

## 助産師学生の手洗い演習後の感染予防に対する概念の向上

渡 邊 竹 美\* 小 川 俊 夫\*\*

## 要 旨

助産師学生に対して、感染予防の重要性を認識させるためのひとつの試みとして、手指の洗浄法を演習の中に取り入れた。培養という簡単な方法を用いたが、目に見えない微生物の存在を認識することで、清潔・不潔という概念を視覚的に捉えることができ、感染予防を考えるうえで有効であった。

## I. はじめに

手指から細菌を除去するためには、種々の手洗い法がある。この手洗いの始まりは、分娩後の敗血症（産褥熱）による死亡を減らす対策がその起源といわれている<sup>1)</sup>。手洗いの理論構築および実践方法を初めて報告したのは、Semmelweis (1818-65) である。彼がこのことに注目した背景には、1844年にウィーン大学の産科助手として勤務するなかで、出産後大勢の女性が感染症により死亡しているという事実があったからである。それは、医師と医学生が診る第一産科では死亡率が18.2%であるのに対し、助産師が診る第二産科では1%と低く、さらに、医師による診察回数の多い産婦ほど産褥熱が多いという事実に注目したからである。死亡した女性の病理解剖を重ねるなか、彼は、医師や医学生が、敗血症で死亡した患者の臓器を素手で病理解剖していたことから、このことが産褥熱の原因となる物質を媒介していたという結論を導き出した。産褥熱による死亡率は、1847年18.2%であったものが、患者ごとに手洗いすることで、3ヶ月後には1.2%にまで低下したといわれている<sup>2)</sup>。

手洗いは、医療従事者のみならず、人間生活にも重要であり、誰にとっても必要な手段である。しかし、その効果はいかほどであろうか。前述のように、多くの病原微生物は、手によって媒介されることは周知の通りである。現在、医療従事者は、感染予防の手段と

して、効果的な手指消毒法の重要性を学生時代から学習している。

助産師学生では、臨地実習において分娩介助は必須の実習内容である。保健師助産師看護師学校養成所指定規則第6条別表2には、臨地実習における分娩取り扱いについて、『妊娠7ヶ月以上の分娩を助産師または医師の監督の下に学生1人について10例程度行わせること』<sup>3)</sup>と明記されている。

分娩という現象は、生理現象であるが、生理から病理への変化は早く、たとえ正常な経過の分娩であっても、多少の出血を伴う。そのため、感染予防について、認識・理解し実践できないと臨地実習をクリアすることはできない。

助産師養成1年課程において、感染予防をどのような方法で学生に認識させるか、そのひとつの試みとして微生物の培養を演習の中に取り入れた。本論では、感染予防について、手洗い・滅菌物の取り扱いの演習内容に微生物の培養を取り入れることにより、この演習を通して、清潔・不潔の概念に対する学生の認識にどのような深化が認められたのか、さらに看護基礎教育課程で助産師教育を行うことに関する示唆を得たので報告する。

## II. 学生の背景

学生は看護基礎教育課程を修了し、看護師国家資格

\* 秋田大学医学部保健学科看護学専攻  
\*\* 埼玉県立大学短期大学部歯科衛生学科

Key Words: 助産師学生  
感染予防  
手洗い

を取得後、公立A短期大学の助産師養成1年課程に入学した21名である<sup>(1)</sup>。学生の看護基礎教育課程修了のコースと臨床経験の有無を表1に示した。

表1 看護基礎教育課程と臨床経験の有無

	大学	短期大学	専門学校	計
臨床経験あり	1*1	2	2	5
臨床経験なし	3	7	6*2	16
計	4	9	8	21

\*1 臨床を経て看護大学編入

\*2 看護系以外の短期大学、大学を修了している者が各1名ずつ含まれる

### Ⅲ. 本演習の位置づけ

科目名：分娩介助法（1単位30時間：15回）

授業内容

①ガイダンス、分娩介助の法的根拠、分娩介助の歴史の変遷

②③フリースタイル分娩、家庭分娩（演習を含む）

④分娩介助の方法（理論編）

⑤手洗いと滅菌物の取り扱い（演習）

本授業の主旨：施設内（病院・診療所）における分娩を想定。施設内分娩では、分娩室は準清潔区域になっている場合が多い（緊急時の帝王切開術が施行できる）。分娩介助にあたっては、感染予防に対する認識や滅菌物の正しい取り扱いができないと、医療従事者であるわれわれが感染源ともなりうる。そこで、感染予防について、手洗い・滅菌物の取り扱いの演習を通し、清潔・不潔の概念について考えることができ、臨地実習の動機づけとする。

⑥⑦妊婦体操、呼吸法・補助動作（演習を含む）

⑧分娩介助の方法（実践編）

⑨胎盤計測、出生直後の新生児の観察（演習）

⑩～⑮分娩介助法（演習）

### Ⅳ. 演習方法

#### 1. 準備

##### 1) 培地の準備

BRAIN HEART INFUSION (DIFCO) 37g, Agar 15g を滅菌蒸留水にて溶解し1000mlの培地を調製、ディレクションに従いオートクレーブで滅菌後、準備した滅菌シャーレで寒天平板を作成した。

##### 2) 滅菌物の準備

ハンドブラシ、ガーゼ2枚1組、鑷子、鑷子立てな

どの器械類をそれぞれ個別に包装し、オートクレーブ（121℃、20分間）で滅菌し、滅菌物を準備した。

3) 学生に対しては、演習実施要領および分娩介助法ビデオ（学内作成）を事前に配布（手洗いの方法<sup>(2)</sup>、滅菌物の取り扱い方法について事前学習）。

4) 手洗い用の水道水を培養し、本培地に繁殖する菌の検出が認められないことを確認した。

#### 2. 当日

##### 1) 開始前

①学生は、3人1組を1グループとし、7グループに分類。3人1組は、手洗いのための薬剤をA：薬用ハンドソープ<sup>(3)</sup>（薬用石鹸ミューズ<sup>(4)</sup>）、B：クロルヘキシジン（ヒビスクラブ<sup>(5)</sup>）、C：ポビドンヨード（イソジンウォッシュ<sup>(6)</sup>）に割り振りを行う。なお、薬剤アレルギー等がある学生は事前に申告する旨を伝えた。

②手洗いをするグループの次のグループの3人は、手洗い終了後の滅菌ガーゼを無菌操作にて手渡す間接介助者とした。また、グループごとに手洗い時間の計測と手洗いが正しく行われているか確認する学生3名（臨床経験者に依頼）を配置し、正しい演習ができるようにした。

なお、事前の水道水を培養した結果、寒天培地に繁殖する菌は検出されなかったため、手洗いの洗浄水は通常の水道水とした<sup>(4)</sup>。

##### 2) 実施

①まず寒天培地の裏側に、エリアを2等分するように線を引き、前、後と小さく記入。滅菌シャーレの蓋を開き、手洗い前の5本の指先を、前と記入した培地面に軽く接触させ直ちに蓋をする（対照実験）。

②滅菌ハンドブラシを用いて、指定された薬剤で事前学習した手洗いの方法に準じ、手洗いをを行う。手洗い後は滅菌ガーゼ2枚を用いて水分をふき取る。

③手洗い終了後、各自のシャーレの、後と記入した培地面に手指を軽く接触させ直ちに蓋をする。

④シャーレの裏側に氏名を記入後、37℃、48時間培養。

##### ⑤培養結果の観察

グループごとに、3種類のシャーレに出現したコロニー数を生菌数として算定し、手洗い前後のコロニー数の増減について観察し結果を記載。

##### 3) 終了後

この演習を通して学習したことをレポート形式で提出（レポートには、観察結果<sup>(6)</sup>、手洗いについて、滅菌物の取り扱いについて、清潔・不潔の認識について、この演習を通して学習したこと、自由記載、以上の5項目に関して記載）。

なお、授業時間は90分で設定されているため、2)

表2 手洗いに使用した薬剤と出現したコロニー数の算定結果

		薬用ハンドソープ	クロルヘキシジン	ポビドンヨード
前 と 比 較	増加	2	0	0
	不変	2	0	0
	減少	3	1	3
	なし	0	6	4

①～④を60分、2) ⑤は48時間後30分と授業時間を分割した。

### V. レポートの分析

レポートの分析は、次の手順で行った。

1. 出現したコロニー数の観察結果から使用薬剤別の手洗い前後のコロニー数の増減についてまとめる。
2. 学生が自己評価として記述したレポート内容のうち、次の4項目を分析対象とした。
  - 1) 手洗いについて
  - 2) 滅菌物の取り扱いについて
  - 3) 清潔・不潔の認識について
  - 4) 自由記載内容について

分析は、学生が記述したレポート内容を1)～4)について、それぞれ類似の記述内容を抽出・要約し、数量的に示した。なお、レポート内容のうち「この演習を通して学習したこと」は今回の分析外とした。

### VI. 倫理的配慮

本報告は、学生が提出したレポートの一部を使用するため、作成にあたっては、学生（現在は修了生）個別に文書にて協力を依頼し、個別に文書による承諾を得た（2004年1月）。さらに、個人が特定されないよう配慮した。

### VII. 結果

#### 1. 看護基礎教育課程における既習状況

看護基礎教育課程において、手指の培養を行い、視覚的な演習を経験している学生は1名、微生物学実習等で、顕微鏡レベルで視覚的に微生物を観察した経験のある学生は2名であった。この3名を除く18名は、視覚的に微生物を観察した経験のない学生であった。

#### 2. 滅菌シャーレの取り扱い

学生が滅菌シャーレの取り扱いを正しくできない場合を想定し予備を準備したが、滅菌シャーレの取り扱いは、全員正しい方法であった。

#### 3. 手洗い前後の出現コロニー数の変化

培養の結果、出現したコロニー数が、増加または不変であった薬剤は、薬用ハンドソープで各2件、コロニー数が減少またはなしであった薬剤は、薬用ハンドソープ3件、クロルヘキシジン7件、ポビドンヨード7件であった。

手洗いに用いた薬剤と出現したコロニー数の算定結果を表2に示した。

#### 4. 学生の自己評価

学生が記述したレポート内容を要約し、数量的に示した。

##### 1) 手洗いについて（表3）

『指間にブラシが入らず洗いにくかった』『もっと早く細かい動きでブラッシングしなければいけないと思った』『手先や手掌・手背は十分ブラッシングできたが、手根から前腕にかけてのブラッシングが少し間違っていた』など20名が、手順・方法などの技術的な内容を記載していた。また、半数は『不潔な部分に触れないよう気をつけることができた』『時間内でく

表3 手洗いについて

手順・方法など技術的な内容	20
意識して行動する必要性	10
清潔・不潔の意識化	7
ブラシでこすれて痛い	2
ブラシの圧が強いからといってきちんと洗えているとは限らない	1
薬剤を用いて正しく洗えば菌は減少する	1

(数字は人数を示す)

まなく手洗いするには速さ・ブラシ裁きで洗い残しがなくしっかり洗うことを意識して行うことが大切』など、意識して行動する必要性を記載していた。

## 2) 滅菌物の取り扱いについて (表4)

滅菌物の取り扱いについては、『自分が覚えた方法と違うと、応用できないことを実感した』『今まで自分が取り扱ったことのない物品を取出すとき、方法は頭で考えつくが本当にやってよいのか悩んだ』など、物品が変わると取り扱いに躊躇する様子であり、半数の学生は応用が利かないと記載していた。また、『気づかないうちに清潔部分に触れたり、鑷子の先を上に向けていた』『常に意識し、技術が伴うよう努める必要がある』など、認識・意識して行動することの重要性、『基本を丸暗記するのではなく、その根拠を理解し、応用できるようにしたい』『基礎看護の知識を振り返ると、あいまいなところもあり行動に移せなかった。根拠を頭に入れられるようにしたい』『清潔なものを不潔にしないよう原理・原則を守り取り扱いをした』など、看護基礎教育課程で既習内容の原理・原則・根拠の重要性を各7名が記載していた。

さらに、『間接介助者は、相手の行動を先読みし、タイミングを考慮することが必要』など、間接介助者としての配慮として、滅菌物をどのように取り扱うかという視点での記載が4名であった。

表4 滅菌物の取り扱いについて

応用が利かない	10
認識・意識して行動することの重要性	7
原理・原則・根拠の重要性	7
間接介助者としての配慮	4
空気に触れている時間を少なくする	2
認識＝実施ではない	1

(数字は人数を示す)

## 3) 清潔・不潔の認識について (表5)

『自分で意識しながら区別・判断しなければならぬ』『意識を集中させないと、あっという間に不潔になってしまう』『目に見える違いがないので、自ら意識を向けていなければならない』など14名は、意識的

に行う必要があることを記載していた。また、『清潔・不潔の考え方は、日常生活とは全く違うことなので、日頃から清潔・不潔について考えていかなければならない』『手を下ろしたら不潔、からだに触れたら不潔など、日常生活とはかけ離れている』など日常生活とは異なる概念であることを6名が記載していた。

表5 清潔・不潔の認識について

意識的に行う必要がある	14
日常生活とは異なる概念である	6
実際に何度も練習する	2
不潔の認識を正しく行う	1
不潔にしたときには正直に言う	1
薬剤により菌の出現に差がある	1

(数字は人数を示す)

## 4) 自由記載内容

予備として準備した滅菌シャーレを自由に使用させたところ、身体の様々な部位の微生物を採取していた(表6-①)。

これらの培養結果を観察し、気持ち悪い(2名)、ショック(5名)、驚いた(1名)、恐ろしい(1名)と情緒的内容の記載もみられたが、表6-②のような記述内容であった。

表6-① 自由記載〈身体の採取部位〉

【頭 部】		【軀 幹】	
頭・頭皮	3	前胸部	1
額	3	わき	6
頬	1	へそ	6
目・目やに・眼瞼	3	指	1
鼻	6		
小鼻の周り	2	【下 肢】	
Tゾーン	1	趾間	7
耳・耳の裏	5	足・足の裏・踵	6
ピアスの穴	1	靴の中	6
口腔	8		
		合計	66

(数字は人数を示す)

表6-② 自由記載〈身体から採取した培養結果の記述内容〉

気持ち悪い、ショック、驚いた、恐ろしいなどの情緒的な表現	8
自分のからだの免疫力・抵抗力・自浄作用がわかった	6
目に見えない微生物を視覚的に確認できた	5
常在菌の存在がわかった	4
コロニーの色が異なるのは菌の種類が違うからか	4
身体のいろいろな場所に菌が潜んでいる	3
日常の手洗いも意識的に行う動機づけになった	3
菌と共生している	2
感染は身近なこと・菌の媒介者として抵抗力の低下した人にとって自分は危険な存在である	2
手洗い後、髪や顔に何気なく触れると意味がない	2
シャワーが臭う	2
温度や湿度が菌の繁殖に影響している	1
患者さんの創部のおいよ色の变化、自分が変だと感じたらバイタル・サインや検査データを確認する	1
合計	43

(数字は人数を示す)

## VIII. 考 察

### 1. 本演習の教育的効果

本演習が、どの程度教育的効果があったのか客観的に評価することは難しい。なぜならば、本授業の主旨は、「感染予防について、手洗い・滅菌物の取り扱いの演習を通し、清潔・不潔の概念について考えることができ、臨地実習の動機づけとする」としているからである。

本稿の感染予防における清潔・不潔という概念は、日常生活における清潔・不潔の概念とは異なる。しかし、学生は清潔・不潔という言葉からの、『イメージ→思考→実践（行動化）』の過程において、まだ『日常生活における清潔・不潔という言葉の意味』と、『感染予防という専門職として必要な知識を学習している過程での言葉の意味』が混在している状況である。

学習とは、脳科学領域では、神経細胞と神経細胞のシナプス間の結合パターンの変化であるといわれている<sup>9)</sup>。また心理学領域では、活動や特殊な訓練あるいは観察の結果として生じた、多少とも永続的な行動の変容である<sup>10)</sup>と定義している。学生は、清潔・不潔の概念について、日常生活における言葉の概念から、専門職としての言葉の概念へと変容していく必要がある。この学習の結果としての行動変容が起こる過程では、

記憶が重要な意味を持つ。

脳内の神経細胞間のシナプスの結びつきが時々刻々と変化していくなかで、人間の記憶も編集・整理されていく。人間の脳では、様々なエピソード記憶（個人的記憶）が、時間をかけて意味記憶（客観的・理性的な知識の記憶）に編集されるプロセスが進行する。本稿における、目に見えない微生物の存在を『培養コロニー数の観察』として、視覚的にとらえられたことは、前述のエピソード記憶を意味記憶に編集する過程を促進させる効果があり、学生が感染予防における清潔・不潔の概念について再認識する機会であったと考える。

さらに注目する点は、本演習とは別に、予備の培地を学生がどのように使ったということである。学生たちの行動は、筆者らの予想外の行動であり、自分の身体の様々な部位の微生物を採取・培養し、視覚的に観察することで、自分自身の身体を理解しようとする行動に発展した。さらに自分自身の身体にとどまらず、そこから他者の身体について理解を深化させる動機づけになったと考える。この点は、臨地実習に向けての動機づけとしては、ある程度効果が認められた。すなわち、感染予防に対する学生の概念が向上しつつあると考えることも可能であろう。

臨地実習は、演習とは異なり対象（人間）が存在する。この対象は、時々刻々と変化する存在である。対象が変化する中で、学生は看護の専門知識をもとに、対象の変化を認識し、対象に必要な援助（看護介入）を考え、実践していく。臨地実習の場では、このエピソード記憶を意味記憶に如何に正しく、速く編集していくのか、『看護職としてのイメージ→思考→実践（行動化）』を如何に促進していくのが課題であろう。

### 2. 1年課程における助産師教育を経て、看護基礎教育課程における助産師教育を考える

大学で助産師教育を行う場合、教育時間が減少し、それが助産師の実践能力の低下につながるのではないかと危惧する声も聞かれる。確かに、助産師教育を1年間で行うことは、時間的にはゆとりがある。しかし、それは、量としての時間の考え方であろう。

表1のように、学生の背景は多様であり、関連科目である母性看護学の臨地実習において、看護過程を学習するアセスメントツールは様々であった。アセスメントツールは、異なっても基本的な考え方に違いはないが、学生の立場ではこのように考えることは難しい（それが学生である所以であるが）。そのため、背景が様々である学生たちが、基本的な考え方を共有できるように、そして助産師教育がある程度足並みをそろえ

られたところからスタートし、共通理解できるような配慮が必要となる。1年課程における助産師教育では、この点にかなりの時間を費やしていることを考慮する必要がある。本稿における演習の試みも、看護基礎教育課程の背景が異なる学生たちに、考え方の共有・共通理解ができるよう意図的に考えたものである。

しかし、大学の看護基礎教育課程で助産師教育を行う場合、前述の点に費やされる時間は、軽減されるものとする。深井らは、看護基礎教育の初期に看護技術をその基礎理論とともに体得させることができれば、「原理や根拠」を理解しているので、異なる臨床現場での臨機応変や応用が利きやすくなることが期待できるのではなかろうか<sup>1)</sup>と報告している。表4に示したように、「原理・原則・根拠の重要性」「応用が利かない」と学生自身が記述している内容は、看護基礎教育課程、助産師教育1年課程、どちらの教育課程においても共通する事項であろう。

このように考えると、大学における助産師教育は、基礎看護学をベースに、専門領域の看護学の蓄積により、共通認識のもとに学習を進めることができ、さらに学習内容を発展させることができる。この点では、学生に対して、大学の4年間で効果的な助産師教育が可能であるとする。どのような教育課程であっても、学生が専門職としてのskillsが修得できるよう、教授方法の検討は重要な課題である。

## IX. おわりに

見えないものをいかにして視覚的に表現するか、本演習を行うにあたり、看護系以外の領域の教員と共同で準備を進めてきた。これは、経済的側面からは低コストであり、学生にとっては自分のからだを教材として、そして専門職としてのskillsを修得する過程では有効な演習であったと考える。

今後は、大学における助産師教育について、教授方法および教育評価法についてもさらに検討を重ねていきたい。

本報告をまとめるにあたり、学生時代のレポートの使用を快く承諾してくださいました修了生に心より感謝申し上げます。

### 【補註】

- (1) ここでは、入学時21名全員が看護師免許を取得しているが、助産師養成所の入学には、看護師免許を取得していることは絶対条件ではない。
- (2) 手洗いに関する基礎的な学習は、看護基礎教育課程で既習の内容である。今回の演習では、手洗いの方法は

手術時の手洗い法<sup>9)</sup>(今井栄子：臨床看護セレクション02 新しい感染制御看護の実際 手洗②手術時手洗い、小林寛伊・監修、へるす出版、東京、1996、78-83)とし、また学内で作成したビデオと前出の文献を資料として提示し、演習実施前の自己学習とした。

本演習では、手洗いの時間を6分と設定したが、「3分間ブラッシング法でも手洗い後の細菌数に有意差はなかった」という報告もある。さらに、近年では、微生物学的観点から皮膚の損傷を最小限とすることの必要性が重視されて、手洗いの時間やブラシの使用は削減される方向にある。しかし、手洗いの時間を何分にするのか、どの程度ブラシを使う必要があるのかなどは、どの時点での手洗いなのか、消毒薬に何をを使用するのかにより異なるため、最適な方法を示すことは困難とされている<sup>6)</sup>。

- (3) 薬用ハンドソープには、消毒剤が入っている。演習で使用したのものには、トリクロカルバン、トリクロサンが含まれている<sup>9)</sup>。しかし、薬用ハンドソープは、通常の石鹸と臨床的な効果の差に関する報告はないとされ、手洗いの実験でも、常在菌の除菌効果は1/10程度であり一過性の細菌除去効果は不明で、通常の石鹸と同等と考えられている<sup>7)</sup>。しかし、本演習では、他の消毒薬との効果を比較するために、消毒薬と表現した。
- (4) わが国では、手術時の手洗いには、滅菌水を使用しているが、諸外国では一般に水道水が使用されている。藤井らは、手術時の手洗いに滅菌水を使用する必要がないことを科学的に証明するための実験を行った。その結果、手術時の手洗いに滅菌水を使用する効果が認められないことを報告している<sup>8)</sup>。
- (5) 観察結果は、3種類の薬剤(薬用ハンドソープ、クロルヘキシジン、ポビドンヨード)で、手洗いを行う前と後のコロニー数の変化について、グループ毎に観察した。グループのメンバー3名で、それぞれの結果について観察・記録した。

## 文 献

- 1) 笹壁弘嗣：手洗いの元祖ゼンメルヴァイスの悲劇。あなたのケアの常識を疑ってみませんか、看護の科学社、東京、2002、80
- 2) 桑原正雄、平岡徹郎：病院感染における手洗いの歴史と意義。INFECTION CONTROL, 9(4) : 16-21, 2000
- 3) 保健師助産師看護師学校養成所指定規則。看護法令要覧平成14年度版。門脇豊子・他編、日本看護協会出版会、東京、2002、60-117
- 4) 今井栄子：臨床看護セレクション02 新しい感染制御看護の実際 手洗い②手術時手洗い、小林寛伊・監修、

(104)

渡邊竹美／助産師学生の手洗い演習後の感染予防に対する概念の向上

- へるす出版, 東京, 1996, 78-83
- 5) Y's Text 入手先 :  
[http://www.yoshida-pharm.com/text/03/3\\_1\\_2\\_3.html](http://www.yoshida-pharm.com/text/03/3_1_2_3.html)
- 6) 薬用ハンドソープ成分情報の入手先 :  
<http://www.crimeaclub.com/hica/forum/teare/muse-seibun.html>
- 7) 藤田直久 : 手洗いと消毒薬. INFECTION CONTROL, 9(4) : 52-54, 2000
- 8) 藤井昭・西村チエ子・他 : 手術時手洗いに滅菌水は不要である－滅菌水と水道水を用いた多施設試験より－, 医器学71(10) : 537-538, 2001
- 9) 茂木健一郎 : スルメを見てイカがわかるか! 第5章 心をたがやす方法. 養老孟司, 茂木健一郎, 角川書店, 東京, 2003, 161-181
- 10) 山内光哉 : グラフィックス学習心理学 行動と認知 序章 行動と認知の学習. 山内光哉, 春木豊・編集, サイエンス社, 東京, 2001, 2-14
- 11) 深井喜代子・關戸啓子 : 看護技術教育に実験実習を導入した根拠と目的. 看護教育40(6) : 490-494, 1999

## Improvement of Midwifery Students' Understanding of Infection Prevention following Practical Study of Hand-Washing

Takemi WATANABE\* Toshio OGAWA\*\*

\* Course of Nursing, School of Health Sciences, Akita University

\*\* Saitama Prefectural University, Junior College, Department of Dental Hygiene

We introduced hand-washing methods as practical training for midwifery students, to improve their awareness of the importance of infection prevention. The method was a simple one of bacterial culture, but through raising awareness of the existence of microbes invisible to the eye the principles of cleanliness were able to be perceived visually. This was effective from the point of view of infection prevention.