

報 告

看護実習室における微生物状況と拭き取り消毒の効果

鈴木恵理¹⁾, 高橋美穂子¹⁾, 金谷悦子¹⁾, 大川美千代¹⁾, 青木武生²⁾

1) 群馬県立県民健康科学大学 看護学部

2) 群馬県立県民健康科学大学 診療放射線学部

目的：看護実習室において学生が演習中に頻繁に触れる箇所の微生物状況を演習前後で調査し、演習後の拭き取り消毒の効果を検討する。

方法：検体採取箇所は、ベッド柵、高さ調節ハンドル、オーバーベッドテーブル、ワゴンとした。微生物状況は、アデノシン三リン酸（Adenosine Tri-Phosphate；ATP）ふき取り検査法と細菌培養の2種類の方法を用いて調査した。検体採取は、演習前、演習後、消毒後に行った。ベッド上で体位変換を行った演習あり群と、対照群の演習なし群を設定した。分析は、各々の平均値と標準偏差、中央値を算出した。

結果：演習前と比較し、演習後はATP値やコロニー数が増加する傾向がみられ、消毒後はATP値やコロニー数が減少する傾向がみられた。

結論：微生物状況は、演習後に増加し、拭き取り消毒により減少する傾向から、患者に触れる前後での手指衛生の必要性や、アルコール製剤による拭き取り消毒の効果が確認できたと考える。

キーワード：看護実習室, ATP ふき取り検査法, 細菌培養, 拭き取り消毒

I. 緒 言

看護技術演習は、学内に実践の場を想定し、患者への直接的な看護に必要な技術修得を目指す¹⁾。本学では、基礎的な看護技術演習を行う看護実習室に22台のベッドを備え、1年次、2年次を中心に1年間を通して演習を行っている。演習のため看護実習室へ入退室する時には、学生に衛生的な手洗いを実施するよう促している。また、感染経路の1つである接触感染を防止するため、演習を実施する前後にアルコール製剤による擦式消毒を行い、演習後は、演習中に学生が触れた物品全て（ベッド、オーバーベッドテーブル、床頭台など）を、学生自身がアルコール製剤で拭き取り消毒するよう促している。

しかし、感染対策として実施している拭き取り

消毒について、実施方法は実際に効果があるのか、実施している方法で学生の学習環境を守れているのかという不安があった。そこで、拭き取り消毒の効果を確認するための文献検討を行った。

まず、環境に対する拭き取り消毒の効果はどのように調べればよいのかを知るために、文献を検討した。その結果、先行研究では、細菌培養法とアデノシン三リン酸（Adenosine-Triphosphate；以下、ATP）ふき取り検査法（以下、ATP検査法）を用いて拭き取り消毒の効果を確認していることがわかった。細菌培養法は、培養する細菌に合わせて培地の成分や形状を選択し、恒温培養器を用いて一定時間培養し、細菌を増殖させる方法である。検体を採取してから24～48時間培養させるため、結果が得られるまでに時間がかかるという欠点がある。一方、ATP検査法は、菌体内およ

び微生物汚染の原因となる食物残渣中の ATP を測定できる簡便な方法であり、食品製造ラインなどの清浄度検査に用いられている²⁾。この方法は、手指接触物品の汚染調査や物品の手指汚染への影響など、看護学の分野でも用いられている³⁻⁵⁾。ATP 検査法は、専用の試薬を用いて採取した検体を反応させ、測定器にセットすると 10~15 秒で結果を得ることができる。しかし、微生物により細胞あたりの ATP 含量が異なるため、測定値が低くなったとしても、対象物に微生物が存在しない証左とはなりえない⁶⁾。また、すべての生物の細胞内に存在する ATP とルシフェラーゼ酵素などの化学反応により発生する光を測定する方法であり、現在の ATP 検査法では「汚れ」と「細菌」を区別することができない⁷⁾。

次に、清掃に関連する拭き取り消毒の効果を確認している看護学研究を検索した。その結果、次の 2 件の研究の存在を確認した。1 件は、奥出⁸⁾による病院内の高頻度接触面に対する有効な清掃方法を検討した研究であり、複数の消毒剤を用いて清掃を行い、ATP 検査法を用いて拭き取り消毒の効果を明らかにしていた。他の 1 件は、堀口ら⁹⁾によるナースステーション内の清掃の効果を検討した研究であり、清掃前後に環境表面の細菌培養を行い比較し、その効果を明らかにしていた。これらの研究は、どちらも病院内で行われており、演習を行う看護実習室で、ATP 検査法と細菌培養とを同時に実施している研究は見当たらなかった。

看護実習室は、学内の学生だけでなく、学外者の演習等でも使用する機会がある。そのため、看護実習室での演習を通した感染を防止するためにも、実際に行っている拭き取り消毒の効果を確認する必要がある。この研究結果により得られた効果的な拭き取り消毒の方法は、看護実習室に活用できるだけでなく、大学全体にも提示することができると思う。

また、研究結果により得られた拭き取り消毒の効果を、数値を示しながら学生に教授することは、現在学生が行っている拭き取り消毒に意味があり、拭き取り消毒を継続する意義を再度認識することにつながると考える。

本研究の成果は、エビデンスに基づいた看護実習室における効果的な感染防止対策を確立することにつながる。効果的な感染防止対策を実施することで、看護実習室の環境を衛生的に保持し、安全な学習環境を学生に提供することができる。

また、学生に対するエビデンスに基づいた感染防止対策への教育につながる。そのことは看護実習室内だけではなく、看護学実習中の環境整備や学生の日常生活における感染対策への意識の向上につながるが考えられる。

これらのことから今回の研究では、まず、演習の前後で、演習中に学生が高頻度に接触する物品の微生物状況の測定を実施し、微生物状況の変化の有無を明らかにしたいと考えた。さらに、効果的な拭き取り方法を検討するため、拭き取り消毒剤を使用した後の微生物状況を測定し、効果を検証したいと考えた。

Ⅱ. 目 的

目的は、看護実習室において学生が演習中に頻繁に触れる箇所の微生物状況を演習前後で調査し、演習後の拭き取り消毒の効果を検討することである。

Ⅲ. 方 法

1. 予備実験

実験に先立ち、実験に使用する物品や方法、使用する拭き取り消毒剤を検討することを目的に、2020 年 12 月に予備実験を実施した。なお、実験方法、結果については、病原菌の専門家からコン

サルテーションを受けて実施した。

1) 予備実験の方法

予備実験では、2つのベッドを選択し、ワゴンの持ち手、オーバーベッドテーブル、椅子の座面、シミュレータについて、それぞれ乾式の滅菌綿棒でふき取り、検体を採取した。検体を採取した回数は、演習前、演習直後、拭き取り消毒1回後、拭き取り消毒2回後の4回とした。

拭き取り消毒剤は、実際に演習で使用していたAとBの2種の消毒剤を用いた。

A：環境用拭拭クロス, 成分：エタノール (76.9-81.4 vol %), ベンザルコニウム塩化物, 精製水

B：消毒剤を散布したキッチンペーパー, 消毒剤の成分：エタノール (76.9~81.4 vol %), イソプロパノール (3.7 vol %)

2つのベッドの検体は、ふき取る面積を約100cm²と統一し、それぞれ別の研究者が採取した。検体は、SCD (Soybean-Casein-Digest) 培地に接種し、36℃に設定した恒温培養器で24時間培養し、コロニー数の計測と細菌の同定を行った。

2) 予備実験の結果と課題

予備実験の結果、Aのコロニー数は、演習前は2~11、演習直後は0~2、拭き取り消毒1回後と拭き取り消毒2回後は0~1であった。Bのコロニー数は、演習前は0~3、演習直後は0~5、拭き取り消毒1回後は0~3、拭き取り消毒2回後は、すべての採取部位でコロニーが出現しなかった。また、出現したコロニーの同定を病原菌の専門家に依頼し、形状から黄色ブドウ球菌と大腸菌の一種と確認された。さらに、コロニー数の計測は、病原菌の専門家と研究者らが別に行ったが、計測したコロニー数に誤差があった。また、コロニーが重なり研究者らには計測できないものがあった。

この予備実験により、以下の4点の課題が示唆された。

1点目、検体採取方法が研究者により統一されていない可能性があった。予備実験では検体を採取する面積について統一していたが、検体をふき取る圧力や回数、培地に接種する際の圧力などで統一する必要があった。

2点目、予備実験では、乾式の綿棒で検体を採取し、そのまま寒天培地に接種したため、培養後のコロニー数が少なかった可能性が考えられる。より効率的に、綿球に採取された試料を全て接種できるような方法を選択する必要がある。

3点目、各採取場所から1回のみの検体採取であったため、統計的な分析は行えないが、演習後、拭き取り消毒1回でもコロニー数は減少すること、拭き取り消毒を2回実施することにより、効果が高くなることが示された。また、用いる消毒剤により、拭き取り後の効果に差がある可能性が考えられた。しかし、学生に演習毎に2回の拭き取り消毒を促すことは、時間的、経済的に困難である。そのため、1回の拭き取り消毒で効果的な拭き取り方法を検討することや、より効果の高い消毒剤を選択する必要性が考えられた。

4点目、コロニー数の計測は、計測する研究者間で誤差が生じることや、コロニーの発生状況により担当研究者には計測できないものがあった。より簡便で、誤差なくコロニーが計測できる方法を選択する必要性が考えられた。また、細菌をコロニーの形状から同定するには専門家への依頼が必要である。細菌の専用培地を用いるなどの方法を検討する必要があると考えられた。

2. 研究対象である検体採取箇所

先行研究¹⁰⁻¹²⁾を参考に、学生が演習中に頻繁に触れる以下の4カ所を選定した。また、4カ所をふき取る面積は、ベッド柵の1往復分である約148cm²になるよう、拭き取り方法を設定した。

- ①片側のベッド柵上部（以下、ベッド柵）
- ②ベッドの高さ調節ハンドル（以下、高さ調節ハンドル）
- ③オーバーベッドテーブルの天板と高さ調節レバー（以下、テーブル）
- ④ワゴンの持ち手（以下、ワゴン）

3. 微生物状況

微生物には、真菌、細菌、ウイルスなどが含まれる。細菌は細菌培養法で増殖させることにより肉眼での観察が可能となるが、ウイルスはその特性から検出方法が複雑となり、熟練した技術を要する。そのため、今回調査する微生物状況からウイルスを除外し、すべての生物の細胞内に存在する ATP を測定する ATP 検査法と、細菌の有無を確認するための細菌培養の 2 種類の方法を用いて調査した。

ATP 検査法は 75g¹³⁾、細菌培養は 250g¹⁴⁾ の圧力でふき取れるよう、計量はかりを用いて採取前に繰り返し練習した。また、研究者間による検体採取方法の差異が生じないように、検体採取は、検体採取箇所別に同一者が担当した。

1) ATP 検査法

ATP 検査法に用いる機器は数社から販売されている。医学中央雑誌 Web 版において検索された文献の中で、最も多く使用されており、信頼性があると考えられるキッコーマンバイオケミファ社の ATP 測定器（ルミテスター Smart）と専用試薬（ルシパック A3 Surface）を用いた。

専用試薬（乾性綿棒）を滅菌精製水で湿らせ、それぞれ同じような面積となるように設定した検体採取箇所の表面をふき取り、ATP 測定器に入れ、汚染度を測定した。測定した ATP 値は、RLU (Relative Light Unit) で示され、汚染度が高いほど高値を示し、管理基準値は 500RLU 以下とされる¹⁵⁾。

2) 細菌培養

細菌培養には、従来から用いられているシャーレに寒天で培地を作成するものや、スタンプ式などがあるが、コロニーが重なることなく培養でき、指示薬で染色されるためにコロニー数が計測しやすい 3M 社のフィルム培地（ペトリフィルムTM）を使用した。予備実験で黄色ブドウ球菌と大腸菌の一種が確認されたことから、フィルム培地は、一般生菌用（Aerobic Count Plate；以下、AC）、黄色ブドウ球菌用（Staph Express System；以下、STX）、大腸菌群および大腸菌用（E.coli / Coliform Count Plate；以下、EC）の 3 種を用いた。

検体の採取には、細菌の回収率が高いとされる湿式の拭き取り検査用綿棒（栄研化学株式会社、ふきふきチェックⅡ）を用いた。拭き取り検査用綿棒には、滅菌されたリン酸緩衝生理食塩水が 10ml 内容されており、ノズル部から 1 ml ずつ分注することができる。検体採取後、分注機能を用い、3 種の培地へ接種した。

接種した培地は、36℃に設定した恒温培養器で 24～48 時間培養し、コロニー数を計測した。コロニー数の計測は 2 名以上の研究者が行い、差異がないことを確認した。

細菌の同定は検査機関（株式会社ベックス：東京都板橋区板橋 2-61-15 旭ビル 4F）に依頼した。

4. 拭き取り消毒剤

アルコール（エタノール、エチルアルコール）は中水準消毒薬に分類¹⁶⁾されている。芽胞以外のすべての微生物を殺滅する¹⁷⁾とされ、エンベロープ（膜）のあるウイルス（コロナ、インフルエンザなど）にも有効¹⁸⁾とされる。また、アルコールは、環境、金属器具、非金属器具、手指や皮膚に対する消毒に用いることができる¹⁹⁾ため、今回使用することとした。使用する拭き取り消毒剤の濃度は、先行研究^{20,21)}から、70～80 vol % のアルコール製剤とした。

拭き取り消毒には、演習で実際に使用している76.9～81.4 vol %のエタノールが配合された拭き取り用アルコール製剤（白十字、ショードックスーパー）を使用した。また、先行研究²²⁾によるアルコール濃度のばらつきの報告から、基準を満たしたアルコール製剤であることを確認するために、使用する前にエチルアルコール濃度計（アタゴPAL コロナ消毒液%チェッカー）を用いて製品のアルコール濃度を計測した。使用したアルコール濃度計は、デジタル屈折計であり²³⁾、水とアルコール以外の成分により誤差が生じる可能性はあるが、計測した測定器の誤差は±1.4%であった。

5. 検体採取方法（図1参照）

まず、実習室の環境測定（気温、湿度）と、アルコール濃度測定を行った。また、演習実施前の環境を統一するために、拭き取り手順を決め、演習前の拭き取り消毒を行った。

拭き取り後は5分以上待ち、十分に乾燥させてから演習前の検体を採取し、微生物状況を調査した（以下、演習前）。

演習は、研究者らが看護師役、患者役になり、ベッド上での体位変換（水平移動、側臥位、上方移動、長座位、端座位）を行った（以下、演習あり群）。看護師役は、演習の実施前後にアルコール製剤による擦式消毒を行った。また、対照群として演習をしない群（以下、演習なし群）を設定した。

その後、検体を採取し微生物状況を調査した（以下、演習後）。

演習後に拭き取り消毒剤を用いて消毒し、検体を採取し微生物状況を調査した（以下、消毒後）。

6. 分析方法

ATP 値および計測したコロニー数は、検体採取場所別（ベッド柵、高さ調節ハンドル、テーブル、ワゴン）に、Excel 統計ソフト（統計解析 Statcel ver.3²⁴⁾）を用い、各々の平均値と標準偏差、中央値を算出した。また、正規性の検定を行い、ノンパラメトリックであったため、フリードマン検定を行った。要因間に有意差がみられたものに対して、行要因には、群間比較として Mann-Whitney 検定を行った。列要因には、演習あり群または演習なし群の演習前と演習後、演習後と消毒後と分け、ウィルコクソン符号付順位和検定を行った。危険率は5%とした。

IV. 結 果

1. 検体採取期間

2021年8月～2021年12月のうち8日間（演習あり群9回、演習なし群5回）であった。

2. 検体採取時の気温と湿度、アルコール濃度

検体採取時の実習室の環境測定（気温、湿度）と、アルコール濃度測定の値を表1に示す。気温は18.5～27.4℃、湿度は22.0～58.0%、拭き取り消

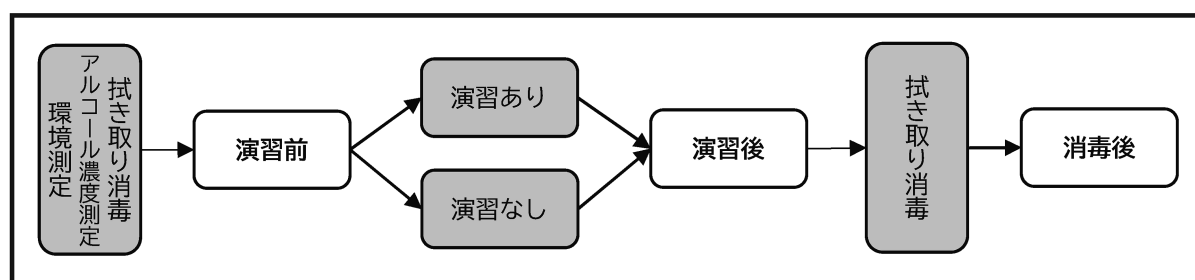


図1 検体採取方法

表1 気温・湿度とアルコール濃度

採取日	採取時期	気温 (℃)	湿度 (%)	アルコール濃度 (vol%)
1	8月	25.6	58.0	78.0
2		26.6	56.0	83.0
3	9月	27.4	49.0	87.8
4	10月	20.7	35.0	81.2
5	11月	19.9	33.0	83.7
6		20.5	22.0	83.7
7	12月	20.4	24.0	83.1
8		18.5	23.0	83.6

毒剤のアルコール濃度は78.0～87.8 vol %であった。

3. ATP 値

それぞれの平均値±標準偏差, 中央値を表2に, 箱ひげ図を図2～5に示す。平均値±標準偏差は, ベッド柵の演習あり群は, 演習前 777.6 ± 311.0 RLU, 演習後 1648.1 ± 878.1 RLU, 消毒後 552.2 ± 232.1 RLU, 演習なし群は, 演習前 829.2 ± 527.8 RLU, 演習後 654.4 ± 352.3 RLU, 消毒後 318.0 ± 210.5 RLUであった。高さ調節ハンドルの演習あり群は, 演習前 890.9 ± 566.8 RLU, 演習後 1922.1 ± 1927.0 RLU, 消毒後 289.7 ± 191.0 RLU, 演習なし群は, 演習前 471.8 ± 251.8 RLU, 演習後 331.2 ± 186.0 RLU, 消毒後 193.2 ± 108.3 RLUであった。テーブルの演習あり群は, 演習前 1742.8 ± 1950.8 RLU, 演習後 1510.7 ± 1262.8 RLU, 消毒後 538.0 ± 459.0 RLU, 演習なし群は, 演習前 675.4 ± 437.1 RLU, 演習後 644.4 ± 407.7 RLU, 消毒後 376.8 ± 271.4

RLUであった。ワゴンの演習あり群は, 演習前 1337.8 ± 2425.6 RLU, 演習後 1187.9 ± 1281.4 RLU, 消毒後 427.0 ± 545.3 RLU, 演習なし群は, 演習前 786.2 ± 609.1 RLU, 演習後 815.0 ± 503.5 RLU, 消毒後 326.0 ± 139.8 RLUであった。

フリードマン検定を行ったところ, すべての行要因と列要因で, 有意差がみられた。行要因と列要因のp値はそれぞれ, ベッド柵 (0.03, 0.00), 高さ調節ハンドル (0.01, 0.00), テーブル (0.00, 0.00), ワゴン (0.00, 0.00) であった。

群間比較では, ベッド柵の演習後, 高さ調節ハンドルの演習後で有意差がみられた。p値はそれぞれ, ベッド柵演習前 0.77, 演習後 0.02, 消毒後 0.08, 高さ調節ハンドル演習前 0.38, 演習後 0.01, 消毒後 0.50, テーブル演習前 0.66, 演習後 0.38, 消毒後 0.88, ワゴン演習前 0.88, 演習後 1.00, 消毒後 0.42 であった。

演習あり群の演習前と演習後の比較では, ベッド柵と高さ調節ハンドルに有意差がみられた。p値はそれぞれ, ベッド柵 0.02, 高さ調節ハンドル 0.02, テーブル 0.86, ワゴン 0.17 であった。演習なし群の演習前と演習後の比較では, ベッド柵と高さ調節ハンドルに有意差がみられた。p値はそれぞれ, ベッド柵 0.04, 高さ調節ハンドル 0.04, テーブル 0.35, ワゴン 0.50 であった。

演習あり群の演習後と消毒後の比較では, すべての項目で有意差がみられた。p値はそれぞれ, ベッド柵 0.01, 高さ調節ハンドル 0.01, テーブル

表2 ATP 値 (RLU)

採取箇所	群	演習前			演習後			消毒後			演習前・ 演習後 p 値	演習後・ 消毒後 p 値
		平均値	± 標準偏差	中央値	平均値	± 標準偏差	中央値	平均値	± 標準偏差	中央値		
ベッド柵	演習あり	777.6	± 311.0	641	1648.1	± 878.1	1471	552.2	± 232.1	533	0.02	0.01
	演習なし	829.2	± 527.8	601	654.4	± 352.3	584	318.0	± 210.5	211	0.04	0.04
高さ調節 ハンドル	演習あり	890.9	± 566.8	629	1922.1	± 1927.0	1619	289.7	± 191.0	223	0.02	0.01
	演習なし	471.8	± 251.8	377	331.2	± 186.0	310	193.2	± 108.3	178	0.04	0.08
テーブル	演習あり	1742.8	± 1950.8	946	1510.7	± 1262.8	1093	538.0	± 459.0	272	0.86	0.01
	演習なし	675.4	± 437.1	421	644.4	± 407.7	478	376.8	± 271.4	248	0.35	0.08
ワゴン	演習あり	1337.8	± 2425.6	545	1187.9	± 1281.4	738	427.0	± 545.3	279	0.17	0.01
	演習なし	786.2	± 609.1	702	815.0	± 503.5	1154	326.0	± 139.8	390	0.50	0.04

演習あり群: n = 9 演習なし群: n = 5 p 値: Wilcoxon signed-ranks test

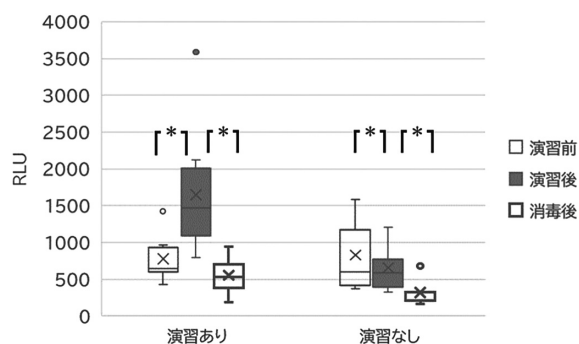


図2 ATP値(ベッド柵)

* $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-ranks test)

○: 外れ値 ×: 平均値

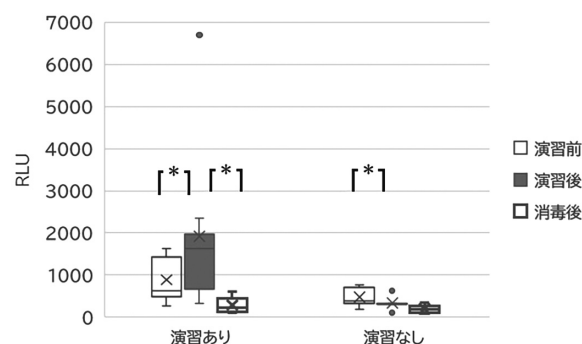


図3 ATP値(高さ調節ハンドル)

* $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-ranks test)

○: 外れ値 ×: 平均値

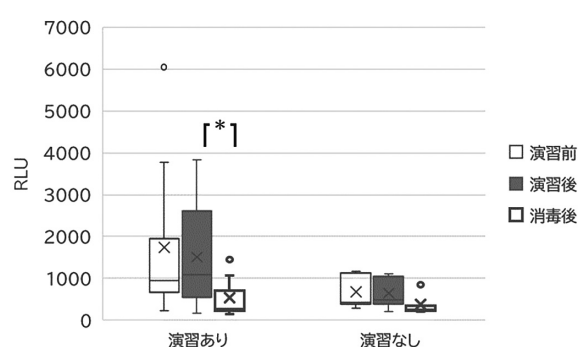


図4 ATP値(テーブル)

* $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-ranks test)

○: 外れ値 ×: 平均値

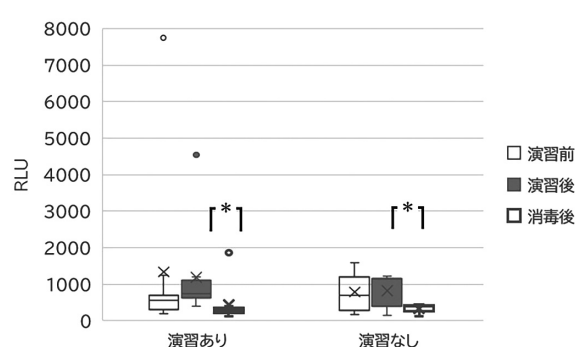


図5 ATP値(ワゴン)

* $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-ranks test)

○: 外れ値 ×: 平均値

表3 ACのコロニー数(個)

採取箇所	群	演習前			演習後			消毒後			演習前・演習後 p値	演習後・消毒後 p値
		平均値	±標準偏差	中央値	平均値	±標準偏差	中央値	平均値	±標準偏差	中央値		
ベッド柵	演習あり	1.0 ± 2.3		0	8.4 ± 15.2		0	0.1 ± 0.3		0		
	演習なし	0.0		0	0.0		0	0.2 ± 0.4		0		
高さ調節 ハンドル	演習あり	0.0		0	36.1 ± 56.7		1	0.0		0	0.03	0.03
	演習なし	0.8 ± 1.3		0	1.6 ± 2.6		0	0.0		0	0.65	0.18
テーブル	演習あり	0.9 ± 1.7		0	2.0 ± 4.3		0	0.0		0	0.58	0.11
	演習なし	0.4 ± 0.5		0	0.2 ± 0.4		0	0.0		0	0.32	0.32
ワゴン	演習あり	0.1 ± 0.3		0	5.6 ± 11.3		1	0.0		0	0.04	0.04
	演習なし	0.0		0	0.2 ± 0.4		0	0.0		0	0.32	0.32

演習あり群: n = 9 演習なし群: n = 5 p値: Wilcoxon signed-ranks test

0.01, ワゴン 0.01 であった。演習なし群の演習後と消毒後の比較では、ベッド柵とワゴンで有意差がみられた。p値はそれぞれ、ベッド柵 0.04, 高さ調節ハンドル 0.08, テーブル 0.08, ワゴン 0.04 であった。

4. 細菌培養

AC のコロニー数の平均値±標準偏差, 中央値

を表3に示す。また、最も多くのコロニーが発生した、高さ調節ハンドルの演習後の写真を図6に示す。平均値±標準偏差は、ベッド柵の演習あり群は、演習前 1.0 ± 2.3 個, 演習後 8.4 ± 15.2 個, 消毒後 0.1 ± 0.3 個, 演習なし群は、演習前 0.0 個, 演習後 0.0 個, 消毒後 0.2 ± 0.4 個であった。高さ調節ハンドルの演習あり群は、演習前 0.0 個, 演習後 36.1 ± 56.7 個, 消毒後 0.0 個, 演習なし

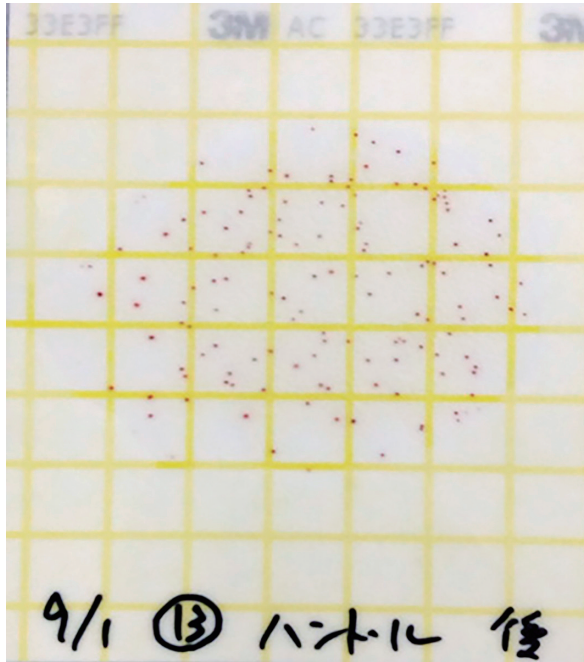


図6 AC (高さ調節ハンドル・演習後)

群は、演習前 0.8 ± 1.3 個、演習後 1.6 ± 2.6 個、消毒後 0.0 個であった。テーブルの演習あり群は、演習前 0.9 ± 1.7 個、演習後 2.0 ± 4.3 個、消毒後 0.0 個、演習なし群は、演習前 0.4 ± 0.5 個、演習後 0.2 ± 0.4 個、消毒後 0.0 個であった。ワゴンの演習あり群は、演習前 0.1 ± 0.3 個、演習後 5.6 ± 11.3 個、消毒後 0.0 個、演習なし群は、演習前 0.0 個、演習後 0.2 ± 0.4 個、消毒後 0.0 個であった。

フリードマン検定を行ったところ、高さ調節ハンドルとテーブル、ワゴンの列要因で、有意差がみられた。行要因と列要因の p 値はそれぞれ、ベッド柵 (0.11, 0.23), 高さ調節ハンドル (0.28, 0.00), テーブル (0.07, 0.04), ワゴン (0.22, 0.00) であった。すべての行要因間で有意差がみられなかったため、群間比較は行わなかった。また、列要因で有意差がみられなかったベッド柵も検定から除外した。

演習あり群の演習前と演習後の比較では、高さ調節ハンドルとワゴンに有意差がみられた。 p 値はそれぞれ、高さ調節ハンドル 0.03, テーブル 0.58,

ワゴン 0.04 であった。演習なし群の演習前と演習後の比較では、すべての項目で有意差がみられなかった。 p 値はそれぞれ、高さ調節ハンドル 0.65, テーブル 0.32, ワゴン 0.32 であった。

演習あり群の演習後と消毒後の比較では、高さ調節ハンドルとワゴンに有意差がみられた。 p 値はそれぞれ、高さ調節ハンドル 0.03, テーブル 0.11, ワゴン 0.04 であった。演習なし群の演習後と消毒後の比較では、すべての項目で有意差がみられなかった。 p 値はそれぞれ、高さ調節ハンドル 0.18, テーブル 0.32, ワゴン 0.32 であった。

STX および EC は、演習あり群、演習なし群ともに、コロニーは発生しなかった。

高さ調節ハンドルとテーブルの AC から、3 つずつコロニーを単離し、細菌の同定を行った。推定された菌種は、*Klebsiella aerogenes* と *Bacillus subtilis*, *Bacillus tequilensis*, *Bacillus subtilis subsp. subtilis* であった。

V. 考 察

看護実習室において学生が演習中に頻繁に触れる箇所（ベッド柵、高さ調節ハンドル、テーブル、ワゴン）の微生物状況を、ATP 検査法と細菌培養を用いて演習前後で調査した。表 2 および表 3 より、演習あり群は、ATP 検査法と細菌培養ともに、演習前と比較し、演習後は ATP 値やコロニー数が増加する傾向がみられた。

医療従事者による病原体の伝播は、以下の 5 つの連続したステップが必要とされている。①病原体は患者の皮膚あるいは患者の側にある物質についている。②患者のケアにより、病原体は医療従事者の手指に移動する。③病原体は、医療従事者の手指で少なくとも数分間は生存する。④医療従事者の手洗いあるいは手指衛生が不十分であった。⑤病原体によって汚染された手指で別の患者に接触する²⁵⁾。演習あり群の結果は、病原体の伝播に

関する5つのステップがなされた結果であると考えられる。

演習なし群は、ATP 検査法と細菌培養ともに、演習前と比較し、演習後は ATP 値やコロニー数が減少する傾向がみられた。この結果は、検体を採取するために演習前にふき取り、さらに演習後に同じ箇所をふき取るという物理的な清掃作用によるものと考えられる。

これらの結果から、患者や患者が手で触れたものに看護師が触れ、さらに、その手で他の場所に触れると、微生物状況が伝播する可能性があると考えられる。さらなる伝播を防ぐため、環境表面を適切に清掃し、消毒しなければならない²⁶⁾が、環境表面への伝播を防ぐために、患者に触れる前後や、処置前後での手指衛生の必要性が確認できたと考える。そのため、学生には、演習前後の手指衛生を引き続き実施するよう促していきたい。

また、学生が演習中に頻繁に触れる箇所の拭き取り消毒の効果を、ATP 検査法と細菌培養を用いて調査した。表2および表3より、演習あり群、演習なし群ともに、ATP 検査法と細菌培養において、演習後と比較し、消毒後は ATP 値やコロニー数が減少する傾向がみられた。

消毒薬は、①高水準消毒薬、②中水準消毒薬、③低水準消毒薬に分類²⁷⁾され、消毒薬とその消毒方法も、ス波尔ディングの器具分類により定義されている²⁸⁾。学生が演習で使用する物品は、創のない正常な皮膚と接触するもので、粘膜とは接触しないことから、ノンクリティカルな医療器材²⁹⁾となる。ノンクリティカルな医療器材に使用する消毒液には、低水準消毒薬として第四級アンモニウム塩、クロルヘキシジングルコン酸塩、両性界面活性剤などがある³⁰⁾。しかし今回は、新型コロナウイルス感染を防止しながら演習を実施するため、ウイルスの消毒に効果のある 70~80 vol % のアルコール製剤³¹⁾を用いた。さらに先行研究³²⁾によるアルコール濃度のばらつきの報告から、使

用する前に製品のアルコール濃度を計測した。計測した拭き取り消毒剤のアルコール濃度は 78.0~87.8vol%であり、基準を満たしていた。

拭き取り消毒方法は、使用した拭き取り消毒剤の清拭可能面積である 1.5/m²³³⁾と、環境への清掃方法³⁴⁾を参考に、拭き取り手順を決め実施した。また、拭き取り消毒後は、十分に乾燥させるために5分以上待ち、次の手順を行うようにした。そのため、アルコール製剤による拭き取り消毒の効果が得られたことが考えられる。

予備実験の結果から、フィルム培地は、AC, STX, EC の3種を用いたが、STX および EC には、コロニーは発生しなかった。また、細菌の同定を行った結果、推定された菌種は、*Klebsiella aerogenes* と *Bacillus subtilis*, *Bacillus tequilensis*, *Bacillus subtilis subsp. subtilis* であった。クレブシエラ属は、ヒトや動物の腸内に常在菌として生息する腸内細菌科に属し³⁵⁾、今回は検出されていないが、肺炎桿菌 (*Klebsiella pneumoniae*) など、日和見感染の原因菌となるものもある。また、バシラス属は、グラム陽性で、好気性ないし通性嫌気性の芽胞形成桿菌で構成される。多くは土壤中に生息し、非病原性である³⁶⁾。新型コロナウイルス感染対策として、拭き取り消毒剤はアルコール製剤を使用した。そのため芽胞を形成するバシラス属が検出された可能性がある。発生したすべてのコロニーを同定できていないが、同定された細菌は、病原性を示さない常在細菌であった。学生の演習環境に問題ないと考える。

研究の限界として、検体採取回数が少なく、ばらつきの大きさの原因が明らかにできていないことがあげられる。

今回、表1に示すとおり、8月から12月にかけての検体採取となった。看護実習室での検体採取であり、環境条件を同程度に設定するようにエアコンや加湿器などを使用し、できる限りの対策を行ったが、温度や湿度を一定に保つことは困難

であった。石松³⁷⁾は、室内の真菌生菌数濃度 (cfu/m³) は、毎年、外気濃度の上昇に伴い夏季から秋季にかけて日本建築学会維持管理規準 (事務所: 50cfu/m³ 以下) を超過したと報告している。また、細菌の発育・増殖に対する温度の影響は大きい³⁸⁾とされている。今後は、限られた時期に検体採取を設定するなどの検討が必要だと考える。

また、ばらつきの大きさの原因として、検体採取箇所毎に1回の検体採取であったことも考えられる。採取箇所毎に複数回の検体採取を行い、平均することで、偏りなくその箇所の微生物状況を調査できるよう検討が必要だと考える。

VI. 結 論

看護実習室において学生が演習中に頻繁に触れる箇所 (ベッド柵, 高さ調節ハンドル, テーブル, ワゴン) の微生物状況を, ATP 検査法と細菌培養を用いて演習前後で調査した。さらに, 学生が演習中に頻繁に触れる箇所の拭き取り消毒の効果を, ATP 検査法と細菌培養を用いて調査した。結果から, 以下の2点が考えられる。

1. 演習前と比較し, 演習後は ATP 値やコロニー数が増加する傾向がみられた。そのため, 患者に触れる前後や, 処置前後での手指衛生の必要性が確認できたと考える。

2. 演習後と比較し, 消毒後は ATP 値やコロニー数が減少する傾向がみられた。そのため, アルコール製剤による拭き取り消毒の効果が確認できたと考える。

本研究は, 群馬県立県民健康科学大学共同・若手研究費の助成を受け実施した。

【引用文献】

1) 舟島なをみ (2020): 看護学教育における授

業展開 質の高い講義・演習・実習の実現に向けて, 2, 160, 医学書院, 東京

2) 村上成治, 辰巳宏樹, 梶山直樹ほか (2004): ホタルルシフェラーゼの応用開発, 日本農芸化学会誌, 78(7): 630-635

3) 尾黒正子, 平松幸子, 尾崎旬子 (2019): 看護学生が実習で使用する高頻度手指接触物品の汚染調査 ATP 拭き取り検査法を用いて, 日本看護学会論文集: 看護教育, 49: 135-138

4) 森江久美子, 石川裕美子, 加藤望美ほか (2019): 手術室看護師を対象とした手術室内の汚染状況の可視化 清掃に対する意識・行動の変化, 国立病院機構四国こどもとおとなの医療センター医学雑誌, 6(1): 146-151

5) 中田弘子, 藤田三恵, 小林宏光ほか (2010): ハンドロールが高宿主の汚染防止及び防臭に与える効果, 日本看護技術学会誌, 9(3): 11-18

6) 大石貴幸, 四宮 聡, 伏見 了ほか (2013): アデノシン三リン酸測定器および試薬間における相関関係と医療分野における適切な活用, 日本環境感染学会誌, 28(5): 285-289

7) 佐藤智明 (2020): 拭き取り調査と正しい『拭き取り』—どこを対象に, どの検査を実施し, どう活用するか—, 環境感染 ICT ジャーナル, 15(1): 24-29

8) 奥出尚子 (2015): ATP 検査を用いた病院清掃方法の検討, 獨協医科大学看護学部紀要, 8: 51-57

9) 堀口まり子, 田辺文憲, 中村美知子 (2011): 看護師が触れる場所の細菌実態調査 清掃前後の比較, 山梨大学看護学会誌, 9(2): 13-18

10) 小野寺直人 (2020): 感染対策における『拭き消毒』の科学的根拠—環境表面の病原微生物と環境消毒の最新のエビデンスから—, 感染対策 ICT ジャーナル, 15(1): 5-11

11) 前掲載 7)

12) 前掲載 8)

- 13) キッコーマンバイオケミファ社：ATP 拭き取り検査（A3 法）（最終閲覧 2022/02/13）
<https://biochemifa.kikkoman.co.jp/kit/atp/>
- 14) 文部科学省：調理場における洗浄・消毒マニュアル Part 2（最終閲覧 2022/10/12）
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/05/25/1292018_08.pdf
- 15) 前掲載 13)
- 16) 大久保保憲，尾家重治，金光敬二（2020）：2020 年版 消毒と滅菌のガイドライン，17-22 消毒水準からみた消毒薬の選択，ヘルス出版，東京
- 17) 前掲載 16)，56-57 アルコール類
- 18) 林太祐（2020）：アルコール消毒で効果がなない微生物は？，月刊ナーシング，40(10)：20-21
- 19) 前掲載 16)
- 20) 山崎伸吾，藤原満理子，石井伊都子（2020）：環境消毒薬の基礎知識—「環境消毒薬」と「他の消毒薬」の種類と違いを正しく知る—，感染対策 ICT ジャーナル，15(1)：12-16
- 21) 日本食品洗浄剤衛生協会（2018）：食洗協シリーズ 18 食品衛生に大活躍！アルコール製剤—その 1—食品添加物（最終閲覧 2022/10/28）
<https://shokusen.jp/ssk01/wp/wp-content/uploads/2018/12/682fe478cea2172e44ffa7fb2ce8febd.pdf>
- 22) 青木武生（2021）：皮膚，鼻粘膜に常在する細菌を利用した市販除菌商品の効果に関連する基礎研究—市販されている商品が表記どおり除菌，殺菌効果があるのかの確認実験—，群馬県立県民健康科学大学紀要，16：109-122
- 23) 株式会社アタゴ：データブック 屈折計—屈折計の原理（最終閲覧 2022/10/12）
https://www.atago.net/japanese/new/databook-refractometer_principle.php
- 24) 柳井久江（2011）：4Steps エクセル統計，3，オーエムエス出版，埼玉県
- 25) WHO：WHO guidelines on hand hygiene in health care（最終閲覧 2022/08/07）
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf?sequence=1
- 26) 日本環境感染学会：医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド（第 4 版）（最終閲覧 2022/10/20）
http://www.kankyokansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_taioguide4-2.pdf
- 27) 前掲載 16)
- 28) 前掲載 20)
- 29) 前掲載 20)
- 30) 前掲載 16)
- 31) 前掲載 18)
- 32) 前掲載 22)
- 33) 白十字：ショードックスーパー（最終閲覧 2022/08/09）
<http://hakujuji.flame-inc.jp/medical/products/01/04/01.html>
- 34) WHO：Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19 Interim Guidance 15 May 2020 非公式日本語訳（最終閲覧 2022/08/09）
https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/pdf/20200515_JA_SurfaceCleaning.pdf
- 35) 吉田眞一，柳 雄介，吉開泰信（2013）：戸田新細菌学，34，313，南山堂，東京
- 36) 前掲載 35)，366
- 37) 石松維世，樋上光雄，保利一（2016）：大学における用途の異なる室内の浮遊真菌および細菌濃度の長期変動と発生源，室内環境，19(2)：99-110
- 38) 藤本秀士（2017）：わかる！身につく！病原体・感染・免疫，3，145，南山堂，東京

Microbial Conditions in Nursing Practice Rooms and the Effectiveness of Disinfection with Wipes

Eri Suzuki¹⁾, Mihoko Takahashi¹⁾, Etsuko Kanaya¹⁾, Michiyo Ohkawa¹⁾ and Takeo Aoki²⁾

1) Department of Nursing, Gunma Prefectural College of Health Sciences

2) Department of Radiological Technology, Gunma Prefectural College of Health Sciences

Objectives: The objectives of this study were to investigate the microbiological status of areas frequently touched by students before and after exercises and the effectiveness of wiping and disinfecting after the exercises.

Methods: Specimens were collected at the bed rail, height adjustment handle, overbed table, and wagon. Microbiological conditions were investigated using two methods: adenosine triphosphate (ATP) wiping and bacterial culture. Specimens were collected before and after the exercise and after disinfection. Two groups were established: a group that performed exercises with positional changes on the bed, and a control group that did not perform any exercises. For the analysis, the mean, standard deviation, and median were calculated.

Results: The results revealed that ATP levels and the number of bacterial colonies tended to increase after compared with before the exercise, and that ATP levels and bacterial colony counts tended to decrease after disinfection.

Conclusions: The microbiological status of areas frequently touched by students tended to increase after the exercise and decrease after disinfection with wipes. These results confirm the necessity of adequate hand hygiene before and after touching patients and the effectiveness of disinfection with wipes.

Keywords: nursing practice room, adenosine triphosphate wipe test, bacterial culture, disinfection with wipes