死滅するため、室温保存を行う必要があります。また、血液培養のボトルも冷蔵庫に入れてはいけません。


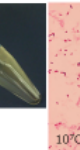
検体の保存条件

1. 検体採取後、直ちに検査室へ提出
2. 保存する場合
 - 室温保存 → 髄膜炎菌、淋菌、原虫（アメーバ等）
 (例：脳脊髄液、尿道分泌物、肝膿瘍)
 - 2時間以内に専用機器へ投入 → 血液培養ボトル
 - 冷蔵保存(4℃) → それ以外

室温
6時間後

→

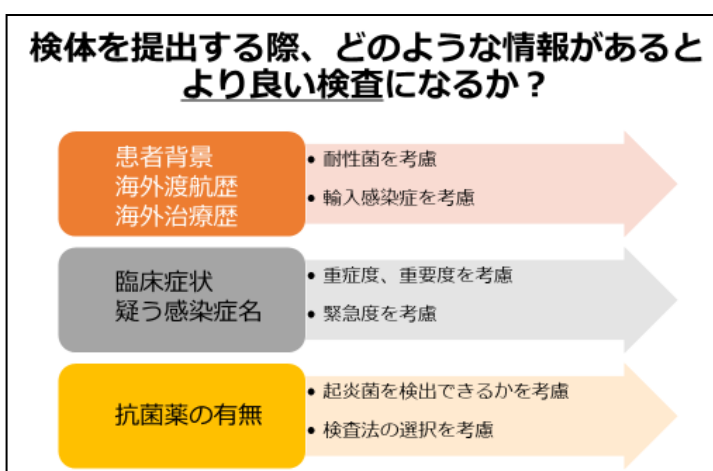



検査依頼時の情報交換

通常、細菌検査で実施する検査は、検査材料ごとに原因菌を想定した基本セットを準備しています。そして、検査目的や目的菌に応じて、基本セットにプラスした検査を組み合わせていきます。目的菌によっては、特別な検査が必要であり、通常の検査では検出できない菌種もあります。原因菌を検出するためには、まず、検査目的や目的菌も含めた臨床からの情報を検査室に伝えることが重要です。

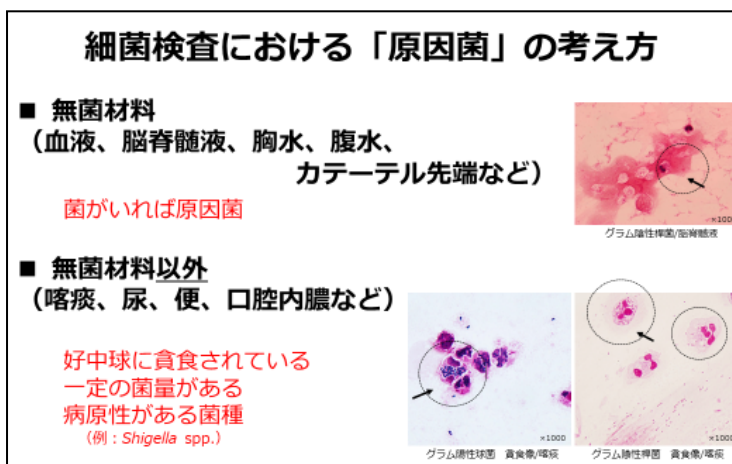
具体的には、患者背景や海外渡航歴を伝えることにより、検査室では国内にはない薬剤耐性菌や輸入感染症の原因菌も考慮することができます。また、臨床症状や推定される原因菌、感染症病名から重要度や重症度を判定し、迅速検査としてグラム染色や遺伝子検査を活用することもできます。また、抗菌薬の有無について情報交換することで、感受性検査の必要性や、薬剤耐性菌も考慮することができます。

感染症の原因菌検索のための検査には、検査を依頼する際の情報交換が重要であり、検査を依頼する医師や検体を採取する看護師もこれらを理解しておく必要があります。



感染症診療における細菌検査の役割

感染症診療における細菌検査の役割は、原因菌を検出し、その原因菌の同定や感受性検査を行うことです。細菌検査では、培養で発育したすべての菌を検査するのではなく、原因菌と推定される菌に対して検査を実施していきます。細菌検査では検査材料を無菌材料（血液や脳脊髄液など）と、無菌材料以外（喀痰や尿など）に分けた原因菌の定義があります。無菌材料の場合、1コロニーでも発育した菌はすべて原因菌と考えます。無菌材料以外の場合は、常在菌も混入していることから、貪食像や一定の菌量、病原性がある菌が検出された場合に原因



菌と考えます。そのためにも、検査材料は無菌的に滅菌容器に採取し、混入した常在菌が増殖しないためにも、採取後の検体はすみやかに検査室に提出する必要があります。細菌検査は検体到着後、検体の受付を行い、グラム染色、培養、同定、感受性検査という流れを経て最終報告となります。検体到着の際に、臨床からの情報や検体の品質管理を行い検査がスタートします。培養や感受性検査には24時間以上の時間がかかるため、一般的な検査室では最終報告までには最低でも2~3日必要となります。近年、細菌検査でも質量分析装置や遺伝子検査を用いることができるようになり、迅速かつ精度の高い検査報告への取り組みが実施されてきています。

グラム染色の有用性

細菌検査に検体が届き、最初に実施する検査はグラム染色になります。グラム染色は迅速かつ安価で、特別な装置が不要なことから院内に細菌検査がない施設でも実施することができます。グラム染色の手技は5分程度であり、細菌の有無や菌量だけでなく、感染症の病態を推定することができます。また、検査材料とグラム染色所見（菌の形態や貪食像の有無、菌量）を組み合わせながら菌名を推定したり、背景の細胞から炎症所見の確認を行うこともできます。

ただし、グラム染色で菌が見える感度は $10^4 \sim 10^5$ CFU/mL程度であり、一定量以上の菌量がなければ確認できない点や、グラム染色に染まらない菌や染まりにくい菌があることを理解しておく必要があります。また、グラム染色所見の評価は、技師の経験値により差異があるのも事実です。

グラム染色は感染症の病態をとらえるために有用な情報が得られる検査です。迅速に結果が得られることから、重症又は重要な感染症の第一報としても活用することができます。

グラム染色のメリット、デメリット		市中肺炎の起炎菌	
メリット <ul style="list-style-type: none">■ 迅速（約30分で報告可能）■ 菌種の推定が可能■ 炎症像の有無が推定できる■ 治療効果の判定■ 安価■ 特別な装置は不要	デメリット <ul style="list-style-type: none">■ 検出限界■ 鏡検に技師間差がある■ 難染性の微生物がある■ 検出不可な微生物がある	<p><i>S. pneumoniae</i></p>	<p><i>H. influenzae</i></p>
グラム染色の特徴を知る (どんな検査にもピットフォールがある！)		<small>増殖したグラム染色 (x1000)</small>	

培養検査結果の読み方

一般的な細菌検査の培養は、一般細菌で24~48時間、嫌気性菌は48~72時間以上、真菌は7日間以上、血液培養ボトルは7日間、抗酸菌は8週間程度行います。

培養で菌が検出された場合には原因菌の可能性を判断し、その後の検査手順を考えていきます。無菌材料から検出された菌は、菌種レベルの同定と感受性検査を実施します。

世代セファロスポリン耐性 *E. coli* は増加傾向を示しています。また、近年問題となっている CPE は様々な種類、検出法があり、その検出には遺伝子検査なども用いられています。

細菌検査結果の読み方

細菌検査の報告書には様々な情報が記載されています。喀痰の場合には、Miller & Jones の分類（検体の外観を観察し、膿性部分がどの程度含まれるかを評価する）や、Geckler の分類（顕微鏡下で白血球と扁平上皮細胞の数をカウントして良質な喀痰か評価する）を見ることで、品質評価を確認することができます。

グラム染色結果は菌の形態と菌量、貪食像が記載され、グラム染色所見に関するコメントが記載されています。さらに、培養で検出された菌種と菌量、薬剤感受性結果が記載されて、最終報告書となります。また、感染症法の届出対象菌が検出された場合は、報告書のコメント欄にその記載があります。

また、血液培養からカンジダが検出された際には、眼内炎の検査を推奨するコメントを入れるなどの工夫も重要です。細菌検査の報告書は臨床にわかりやすく、相手に伝わる報告である必要があります。どんなに迅速に重要な報告を行っても、臨床に正しく伝わらなければ意味がありません。細菌検査からの情報もそのための努力と工夫が必要になります。

例) 細菌検査の報告書

細菌検査報告書																																				
ID: 〇〇 氏名: 〇〇 病棟: 〇〇 診療科: 〇〇	患者情報																																			
【検体情報】 検査材料: 喀痰 採取部位: M&J: M1 性状 (Geckler): 2	検体の品質評価																																			
【塗抹結果】	グラム所見																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>菌種</th> <th>割合</th> <th>貪食</th> <th>形態</th> <th>好中球</th> <th>割合</th> <th>貪食</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>グラム陽性球菌</td> <td>3+</td> <td></td> <td>ブドウ状</td> <td></td> <td>1+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>グラム陽性桿菌</td> <td>4+</td> <td></td> <td></td> <td>好中球</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>グラム陰性球菌</td> <td>2+</td> <td></td> <td></td> <td>赤血球</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>グラム陰性桿菌</td> <td>3+</td> <td></td> <td></td> <td>扁平上皮細胞</td> <td>3+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	菌種	割合	貪食	形態	好中球	割合	貪食	グラム陽性球菌	3+		ブドウ状		1+		グラム陽性桿菌	4+			好中球			グラム陰性球菌	2+			赤血球			グラム陰性桿菌	3+			扁平上皮細胞	3+		
菌種	割合	貪食	形態	好中球	割合	貪食																														
グラム陽性球菌	3+		ブドウ状		1+																															
グラム陽性桿菌	4+			好中球																																
グラム陰性球菌	2+			赤血球																																
グラム陰性桿菌	3+			扁平上皮細胞	3+																															
【同定結果】 No. 同定菌種 ① 口腔内常在菌	菌量 3+	同定菌名と菌量																																		
【薬剤感受性結果】 薬剤名 ①菌 ②菌 MPIPC VCM	薬剤感受性試験結果																																			
【コメント】	コメント																																			

おわりに

細菌検査は、検査を依頼してから最終結果が出るまでには数日必要となります。検査の過程には施設ごとに様々な方法や工夫、ピットフォールもあります。細菌検査の詳細は施設ごとに異なるため、自施設の細菌検査の流れや特徴を理解しておくことが重要です。

近年、Diagnostic Stewardship についても話題になっています。感染症診療に細菌検査の情報を活かすことが AMR 対策にも有効であり、そのためには適切な検体採取や迅速報告が重要です。

感染症診断に重要な原因菌検索のためには、適切な検体採取と情報交換がポイントであり、臨床サイドからは検査に対する理解と、検査サイドからは臨床への理解が重要であり、お互いのコミュニケーションにより感染症診療の質を上げることができると考えられます。