調剤による手指への微生物汚染^{*1}

林 弘祐, 山田茂樹, 秋田昌宏, 小倉庸蔵, 篠田正彦, 須原清治

名古屋大学医学部附属病院薬剤部^{*2}Contamination of Bacteria to Fingers by Dispensing^{*1}HIROSUKE HAYASHI, SHIGEKI YAMADA, MASAHIRO AKITA,
YOUZOU OGURA, MASAHIKO SINODA and KIYOHARU SUHARAPharmacy of Nagoya University Hospital^{*2}

(Received October 2, 1981)

Environmental sanitation in the dispensary is discussed in view of the probable microbial contamination of pharmacists to be caused in contact with prescriptions brought by patients. Following results were obtained:

1) In the pharmacists who prepared powder drugs, the number of microorganisms on their fingers recorded after 2-hour service preceded by handwashing was larger than that checked upon their arrival at the dispensary in the morning. In the positions of the dispensary where powder products were not handled, the bacterial contamination after 2-hour service was on almost the same degree as that immediately after pharmacists arrived at the dispensary. The total number after service was somewhat larger.

2) The number of microorganisms detected in the prescriptions was largest in those issued from the department of dermatology, followed by that from internal medicine and from ophthalmology, in that order. More microorganisms were detected in the fingers of pharmacists who touched highly contaminated prescriptions from the dermatologic department.

Keywords—dispensing; prescription; fingers; contamination; bacteria; fungi; gram-positive; gram-negative

病院薬局の環境衛生については種々の角度から検討され、その改善に努力がなされている。病院薬局協議会においても「病院薬局の環境衛生のあり方」が議案としてとりあげられ、検討がなされている¹⁾。著者らも粉塵、騒音などについて検討しすでに報告²⁻⁴⁾しているが、今回は外来調剤室において、患者から提出された処方せん、薬剤引換券など、あるいは調剤業務による薬局職員への微生物汚染について検討し、若干の知見を得たので報告する。

実 験 の 部

実験方法

薬局外来調剤室職員について、朝出勤直後の手指の微

生物を普通寒天培地で計測後、流水、石ケン、グルコン酸クロルヘキシジン（住友化学工業株式会社製ヒテングルコネート液）などにより手洗いをを行い、無菌的なペーパータオルでよく拭きとった後、再び寒天培地により手指の微生物を計測、手指が微生物にほとんど汚染されていないことを確認後、各調剤ポジション、すなわち錠剤調剤、散剤調剤、検薬、書記・窓口業務の4セクションに分けて2時間調剤を行った後、再び手指への微生物感染について測定した。本院は外来診察室で患者が処方せんを受け取り、薬価会計窓口にて支払い後、薬剤引換券と処方せんをもらい薬局に処方せんを提出、調剤終了後に薬剤引換券により薬剤を受領する。外来調剤室は処方せん枚数 700~800 枚、薬剤師12名、薬剤補助員5名、研修生若干名で、調剤方式は流れ作業方式で各薬剤師はそれぞれのポジションで自分の範囲の薬品を調剤し、処方せんと薬袋が移行していくシステムをとっている。

実験に用いた寒天培地は普通寒天培地、トリプトソイ

^{*1} 本報を「病院薬局の環境衛生改善に関する研究」第4報とする。日本薬学会第100年会（東京、1980年）で発表。

^{*2} 名古屋市昭和区鶴舞町65；65, Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya, 466 Japan

寒天培地, サブロー寒天培地(日本栄養株式会社製)を規定にしたがい調製した。真菌類測定用培地のサブロー寒天培地には細菌の発育を抑制するためにクロラムフェニコール 400 µg/ml, ストレプトマイシン 100 µg/ml を加えた。培養時間は普通およびトリプトソイ寒天培地は 37°C にて 48 時間, サブロー寒天培地は 7 日間培養し, 培地上のコロニー数を計測した。なお, 患者から提出された処方せんのうち各科毎に無作為に 10 枚ずつ取りだしたものと, 薬剤引換券についてその微生物による汚染度を検討した。

さらに, 培地上に計測したコロニーについて前報⁴⁾と同様に S. T. Cowan の方法⁵⁾で細菌の同定を行った。以上の実験は各ポジションで 2 名ずつ測定し, 各 3 回行ってその平均値を求めた。

結 果 と 考 察

1. 調剤前後における手指の汚染

出勤直後と手洗い後, 調剤 2 時間行った後の手指の微生物汚染について表 1~3 に示した。

表 1 の(1)は出勤直後, 普通寒天培地に各手指を押しつけ, 48 時間培養後の寒天培地上の各手指のコロニー総数である。(2)は水道水の流水のみにて 30 秒手洗い後のコロニー数, (3)は手洗いしてから 2 時間調剤を行った後の培地上のコロニー数である。

表 2 の(2)は手洗いに石ケンを用いた場合, 表 3 の(2)は手洗いに 0.02% グルコン酸クロルヘキシジン液を用い 30 秒間手洗った時の表 1 と同様のコロニー数である。

朝, 種々の交通機関で出勤してきた者の手指の微生物コロニー数は 10 個位から 100 個以上まで人によって大きな差があるが, 調剤室 4 ポジションでの合計は約 200 個

表 1. 調剤前後における手指の汚染
(流水による手洗, 普通寒天培地)

	散剤	錠剤	検薬	窓口	合計	$\bar{x}$
(1)	62	32	61	35	191	47.8
(2)	7	7	13	5	32	8
(3)	111	29	63	23	226	56.5

表 2. 調剤前後における手指の汚染
(石ケンによる手洗, 普通寒天培地)

	散剤	錠剤	検薬	窓口	合計	$\bar{x}$
(1)	45	108	45	7	205	51.3
(2)	5	6	8	1	20	5
(3)	142	25	40	16	223	55.8

表 3. 調剤前後における手指の汚染
(0.02% クロルヘキシジンによる手洗, 普通寒天培地)

	散剤	錠剤	検薬	窓口	合計	$\bar{x}$
(1)	65	33	90	28	216	54
(2)	3	3	4	1	11	2.8
(3)	100	32	4	23	229	57.3

前後のコロニーを培地上に認めた。これらの流水による手指からの除去率は 83%, 普通の石ケンを用いての除去率は 90% 前後, 0.02% グルコン酸クロルヘキシジン液で 30 秒手洗いすると約 95% の除去率となった。このようにして手指の微生物を除去した後, 外来調剤室において 2 時間業務後, 再び手指への微生物汚染について測定した結果, いずれの場合も出勤時よりわずかに多い微生物を検出した。業務の種類によって, 特に散剤調剤者に多く検出され, その他のポジションでは人あるいは時によって異なるがコロニー数は出勤時と大きな差はなかった。窓口・分包業務での検出が比較的少なかったが, これは出勤直後の検出でも少なく, このポジションは薬剤補助員の女子であり, 女子は生理的にかあるいは常々清潔につとめているからかは不明であるが, 微生物による汚染は少なかった。手洗い後の業務による増加率としては 0.02% グルコン酸クロルヘキシジン液を用いた時が最も少なかった。グルコン酸クロルヘキシジン液はその能書に一般消毒(手指, 家具, 器具類)の使用濃度として 0.02% とあるが, 表 3 に示したように 30 秒の手洗いではまだ 5~6% の微生物が手指に残る。これは日常生活においては差しつかえないかも知れないが, 病院の業務においては, 特に手術のような無菌の状態を求める業務でないといえども好ましいことではないので, 手洗いを 0.05% グルコン酸クロルヘキシジン液を用いて行い, その結果を表 4 に示した。

0.05% グルコン酸クロルヘキシジン液で 30 秒手洗いを実施すると, その手指の微生物は 99% 以上除去することができるが, まだ時折りコロニーを検出するのである。0.05% グルコン酸クロルヘキシジン液による手洗い後の 2 時間の業務において初めて朝の出勤時よりもコロニー数が減少した。このことは 0.05% グルコン酸クロルヘキシジン液に 30 秒浸漬することにより手指にクロルヘキシジンの被膜を作り, これによって手指への微生物汚染が減少したものと考えられる。このクロルヘキシジンの被膜形成については手術時の長時間清潔維持について岩佐ら⁶⁾も認めており, クロルヘキシジンの手指への吸

表 4. 調剤前後における手指の汚染
(0.05%クロルヘキシジンによる手洗, 普通寒天培地)

	散剤	錠剤	検薬	窓口	合計	$\bar{x}$
(1)	36	76	50	4	166	41.5
(2)	0.5	1	0	0	1.5	0.4
(3)	72	15	30	18	135	33.8

着は浸漬時間10分で飽和量に近づくといわれている。⁷⁾

2. 真菌類による汚染

表1～3と同様に培地として真菌類測定用のサブロウ寒天培地を用い測定したが、出勤時、業務終了後ともすべて培地上にコロニーは認められなかったため、真菌類による手指の汚染はほとんどなかったと考える。

3. 調剤業務による各手指への汚染

表1における出勤直後(1)と流水にて手洗い後、調剤業務を2時間行った薬剤師の各手指への微生物汚染(3)のバラツキについて検討し表5に示した。表5に示したように(1)の出勤直後は親指、人差し指、中指にやや多くの微生物を検出したが、(3)の調剤業務終了後の各手指の微生物汚染は親指、人差し指、中指へさらに顕著に多くの微生物が付着し、薬指、小指には非常に少なかった。これは調剤業務には親指、人差し指、中指の各手指を多く使うためであろうと考える。

表 5. 調剤業務による各手指への汚染
(流水による手洗, 普通寒天培地)

	散 剤	錠 剤	検 薬	合 計	$\bar{x}$
	(1) (3)	(1) (3)	(1) (3)	(1) (3)	(1) (3)
親 指	33 42	13 7	41 19	87 68	29 23
人差し指	11 28	9 11	7 14	27 53	9 18
中 指	13 26	5 6	7 26	25 58	8 19
薬 指	4 12	3 3	2 3	9 18	3 6
小 指	1 3	3 1	4 2	8 6	3 2

4. 処方せん, 薬剤引換券の微生物汚染

調剤室の微生物汚染の汚染源の一つとして、患者が各診察室より受け取り外来調剤室へ提出する処方せん、あるいは薬剤引換券などが考えられるので、各科の処方せんのうち内科、眼科、皮膚科の3科の処方せん各10枚についてトリプトソイ寒天培地、サブロウ寒天培地により表面の微生物汚染について計測した。また、同様に患者の提出した薬剤引換券についてもその表側、裏側について計測し、表6、7に示した。なお、対照として診察室より未使用の3科の処方せん、未使用の薬剤引換券につ

いても計測した。

本院の処方せんはB5判複写式で、これを患者が診察室より受け取り、会計の時分で分け表側のみ薬局へ提出するため、処方せんについては表側のみ測定し表6に示したが、その汚染度は皮膚科の処方せんが最も多く、眼科が少なかった。なお、手指からはサブロウ培地による真菌類は認められなかったが、一部の処方せん上より真菌類、特にカビによる汚染を計測した。

患者が提出した薬剤引換券10枚について同様計測したものが表7である。薬剤引換券は表側の汚染度が高く、裏側に比べ約4倍あった。これは本院の引換券は裏側にカーボンが塗ってあり患者が手がよごれないように折って持っていることが多いためであろうと考える。サブロウ培地による真菌類は引換券からは検出されなかった。なお、処方せんと薬剤引換券との単位面積における生菌数は処方せんの最も少なかった眼科より、薬剤引換券の表側でも少なく、皮膚科の処方せんの $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ であり、処方せんの方が微生物汚染が大であった。

表 6. 処方せんの微生物汚染

科 名	培 地	平 均	最 大	最 少	未使用
内 科	トリプトソイ	189	356	49	1
	サ ブ ロ ー	2	2	0	0
眼 科	トリプトソイ	124	198	43	0
	サ ブ ロ ー	0	0	0	0
皮膚科	トリプトソイ	334	454	236	0
	サ ブ ロ ー	1	2	0	0

表 7. 引換券の微生物汚染

	培 地	平 均	最 大	最 少	未使用
表	トリプトソイ	23	33	14	0.5
	サ ブ ロ ー	0	0	0	0
裏	トリプトソイ	6	9	3	0
	サ ブ ロ ー	0	0	0	0

5. 処方せんより手指への汚染

表6に示したように、処方せんは比較的微生物汚染度が高く、これを扱う調剤者への微生物感染が考えられるので0.02% グルコン酸クロルヘキシジン液で30秒以上手洗いした後、患者の提出した内科、眼科、皮膚科の処方せん各5枚に各々手指を接触、塗擦した後の手指への微生物感染を検討した結果を表8に示した。

A～Fの各6名の被験者により、3科からランダムに

薬 剤 引 換 券

お薬は⑩番窓口でお受け取り下さい

ご 注 意

1. この券はお手元にもってお待ち下さい。
お薬ができると表示器に番号がでます
2. 番号は上の百番台と下の番号をあわせてご覧下さい。
3. お薬の内容によって調剤に要する時間に遅延がありますから、御了承願います。
4. お薬の窓口は、平日は17:00まで、土曜日は12:45まで、でぐ切ります。
5. お薬は、必ず当日中にこの券と引換えに、お受け取り下さい。なお、お引取りのない薬については整理の都合上処分することがあります。

名古屋大学医学部附属病院 薬 剤 部

図 1. 薬剤引換券 (裏カーボン)

抜きとった処方せんに手指をこすりつけるようにすると表 8 に示したように皮膚科の処方せんに接触したものに微生物汚染が最も多く、眼科が最も少なかった。これは表 6 の処方せん汚染度に比例し、汚染度の高い処方せんに接するほど手指への感染が大となるということが出来る。

6. 手指細菌の同定

出勤直後と 0.05% クロルヘキシジン液で手洗した後、2 時間業務を行った後の手指より培養した細菌のコロニーについて前報⁴⁾ 同様に細菌の同定を行い、その結果を表 9 に示した。

手指の細菌を培地上に採取すると非常に狭い範囲に多数のコロニーとなり、特に業務後の散剤調剤者のように 100 個以上のコロニーを検出した場合は各コロニー間が接触してしまい、細菌の同定が不可能となるため、このポジションの同定可能は全体の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ となった。散剤調剤者を除く各ポジション全コロニーと散剤調剤者の測定可能のコロニーについて細菌の同定を行った。その結果業務前後ともグラム陽性菌がグラム陰性菌よりはるかに

多かった。これは笠置,⁸⁾ 古橋⁹⁾ とも指摘しているが、著者らにおいてもほぼ同じような結果が得られた。グラム陰性菌については桿菌が多く、出勤直後にはグラム陰性球菌を検出しなかったが業務後には *Neisseria* をわずかに検出した。調剤業務前後におけるグラム染色による分類では顕著な差はなかったが、グラム陽性球菌は表 9 に示したとおり業務終了後に *Staphylococcus* コアグラゼ (ー) が少なく、その他の細菌がやや多くなった。また前報⁴⁾ において *Staphylococcus aureus* のコアグラゼ (+) を検出したが、今回の手指からは検出せず、病原性のない常在菌がほとんどであったと考える。

調剤業務における手指の汚染は散剤調剤が最も多く、出勤時より多いコロニーを検出したが、他の業務においてはあまり差はなかった。しかし、患者から薬局へ提出される処方せん、薬剤引換券などは微生物による汚染度が高いほど手指への感染が大となり、また、今回は検出されなかったが病原性微生物による汚染の可能性もあるため、これらによる注意が必要である。手洗いについては当然クロルヘキシジン液を用いるのが有効であるが、特に 0.05% 以上の濃度を用いると手指への被膜により業務による汚染をある程度防止することができる。また、流水のみでも手指微生物の除去が比較的良好であるので、調剤者はよく手洗いを励行して、薬剤への再汚染防止につとめなければならないと考える。

表 8. 処方せんより手指への汚染
(トリプトソイ寒天培地)

科 名	A	B	C	D	E	F	$\bar{x}$
内 科	6	3	11	7	6	2	5.8
眼 科	3	1	8	5	4	1	3.7
皮膚科	14	6	44	16	16	5	16.8

表 9. 手指細菌の同定

			業務前 (%)	業務後 (%)
グラム陽性菌	球菌	<i>Staphylococcus coagulase</i> (ー)	75.0	53.9
		<i>Micrococcus</i>	8.8	3.8
	桿菌	その他の球菌	5.0	30.8
		<i>Bacillus</i>	1.3	3.9
		その他の桿菌	5.0	1.9
グラム陰性菌	球菌	<i>Neisseria</i>	0	1.9
	桿菌	その他の桿菌	5.0	3.9

結 果

病院薬局の外來調剤において、患者の提出した処方せんなどにより、調剤時に薬局職員への微生物汚染について検討し、次の結果を得た。

1. 薬局職員の出勤時の手指の微生物生菌数と手洗い後2時間業務を行った後の微生物生菌数は、散剤調剤者には多くなるが、他のポジションでは出勤時とほとんど同じであり、合計では調剤業務後はややコロニー数が多くなった。しかし、手洗いに0.05% グルコン酸クロルヘキシジン液を用いると調剤業務終了後の方が逆に少なくなった。また微生物のうち手指からは真菌類の検出はされなかった。

2. 患者の提出した処方せんのうち、内科、眼科、皮膚科の3科では皮膚科の処方せんが最も多く微生物に汚染されており、眼科が最も少なかった。また、処方せんからは真菌類も一部検出された。このような処方せんに接触した時、汚染度の高い皮膚科の処方せんに接触した人の手指に、より多くの微生物が検出された。

3. 手指から検出した細菌はグラム陽性菌がグラム陰性菌より多く、中でもグラム陽性球菌が多かった。グラム陰性菌では桿菌の方がわずかに多く検出された。

文 献

- 1) 朝長文弥, 堀岡正義, 平岡栄一, 梅沢 修, 黒田健, 武信貞夫, 細田順一, 小林輝明: 病院薬学, 7, 59 (1981).
- 2) 林 弘祐, 秋田昌宏, 近藤源作, 須原清治: 病院薬学, 6, 220 (1980).
- 3) 林 弘祐, 秋田昌宏, 須原清治, 松本忠雄, 中川武男: 病院薬学, 7, 245 (1981).
- 4) 林 弘祐, 山田茂樹, 秋田昌宏, 小倉庸蔵, 須原清治: 病院薬学, 7, 370 (1981).
- 5) S. T. Cowan: Manual for the Identification of Medical Bacteria 2nd ed.
- 6) 岩佐 博, 古橋正吉: 外科診療, 14, 116 (1972).
- 7) 細淵和成, 佐藤健二, 小林寛伊, 高橋泰子, 都築正和: 第2回手術部研究会講演要旨, 1980年10月, 東京.
- 8) 笠置 達: 日外会誌, 69, 1 (1968).
- 9) 古橋正吉: 外科治療, 26, 407 (1972).

外科領域のプロスタグランジン

■術後の腸管蠕動亢進に
■麻痺性イレウスに

プロスタグランジンF_α製剤

プロスタルモンF 注射液1000

適応症

I 静脈内注射投与

1. 妊娠末期における陣痛誘発・陣痛促進・分娩促進
2. 下記における腸管蠕動亢進
 - 胃腸管の手術における術後腸管麻痺の回復遅延の場合
 - 麻痺性イレウスにおいて他の保存的治療で効果が認められない場合

II 卵膜外投与

治療の流産

使用上の注意: 使用上の注意は添付文書を御参照ください。

◎適応症により〔用法・用量〕、及び〔使用上の注意〕が異なりますのでご注意ください。

小野薬品工業株式会社

大阪市東区道修町2丁目11