

手術室における血液飛散状況の実態調査 ～ルミノール液を用いた検証結果から～

千葉 一輝 馬場 美砂子 有澤 美由紀 池尻 和恵

Key Words : 手術室, 血液飛散, ルミノール液

はじめに

手術室は絶えず血液や体液に曝露しやすい環境である。手術の際も知らず知らずのうちに血液や体液が体に付着していることがあり、直接介助時は特に予測不可能な出血などで汚染の危険がある。間接介助の際にも術野から飛散する血液や、ガーゼなどをバケツへ破棄する際に血液が飛び散ることが多々ある。また、手術後部屋の清掃をしても床や壁、無影灯などに血液が付着していることがあり、予測できない血液汚染が多い。

眼周囲への血液飛散については先行研究^{1) 2) 3) 4)}でも調べられており、目に見えない血液飛散がかなり多くあることが分かっている。感染予防は手術室における治療が安全かつ確実に進むための基本条件の一つであり、手術を受ける患者やスタッフの安全のためにも必要である。そこで当院手術室看護師（以下スタッフ）16名を対象に眼周囲への血液飛散に関する事前アンケートを実施した。スタッフ全員が「手術中のゴーグル装着は必要だ」としているが、実際「ゴーグルを術式によって装着する」と回答したスタッフが4名、「必ず装着している」が1名という結果であった。そこで今回の研究で直接介助の際に防護していない眼周囲にはどの程度血液が飛散しているのか、手術後室内にどの程度血液が飛散しているのか、目視できない血液飛散はどの程度あるのか知りたいと考えた。また、目視できない血液飛散がある場合、間接介助者が血液汚染範囲を拡大させてしまう可能性もあると考え、実態調査したく本研究を行なうこととした。

目的

当院手術室内の血液飛散状況を調査し現状を把握することで、スタッフの感染対策に関する意識改善を図る。

方法

1. 研究対象

当院手術室看護師16名（眼科、耳鼻咽喉科、泌尿器科内視鏡手術を除く直接介助者）
当院手術室の床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カートの引き出し

2. 研究期間：平成27年5月～12月

3. データ収集方法

1) 直接介助者の眼周囲への血液飛散に関して

①眼周囲への血液飛散に関する事前アンケートを実施する。

②眼科、耳鼻咽喉科、泌尿器科内視鏡手術以外の直接介助時にゴーグルを装着する。

③手術終了後に手袋を履き替えてからゴーグルを外し、指定の保管袋（日付、術式名を記載）に入れ、研究メンバーがルミノール液にて血液飛散の有無を確認する。その際、目視での血液飛散があるかも確認する。

2) 手術室内の床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カートの引き出しへの血液飛散に関して（時間外手術は対象外とし、手術進行の妨げにならない範囲で調査する）

①手術終了後、清掃前にまず目視で血液飛散の有無を確認する。無影灯、保温庫の扉、注射カートの引き出しについては、目視での血液飛散が確認されればルミノール液による反応は確認せず「血液飛散あり」と判定する。床と壁は、目視での血液飛散が確認された場合でも飛散範囲

1) 名寄市立総合病院 看護部 手術室

を特定する目的でルミノール液による反応を確認する。

②床は目視による血液飛散の有無を確認後、手術台の真下から壁まで幅約 10cm でルミノール液を噴霧し反応を確認する。噴霧する場所は、術者が立つ側でかつ手術部位と同じ側とする。血液飛散があった場合は、手術台真下から血液飛散までの距離を測定し、目視で確認できる範囲と同等か、もしくはそれより広範囲に飛散があるか確認する。

③壁も床と同側で床からの延長の壁を高さ 180 cm までルミノール液を噴霧し反応を確認する。血液飛散があれば床からの高さも測定する。

④無影灯は目視での血液飛散が確認できなければ、メイン無影灯の中央部半径 10cm にルミノール液を噴霧し反応を確認する。

⑤保温庫の扉、注射カートの引き出しも目視で血液飛散が確認できなければルミノール液を噴霧し反応を確認する。

⑥保温庫の扉、注射カートの引き出しは、間接介助者が媒介した血液汚染と判定する。

- 3) 対象となる症例の手術時間、出血量を記録する。
- 4) 調査後スタッフへアンケート調査を実施する。

4. データ分析方法

直接介助者のゴーグルおよび手術室内の床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カートの引き出しへの血液飛散の有無を単純集計し比較する。

倫理的配慮

調査を実施する看護師には調査内容について口頭や紙面で説明し同意を得て、使用したゴーグルから協力者が特定できないよう無記名で行う。また、研究データおよび結果は、研究の目的以外に用いることなく、論文やその他の方法で公表する際には個人が特定できないようプライバシーに十分配慮する。得た情報は研究者が分析し、調査結果がまとまった時点で消去・破棄する。紙データはシュレッターにかけ、電子データは完全に消去する。

結果

1. ゴーグルへの血液飛散状況 (図 1)

回収できたゴーグルは 150 枚だった。これらにルミノール検査を実施し、39 枚 (26%) に血液飛散を示す反応があった。また血液飛散を認めた

39 枚中 24 枚 (62%) が目視での飛散確認ができなかった。

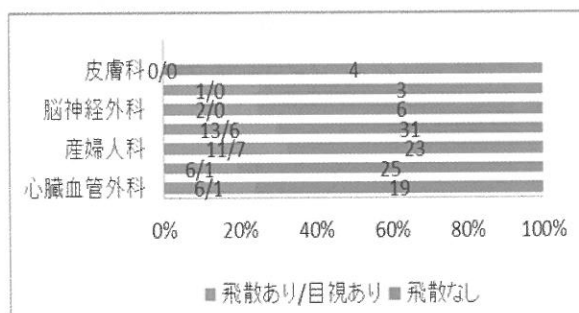


図 1 ゴーグルへの血液飛散状況

2. 床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カートの引き出しへの血液飛散状況 (図 2)

1) 床

対象症例 34 症例において、血液飛散を認めたのは 33 症例で 97% の確率で床への血液飛散があった。血液飛散を認めた 33 症例中 27 症例 (82%) が目視での飛散確認があり、残り 6 症例 (18%) が目視での確認はできなかった。飛散距離は手術台真下から測定し、最短で 29cm、最高で 230cm まで飛散していた。目視で血液飛散が確認できたもののうち、目視での飛散距離より遠くからルミノール反応が出たものが 16 症例あった。残り 11 症例は目視での飛散距離と同じ場所から反応が出た。

2) 壁

血液飛散が確認された 4 症例で床からの高さを測定した結果、90 ~ 130cm であった。

3) 保温庫の扉

対象症例 34 症例において、血液飛散を認めたのは 10 症例 (32%) であり、そのうちの 6 症例が産婦人科手術であった。

症例数	床	壁	無影灯	保温庫	引き出し
34	33	4	7	10	6
心臓血管外科	8	8	2	1	2
外科	3	3	1	1	0
産婦人科	11	10	0	2	6
整形外科	9	9	1	2	3
脳神経外科	3	3	0	1	0

図 2 床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カート引き出しへの血液飛散状況

3. 術式別血液飛散状況

術式別では帝王切開術が最も高い確率で血液飛散が確認された。産婦人科手術 34 症例中帝王切開術が 13 症例、そのうちの 11 症例から何らかの血液飛散が確認され 85% の飛散率であった。次

いで人工関節術の飛散率が高く整形外科手術 44 症例中人工関節術が 14 症例、そのうち 11 症例から何らかの血液飛散が確認され 65% の飛散率であった。

4. 手術時間別血液飛散状況 (図 3、4)

手術時間は 7 分から最長で 484 分であった。手術時間による血液飛散に明らかな相関関係はみられなかった。

手術時間	症例数	血液飛散		目視あり
		枚数	飛散率 (%)	
60 分未満	45	14	31	8
60~120 分未満	43	13	30	6
120~180 分未満	21	2	9	0
180~240 分未満	19	4	21	0
240~300 分未満	7	0	0	0
300~360 分未満	8	3	37	1
360 分以上	7	3	42	0

図 3 手術時間別ゴーグルへの血液飛散状況

手術時間	血液飛散				
	床 33 例	壁 4 例	無影灯 7 例	保温庫 10 例	引き出し 6 例
60 分未満	11	0	3	4	2
60~120 分未満	11	2	1	4	1
120~180 分未満	4	1	2	0	1
180~240 分未満	1	0	0	0	0
240~300 分未満	4	1	1	1	1
300~360 分未満	1	0	0	1	1
360 分以上	1	0	0	0	0

図 4 手術時間別床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カート引き出しへの血液飛散状況

5. 出血量別血液飛散状況 (図 5、6)

対象症例の総出血量は少量～3000ml と幅があった。ゴーグルに血液飛散が確認された中で出血量 600～800ml 未満が最も高い 83% の飛散率であった。この症例の術式は帝王切開術が多く血液飛散枚数 5 枚のうち 4 枚を占めていた。

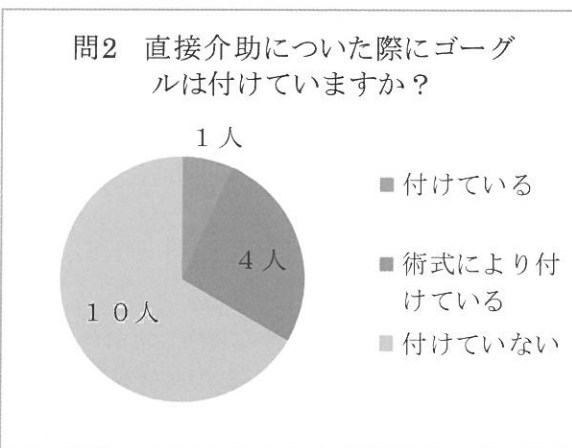
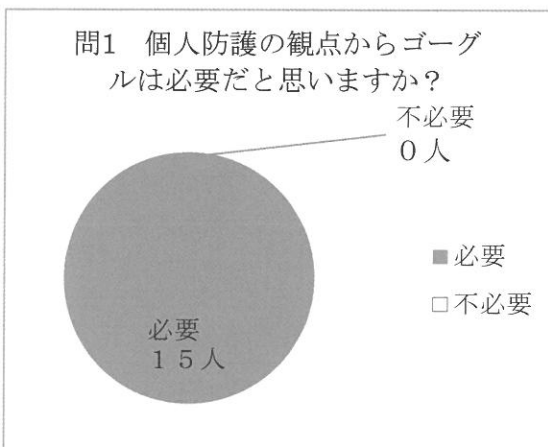
出血量	症例数	血液飛散		目視あり
		散枚数	飛散率 (%)	
少量～100ml 未満	87	13	15	4
100～200ml 未満	20	7	35	1
200～400ml 未満	12	5	42	3
400～600ml 未満	7	3	43	0
600～800ml 未満	6	5	83	3
800～1000ml 未満	10	3	30	2
1000ml 以上	8	3	38	2

図 5 出血量別ゴーグルへの血液飛散状況

出血量	血液飛散				
	床 33 例	壁 4 例	無影灯 7 例	保温庫 10 例	引き出し 6 例
少量～100ml 未満	15	2	5	4	4
100～200ml 未満	3	0	0	0	0
200～400ml 未満	4	2	1	1	1
400～600ml 未満	3	0	0	0	1
600～800ml 未満	3	0	1	1	0
800～1000ml 未満	2	0	0	1	0
1000ml 以上	3	0	0	3	0

図 6 出血量別床、壁、無影灯、保温庫の扉、注射カート引き出しへの血液飛散状況

6. 事前アンケート結果

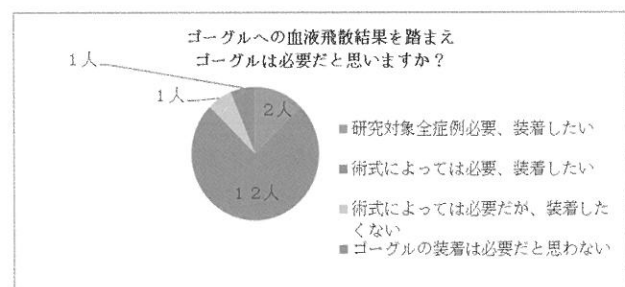
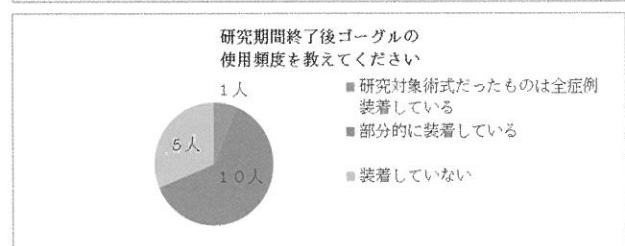
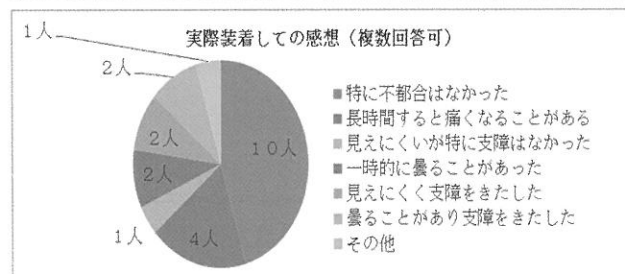
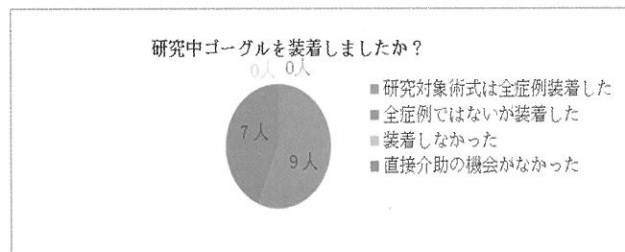


問3 付けていない、術式により付けている方に、付けていない理由をお答えください。

(複数回答可)

面倒だ：4 人、邪魔だ 3 人、曇る 7 人、必要ない 2 人、ズレる 6 人、痛くなる 1 人、血液が飛んできたと感じない 1 人、清潔野に落ちそう 6 人、見えづらい 3 人、存在を知らない 0 人、ゴーグルが嫌い 1 人、その他 (メガネをしているから 5 人、合うサイズがない 1 人)

7、調査後アンケート結果



考 察

結果1より、直接介助者の着用したゴーグルの26%に血液飛散を認めた。また血液飛散を認めたゴーグルのうち62%が目視での飛散確認ができなく、目に見えない血液飛散が多く存在していたかが分かった。楠見ら¹⁾の研究結果でも、28.7%にゴーグルへの血液飛散があったことを報告しており、渡邊ら²⁾の研究でも14.9%と報告している。渡邊ら²⁾は「飛散の有無を自己の視覚などの感覚で判断するのは難しく、自覚がなくとも飛散を受けている場合がある。」と述べている。研究前ほとんどのスタッフが直接介助の際ゴーグルを装着していなかったことから、気が付かないうちに直接介助者の眼周囲に血液が飛散し暴露されていた可能性が高いことが示唆された。

今回の結果を踏まえ、直接介助時のゴーグル装着の必要性を周知し、装着率向上に努めることが

急務であると考える。

診療科別や手術時間別でのゴーグルへの血液飛散の割合に差異はなく、どの診療科であっても、また手術時間の長短にかかわらず、ゴーグルへの血液飛散はあるということが推察される。渡邊ら²⁾の研究でも「時間の長短による飛散の有無に明らかな違いはなかった」と述べており、今回の研究も同様の結果が得られている。

出血量別では図5からも分かるように600～800ml未満が最も高い飛散率であり、5症例中4症例が帝王切開術であった。帝王切開術は手術開始から児出生まで素早い手技が必要で血液が飛び散ることもしばしばあり、ゴーグルへの血液飛散率も78%と高い。また他の手術と比較して平均時間出血量も897ml/hと多いことから飛散率が83%に及んだと考える。

床への血液飛散は、結果2より34症例中33症例で飛散が確認された。床は診療科や手術時間、出血量に関係なく血液飛散があったことから、目視での血液飛散がなくても血液で汚染されている可能性が高いと考えられる。CDC 1999年手術部位感染防止ガイドライン⁶⁾には、「その日の最後の手術終了後、EPA承認の消毒薬入り洗浄剤を用いて手術室床面のウェットバキューム（湿式吸引）清掃を行うことのみを勧告し、目に見える汚染がない限り手術と手術の間で壁や床などの環境表面あるいは使用した機器を消毒することは勧告されない」としている。当院手術室でも手術と手術の間の床清掃は目に見える血液等の汚染がある場合にのみ湿式清掃し、他は乾式清掃のみとしている。CDC 1985年ガイドライン⁷⁾には、「壁、床などの表面は通常微生物汚染があるものの、これらの環境表面が患者や医療従事者への感染に関わることはまれである」と記載されている。これらのことから、床や壁に目に見える血液汚染がない限り、感染の原因になることは少ないと考えられるが、今回の研究結果から、床は目に見える血液汚染がなくてもほぼ100%汚いものだと認識し、私たちスタッフは常に手袋を着用しなければならない。床に落ちたものは素手で触らない、落ちたものは当然不潔、手袋は頻回に交換するなど再度周知徹底しなければならない。目に見える汚染がないもの、ない場所であれば素手で触ってしまうこともあるが、手術室は絶えず血液や体液に汚染されやすい環境であることから、手袋着用はもちろん个人防护具（以下PPE）の必要性を再確認した。

術野からの血液飛散が考えられない場所で、間接介助者が最も触る場所として、手術室内にある保温庫の扉と、注射カートの引き出しも調査し、ミノール反応が確認された。保温庫の扉より反応があった術式として最も多かったのは帝王切開術であった。手術時間は1時間程度だが、出血量は多く、出血量測定のため多量に血液を含んだガーゼを頻回に取り扱い、また胎盤や臍帯血の受け取りがあることから、間接介助者は血液に触れる機会が多い。さらに羊水破膜時や児出生時に床まで飛散してくることもあり、直接介助者だけではなく間接介助者にも血液飛散の可能性が高い術式と言える。介助の際は毎回手袋を着用するが目に見えない汚れなら交換しないまま保温庫の扉に触れることがある。帝王切開術では、手術後半に温生食ガーゼを使用することから間接介助者は保温庫の生食を取り出すことがある。このような間接介助者の行動が要因となり、保温庫の扉への血液飛散が多く確認されたと考えられる。明月ら³⁾は「目に見える血液汚染の感染リスクを認識していても、目に見えない汚染に対しては、自らが感染を伝播する可能性があるという意識や交差感染に対する意識が低いのではないかと述べている。これらのことから一処置一手袋を徹底し、看護師が媒介となって手術室内の血液汚染を拡大することがないように注意しなければならない。

これらの結果を踏まえ調査後アンケートを実施した結果、スタッフの意識にも変化があった。事前アンケートでスタッフ全員が「ゴーグルの装着は必要だ」と回答しているが装着していないスタッフがほとんどで、実際に装着していたスタッフは「術式により付けている」が4人、「付けている」が1人という結果であった。この結果と比較して調査後のアンケートでは、「研究対象術式だったものは全症例装着している」「部分的に装着している」の回答を合わせ11人という結果だった。この結果は、研究を通して必要性を実感したことで、装着率が上がったのではないかと考えられる。しかし、調査後アンケート「実際装着しての感想」から装着することに対して何かしらの不都合を感じ、直接介助業務に支障をきたすスタッフがいる現状であるため、直ちにゴーグル装着率100%を実現することは難しいと言えるが、今回の研究結果のすべてをスタッフに公開しゴーグル装着を含めたPPEの必要性を啓蒙していくことが重要と考える。

手術室は患者の血液や体液に接触する機会が多

く感染のリスクが高い。感染対策では血液を環境に汚染させないことが重要である。しかし、実際手術室での環境では完全にそれを防ぐことは、手術中の予期せぬ出血や予測できない環境汚染が頻繁にあるため不可能である。よってPPEの使用で自分の身を守るのはもちろんの事、手術中の室内汚染状況を予測しつつ感染対策を立てていく必要がある。手術室スタッフは常に血液を扱う場であることを自覚し、日々危険に曝されていることを意識しなければならない。

結 論

1. 直接介助者の眼周囲には血液飛散が認められ、飛散率は26%であった。そのうちの62%が目視での血液飛散が確認できなかった。
2. 床への血液飛散率は97%であった。
3. 血液飛散率の高い術式は帝王切開術。
4. 直接介助者および間接介助者両方にPPEの使用は必要である。
5. 調査後アンケートからスタッフが必要性を感じ装着率が上がった。

引用・参考文献

- 1) 楠見ひとみ：手術室外回り看護師の眼周囲の血液曝露のリスク。環境感染誌 Vol. 29 no. 3, 2014
- 2) 渡邊亜樹，鷺見亜紀子，鈴木真理子，他：眼周囲への血液飛散現状報告。日本看会誌 Vol. 4 No. 1, 2008
- 3) 明月しげみ，高峰利幸，福永麻美子，他：透析室の看護行為による血液汚染リスク。大阪透析研究会会誌 第32巻1号 19～22 2014
- 4) 篠田仁美，徳野悦子，山中多美子，他：外回り看護師のガーゼカウント時におけるゴーグルへの血液曝露の実態調査。手術医学2010；31(4)
- 5) 渡辺信行，竹内洋平，藤井正彦，他：化学発光でみた透析室の血液汚染。日本血液浄化技術学会会誌20(3)：116-118，2012
- 6) CDCガイドライン：手術部位感染予防のためのガイドライン (1999)
- 7) CDCガイドライン：手洗い・病院環境管理のためのガイドライン (1985)