

活動報告

手術室におけるダメージコントロール 戦略ルームの有用性

京都第二赤十字病院 手術室

原 陽子 仲村 美輝 角 典以子

京都第二赤十字病院 救命救急センター 救急科

石井 亘 飯塚 亮二

要旨：重症外傷では、迅速な初期診療を行うことが患者の予後を左右する。初療室での処置・治療だけでなく、外科的治療を要する場合は迅速および的確に行うことが求められる。

当院は併設型の救命救急センターで、手術室は10室、手術症例数は年間約7,000件である。初療室での手術治療は「人、物、場所」の確保が難しい環境のため、主に重症外傷手術は手術室で行っている。しかし、手術を要する重症外傷患者の初療室搬入から手術室入室までの所要時間は、2012年までは平均で90分以上かかっていた。2013年より、重症外傷手術を短時間で開始するため、重症外傷手術に必要な物品・資機材が準備された部屋を夜間帯・休日に一室作成し運用した（ダメージコントロール手術ルーム：DCSルーム）。運用後、初療室搬入から手術室入室までの所要時間は平均で約30分に短縮した。

DCSルーム運用により、重症外傷患者を迅速に的確に安全に受け入れ、医師や手術室看護師が安全な治療を提供できる有用な取り組みであった。

Key words：外傷診療、外傷手術、ダメージコントロール、手術室看護師

はじめに

外傷外科手術では通常の定期手術以上に迅速性と的確性が求められ、緊急手術なしでは救命できない重症体幹部損傷は確実に存在する¹⁾。近年の外傷診療では、重症外傷患者に対して迅速に手術が行えるよう初療室での体制の整備や血管内治療（Interventional Radiology：以下IVR）が行えるハイブリッド初療室を備える施設が見受けられるようになった。

当院は救命救急センターを有する高度急性期医療を担う病院である。救急科は基本的に自己完結型のシステムを導入しており、手術・IVR・集中治療は主に救急科医師が対応している。手術室は10室あり、手術件数は、年間約7,000件である。近年では、ハイブリッド初療室を備える施設が増加傾向にあるが、当院では導入されていない。また、当院の初療室ショックルームでは、外傷診療

のための手術器材や麻酔器が常備され、現在でも外傷性心停止症例などは開胸・開腹術などを施行している場合もあるが、狭い部屋であることや、初療室スタッフの中に手術介助ができる看護師が不在であることが問題であった。当院は1階に初療室、3階に手術室があり、直通のエレベーターが設置された動線が非常に短い環境である。また、当院の夜間帯・休日の緊急手術対応の体制は、手術室看護師2名（交代勤務性）が手術室で待機しており、麻酔科医はオンコール体制である。そこで、手術室看護師は24時間常駐していることから、迅速性と的確性が求められる重症外傷などの緊急手術は手術室で行うことが患者にとって有用であると考えた。

しかし、2012年までの当院は、重症外傷患者が初療室に到着してから手術室入室までに平均90分以上を要していた。原因は手術室での手術に必要なME機器などの器材や清潔物品、患者

の全身管理に必要な薬剤，輸液，ライン類の作成，麻酔物品の準備など手術室の部屋準備に時間がかかっていた。そのため，患者は初療室での待機を余儀なくされ，患者の生命を脅かす事態となっていた。

そこで，2012年に重症外傷患者を迅速に受け入れることを目的としたダメージコントロール手術ルーム（以下 DCS ルーム）を夜間帯・休日に導入することを救急科と相談し手術室に提案し2013年10月より DCS ルーム運用開始となった。DCS ルームの運用後から現在に至るまで，重症外傷患者が初療室に到着してから手術室入室にかかる時間は平均30分以内と短縮し，迅速にダメージコントロール手術を開始できるようになった。

今回，DCS ルーム設置前後の搬入時間を考察し，その有用性を報告する。

目 的

今回，手術室での DCS ルームの運用にあたって，手術待機時間の短縮とそれに伴う看護師の負担軽減や安全につながったかを考察する。

DCS ルーム運用に向けての取り組み

手術室では，救急医と手術室看護師が協力し，2012年より運用を行った。

1. DCS ルーム運用方法

重症外傷患者が初療室搬入後迅速に手術室での手術治療を可能にするため，DCS ルームを夜間帯・休日に1室作成しておくこととした（図1，2）。看護師の数が少なくなる夜間帯・休日に備えて，日勤での手術終了後にチェックリストに沿って（図3，4）毎日作成することとした。この DCS ルームには，重症外傷手術に必要な手術機器（電気メス・ホットラインなど）や滅菌コンテナなどの清潔物品を集約したカートを設置した。救急隊のホットラインから高リスク受傷機転などの重症外傷が考慮された場合には，救急医は手術室看護師に電話連絡を行い，連絡を受けた看護師は DCS ルームで患者を受け入れるための清潔物品の展開や，薬剤やライン類の準備を行いダメージコントロール手術に備えるようにした。

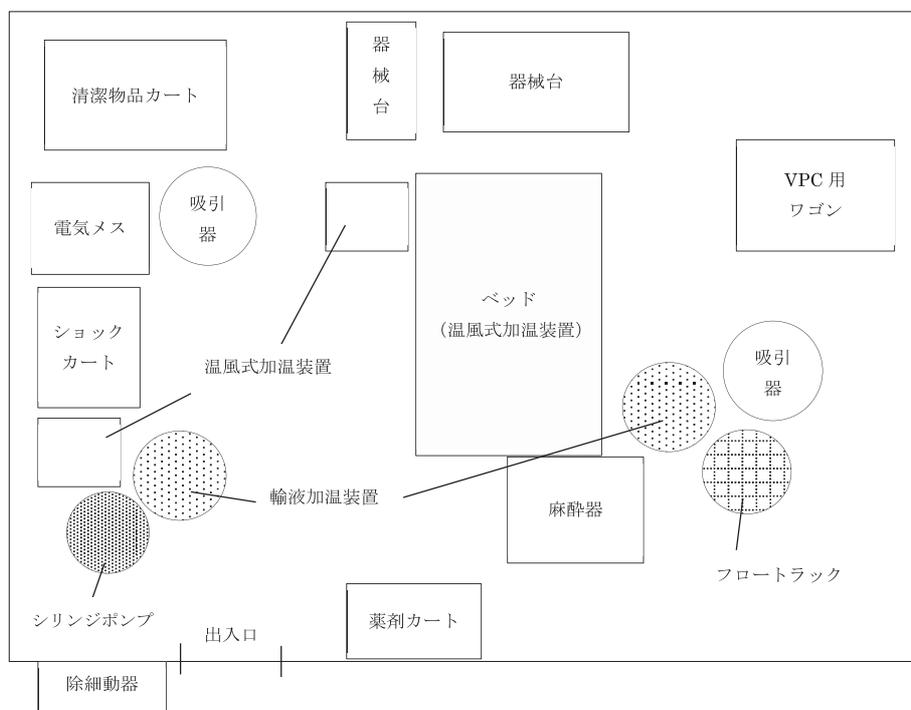


図1 DCS ルーム配置図

DCS ルームを毎日夜間帯・休日に作成し，室温は27℃に設定，資機材の配線を接続した状態にしている。救急医からの重症外傷症例受け入れの一報を受けてから，必要薬剤や麻酔器配管などを準備し受け入れ態勢を整える。

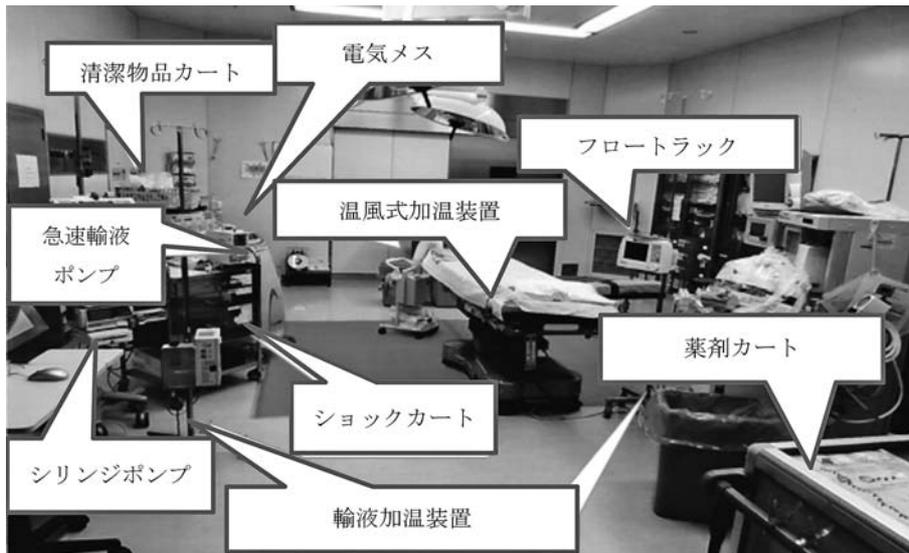


図2 DCS ルームの配置

DCSルーム チェックリスト

フロートラックがある
ショックカートの中身が揃っている
ベアハガーが2台ある
清潔物品が揃っている
下肢股割れ+仰臥位用のアンダーブランケットをベッドに敷いている
VPC用のワゴンがある(ワゴンはなんでもOK)
吸引が2台ある
麻酔器に麻酔物品がセッティングされている(コップは取っ手つきで)
麻酔器の上に 『食道温センサー、コード』 『挿管チューブ7.0/7.5/8.0/8.5』 『小児用SpO2センサー(シールのやつ)』がある
ちなみに袋のままでもOK 片付けるときは袋のままショックカートの1番上の引き出しへ
電源コードが接続されている (電気メス、ホットライン②、ベアハガー②)
DCが充電されている
床に白いシーツがたくさん敷いてある
ブルーの抑制帯(マッケイ用)がベッドの右側のレールについている
室温が27°Cに設定されている
ベッドの下にコネクターがある
膀胱温センサー付きバルンカテーテルが準備されている
振盪機がある
インファントウォーマーがある

月 日 サイン

2018.7.22 改訂

図3 DCS ルーム作成チェックリスト

清潔物品カート

外傷外科キット① 当日出すもの！

開腹手術消耗品キット	1
電気メスの先(コーティング)	1
吸引チューブ	1
20mlシリンジ	1
16Gサーフロー	1
シルク 1(50)	1
滅菌ブルス(大判MG) 1枚70g	2
特大ツツベル2個入り	1
ガウン	2
手袋 5.5 ピンク①	
6 ピンク①、オレンジ①、青①	
6.5 ピンク②、青①	
7 ピンク③、青③	
7.5 ピンク①、青②	

当日出すもの！

外科開腹基本セット	
ミクリツガーゼ 5枚入	6
鉗子立て	
鞍状鉤	
ライトハンドル	
外傷用サテンスキー	1
外科開創器大(開腹手術であれば)	

VPC

ラミシーツ(小)	1
ミクリツガーゼ10枚入	1
ソラシッドレーン28Fr	2
Yコネクター	1
イソジンドレープ6050	2
イソジンドレープ(6040)	7
HAMAコネクティングチューブ	1
ハマ廃液バッグ	1

※ハマー本体:MEセンターからもらってくる

※ハマーチューブ、バッグは使ったらMEセンターからもらってくる。

場所はMEセンター奥扉入ってすぐ左！

開胸胸

開胸器 羽大・小	
開胸セット	
二足開胸器(中・小)	

サブライ(滅菌期限注意！！)

滅菌ブルス(残6Pで請求)サブライにもあるよ！

正中切開すると言われたら...

心外開胸セット
 肺用レトラクター
 スターナムソーとバッテリー
 コスモワイヤー
 ENDOGIA本体とカートリッジ
 期限定数点検(6ヶ月/回)
 3月第1週

9月第1週

外傷外科キット 予備①

ステープラー	1
電気メス先長	1
縮テープ(2本入り)※期限	1
帯フェルト15×150mm	4
ボーンワックス	1
T字ドレン	1
3-0サージプロ	5
3-0プロリンMH	5
4-0サージプロ小	5
10Frバルンカテーテル	1
TLC75本体	1
TLC75カートリッジ	6
深部特針器23cm(ガイスター)	1
腸鉗子直	1
外傷用サテンスキー	1
血管タニケット	1

外傷外科キット 予備②

1ホリソープ(針大・鈍針)	箱ごと
3-0ホリソープ(CR丸針)	箱ごと
Oストラタフィックス(救外用)	箱ごと
ミクリツガーゼ10枚入	6
※ミクリツガーゼ5枚入の場合	※12

ショックカート

1段目 ホットライン式	2
血小板ルート	1
CVライン	1
ボール輸血フィルター	1
Spo2モニター(小児用)	
挿管チューブ7.0/7.5/8.0/8.5	各1
2段目 高速輸液ポンプセット	2
フロートラック	1
3段目 アルブミン製剤	5
メイロン	1
ボルペン	3
イノバン0.3%	1
ドブボン0.3%	1
テルモ生食1000ml	3
0.1%アドレナリン	5
4段目 プリセップ	1

毎日点検

--	--

※期限点検6か月持つように点検すること！！！！
 2018. 10.29 更新

図4 DCS ルーム清潔物品チェックリスト

2. 器械やコンテナなどをキット化しカートに集約

何も準備されていない部屋から、DCS ルームを作成する場合に、最も時間を要する準備が手術に必要な器械・コンテナなどの清潔物品を集めることであった。そこで、ダメージコントロール手術を行う上で最低限必要な清潔物品をキット化し1台のカートに集約した(図5)。そして、重症外傷の手術決定時点で展開すべき物品が一目でわかるようにした。a), c), d), h) 開腹コンテナは初めに展開する物品で、その他は救急医の指示で展開する物品となっている。

3. 院内・院外研修などの off-the-job training への参加

重症外傷症例が手術室で手術になる症例は1~2症例/月であり、実践での教育が困難であるため外傷手術の研修への参加を促した。

1) 院内研修

2015年より年に1回、重症外傷症例での診療や治療だけでなく看護師としての戦略と戦術を共有するため、手術室看護師が企画した off-the-job training を開催している。2015年は手術室看護師、救急医、麻酔科医の参加であったが、現在では手術室看護師だけでなく初療室看護師、ICU看護師も参加し重症外傷症例の戦略と戦術を共有

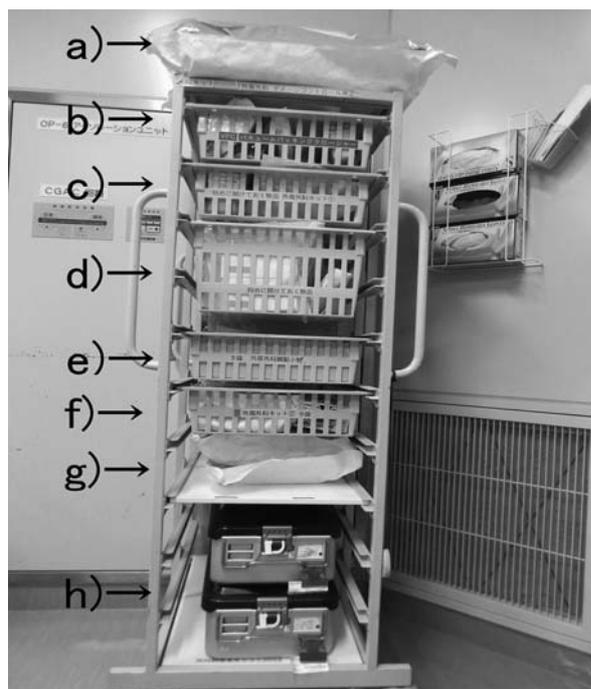


図5 DCS ルームの清潔物品のカート

上から順に a) 開腹消耗品キット, b) Vacuum Packing Closure (以下 VPC) のセット, c) はじめに展開する清潔物品①, d) はじめに展開する清潔物品②, e) 予備物品①鋼製小物, f) 予備物品②消耗品, g) 開胸器, h) 開胸コンテナ, 外科開腹コンテナ. 重症外傷手術が決定した時点で a), c), d) を清潔野に展開する.

することでシームレスな看護が行えるようになった。また、当院の救急医による重症外傷症例を Decision Making 形式で行う合同症例検討会が定期的 (2 ヶ月に 1 回) に開催されており、手術室看護師も参加している。

2) 院外研修

手術室看護師は外傷手術の特殊性や手術手技、医師の治療方針の理解を深めるため、Surgical Strategy and Treatment for Trauma (SSTT) コースや Advanced Trauma Operative Management (ATOM) コースに参加した。

調査方法・対象・期間

取り組みの評価をするために以下の 2 点について調査をした。

1. DCS ルーム導入前後での初療室搬入から手術室入室までの平均所要時間と最短・最長所要時間の比較

2011 年 11 月～2017 年 3 月の重症外傷患者 (ISS

≥16) が初療室に到着してから手術室入室にかかった時間の平均時間を DCS ルーム導入前と導入後で比較し評価した。平均所要時間は、初療室看護記録に記載された初療室に到着した時間から手術看護記録に記載された患者の手術室入室時間を差し引いて平均所要時間の算出を行った。DCS ルーム導入前と後の二群間における平均所要時間を検討した。

2. DCS ルームに関するアンケート調査

DCS ルーム導入後、2017 年に DCS ルームの評価をするため、手術室看護師 41 名を対象にアンケート調査 (表 1, 2) を実施した。アンケート調査では、「DCS ルーム運用開始後、患者は初療室に到着してから手術室入室にかかる時間が 90 分から 30 分に短縮した要因」と「DCS ルームがあることで安全に手術ができていると感じている要因」について最もあてはまる項目をそれぞれ 3 個選択することとした。

表 1 アンケート「初療室搬入から手術室入室までの時間が短縮した要因」

1. 患者入室前から展開する清潔物品が決まっている
2. 重症外傷手術に必要な清潔物品が DCS ルームに揃っている
3. 重症外傷手術に必要な輸液・薬剤が揃っている
4. 保温体制が揃っている (ホットライン・ベアハガー・室温)
5. 必要な麻酔物品が麻酔器に準備できている
6. 勉強会や研修などで、ダメージコントロール戦略について理解できたから
7. DCS ルームに汚染防止の床シートが敷いてある
8. 電気メス・ホットライン・ベアハガーのコンセントが接続できている
9. ベッドが準備できている
10. 救急医や研修医の協力が得られるようになった
11. 除細動器が DCS ルームの入口扉横に準備されている
12. 手術室の患者出入口から一番近い部屋に DCS ルームが準備されている
13. 毎日 DCS ルームを作成することで部屋の配置や物品の把握ができる

表2 アンケート「安全な手術に繋がっていると感じる要因」

1. はじめ出すガーゼの枚数が決まっている
2. ガーゼ類などのカウント対象物の袋を捨てない
3. 重症外傷手術を受け入れる際の手術室用プロトコールがある
4. DCS ルームにダメージコントロール戦略の清潔物品が揃っている
5. DCS ルームにダメージコントロール戦略の輸液物品が揃っている
6. 保温体制が整っている
7. 勉強会や研修会などでダメージコントロール戦略・外傷死の三徴について理解できた
8. 医師と治療戦略について共有し、準備の予測ができた
9. 救急医・麻酔科医・研修医と看護師が協力して手術を行う
10. 除細動器が DCS ルームの入り口に置いてある
11. 初療室からの動線が1番短い場所に DCS ルームを作成している
12. 清潔物品を毎日点検していることで、期限切れや不足のない状態で手術ができる
13. 毎日 DCS ルームの作成することで、配置や物品の把握ができています

倫理的配慮

アンケート調査は無記名とし、結果は本研究以外には使用しないことを記し、アンケートの提出をもって同意を得たものとした。また、症例の経過に関しては診療録から抽出してプライバシーの配慮を行った。

結 果

1. 初療室搬入から手術室入室までの平均所要時間

夜間帯・休日に DCS ルームがあることで、手術室看護師2名で初療室搬入から手術室入室までの時間が約30分になった(図6)。DCS ルーム導入前の初療室搬入から手術室入室までの最短時間は鋭的外傷症例で40分、最長時間は鈍的外傷症例で175分、DCS ルーム導入後の最短時間はショック状態の鋭的外傷症例であり、初療室搬入直後に手術室入室となったため2分、最長時間は

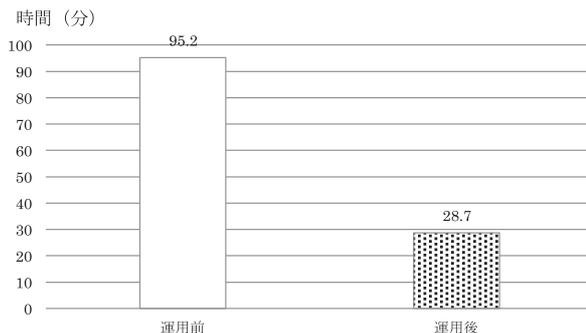


図6 DCS ルーム運用前後での初療室搬入から手術室入室までの平均所要時間

鈍的外傷症例で86分であった(図6)。

2. アンケート結果

アンケート調査の有効回答数は40であった(有効回答率97.5%)。

1) 「初療室搬入から手術室入室までの時間が短縮した要因」について(図7)

最も多い項目は「1. 患者入室前から展開する清潔物品が決まっている」25人(62.5%)であり、「2. 重症外傷手術に必要な清潔物品がDCS ルームに揃っている」31人(77.5%)であった。次いで「6. 勉強会や研修などで、ダメージコントロール戦略について理解できたから」12人(30%)、「7. 床シーツが敷いてある」11人(27.5%)、「13. 毎日、DCS ルームを作成することで部屋の配置や物品の把握ができる」10人(25%)、「9. ベッドが準備できている」9人(22.5%)、「5. 必要な麻酔物品が麻酔器に準備できている」8人(20%)、「4. 保温体制がそろっている(ホットライン・ベアハグラー・室温)」5人(12.5%)、「3. DCS ルームに必要な輸液・薬剤物品が揃っている」4人(10%)、「8. 電気メス・ホットライン・ベアハグラーのコンセントが接続されている」3人(7.5%)、「10. 救急医や研修医の協力が得られるようになった。」1人(2.5%)、「12. 手術室の患者出入口から一番近い部屋にDCS ルームが準備されている」1人(2.5%)、「11. 除細動器がDCS ルームの入口扉横に準備されている」0人(0%)という結果であった。

2) 「DCS ルームがあることで安全に手術ができていると感じている要因」について(図8)

「4. DCS ルームにダメージコントロール戦略

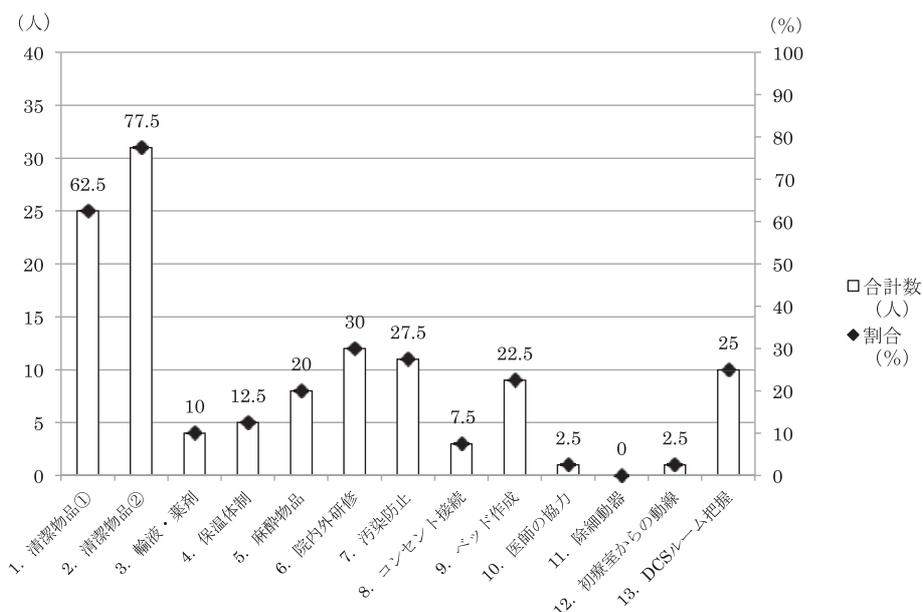


図7 アンケート調査「初療室搬入から手術室入室までの時間が短縮した要因」集計結果

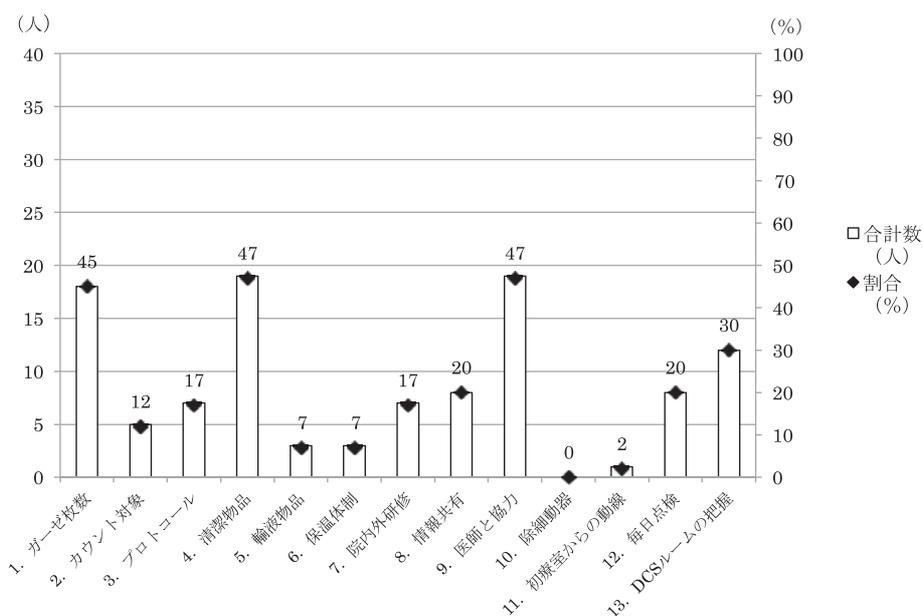


図8 アンケート調査「安全な手術に繋がっていると感じる要因」集計結果

の清潔物品が揃っている」19人(47%)、「9. 救急医・麻酔科医・研修医と看護師が協力して手術を行っている」19人(47%)が最も多かった。次いで「1. 最初に清潔野に出すガーゼの枚数が決まっている」18人(45%)、「13. 毎日DCSルームを作成することで、資機材の配置や物品の把握ができています」12人(30%)が多かった。その他は、「8. 医師と治療戦略について共有し、準備の予測ができる」8人(20%)、「12. 毎日の

点検管理を行っている」8人(20%)、「3. 重症外傷手術を受け入れる際の手術室用プロトコルがある」7人(17%)、「7. 勉強会や研修会などで、ダメージコントロール戦略・外傷死の三徴について理解できた」7人(17%)、「2. ガーゼ類などのカウント対象物の袋を退室まで残して最終カウントを行っている」5人(12%)、「5. DCSルームにダメージコントロール戦略の輸液物品が揃っている」3人(7%)、「6. 保温体制が整って

いる」3人(7%),「11. 初療室からの導線が1番短い場所にDCSルームを作成している」1人(2%),「10. 除細動器がDCSルームの入り口に置いてある」0人(0%)という結果が得られた。

考 察

1. DCS ルーム導入前

図1, 2はDCSルームの写真と上からみた配置図になっている。これだけの準備を手術室への搬入の依頼があつてから始める場合、夜間帯・休日では手術室看護師が2名しか常駐していないため、30分以上は必要である。そのため、図6のDCSルーム導入前の初療室搬入から手術室入室に要した時間は平均90分以上であった。また、その準備時間を長くする要因としては、ME機器や麻酔準備用品、麻薬などの薬剤、手術に必要な清潔物品などを手術室の5か所からそれぞれに集める必要あつたためと考えられた。したがって当時の手術室看護師は、迅速性が求められる重症外傷手術において、短い時間の中で準備することは不可能であり、患者に安全な手術を提供する保障ができないと考えられていた。

2. DCS ルーム導入後

最大の迅速性を担保するためには、平時からの十分な準備が必須であり、特に「人、物、場所」の要素が重要である。十分な準備なしに危機的状況にある傷病者にメスを入れることは蛮勇でしかないことを強く認識しなければならない²⁾。重症外傷手術を迅速に安全に行うため、部屋準備の時間短縮が重要であると考えた。そこで、夜間帯・休日で重症外傷手術に対応できる「物」と「場所」の確保を行うためDCSルームを導入した。手術室看護師はこの部屋が既にあることで、必要な準備は清潔物品の器械展開やライン作成だけとなり10分程度で準備できるようになった。重症外傷患者の初療室搬入から手術室入室に要した時間も90分から30分となり、大幅な時間短縮へとつながり夜間帯・休日での手術対応を可能にした。また、手術室看護師を対象としたアンケート調査(表1, 2, 図7, 8)では「DCSルームに必要な清潔物品がそろっている」「はじめに展開する清潔物品がすぐ展開できるようになっている」と

いう回答が多く、DCSルームに清潔物品が常備されていること、はじめに展開しておく物品と予備の物品に分けて1台のカートに集約したことも患者の手術室入室までの時間短縮につながったと考える。医師は、救急隊のホットラインから高リスク受傷機転などの重症外傷が考慮された時点で、手術室看護師に連絡をする。看護師は患者が初療室に到着する前から準備ができ、十分に準備が出来た状態で重症外傷症例に対応することができるようになった。安全に関するアンケート調査では、「はじめに出すガーゼの枚数が決まっている」「ガーゼ類などのカウント対象物の袋を捨てない」という回答が多かった。ダメージコントロール手術では、しばしば手術中にカウントを行うことが難しいときがある。また、VPCでガーゼを体内に残したまま手術室を出ることがあり、手術室看護師ははじめに出すガーゼの枚数やカウント対象物の袋を捨てず残しておくという決まりがあることで、患者が手術室から退出したあとでも確実なカウントができるようになった。また、統一した方法を手術室看護師全員が行うことにより、短時間で終了するようなダメージコントロール手術でも安全に手術を遂行させることができるようになったと考える。十分な準備や確実なカウントなどの安全に手術ができるようになったことは、手術室看護師に安心感をもたらした。DCSルームを導入したことは、手術室という「場所」と必要な物品がそろっている「物」の確保につながり、安全で迅速な手術を提供できるようになったと考える。

DCSルームは夜間帯・休日に毎日作成されている。また、不備なく一定水準を保つためにDCSルームが正確に作成できているか確認するためにチェックリスト(図3, 4参照)があり、手術室看護師はチェックリストに沿ってDCSルームを作成する。これにより、経験年数に関係なく1年目を含めた手術室看護師全員がDCSルームを作ることができるようになった。また、日勤帯にはDCSルームを作成していないため、重症外傷症例が当院に搬送されるとなった場合、手の空いているスタッフがDCSルームを10分以内で作成する。毎日作成していることで、必要なものを必要な場所に迅速に配置できるようにな

った。DCS ルームの導入で手術室看護師は、日勤帯・夜間帯・休日を問わず、常に10分以内に重症外傷症例に対応できるようになった。DCS ルームは、チェックリストがあることで、経験年数に関係なく誰もが作れるようになり、また、毎日作成することが日々のトレーニングにつながり手術室の受け入れ時間短縮につながったと考える。

「人」については、外傷診療に精通している医師、各部署の看護師およびコメディカルの確保のことであり、手術室看護師に限って考えると、院内外の研修に参加することや外傷手術の特殊性や戦術・戦略を理解することで、迅速・的確・安全な重症外傷患者を受け入れに寄与できていると考えられる。

今後の課題としては、重症外傷搬入時の初療室での診療から手術室やアンギオ室、集中管理を行うまでの連携をシームレスにする取り組みを手術

室から発信できればと考えている。

ま と め

手術室にDCS ルームを作成・運用したことは、外傷診療を行う上で「人・物・場所」の確保と必要な治療を迅速に的確に安全に提供でき、患者だけでなく、医師や看護師にとって有用な取り組みであった。

論文作成に関連し、開示すべきCOI 関係にある企業などはない。

文 献

- 1) 益子邦彦, 朽方規喜. 外傷外科の特殊性と専門性. 臨外 2016; 71: 122-127.
- 2) 益子一樹, 松本 尚. 救急室での開胸術と開腹術, 出血性ショック時の大動脈遮断手技. 臨外 2016; 71: 128-132.

The clinical benefit of the damage control strategy room in the operation of our hospital

Department of Operative nurse, Japanese Red Cross Kyoto Daini Hospital
Yoko Hara, Miki Nakamura, Teiko Sumi

Department of Critical Care Center, Japanese Red Cross Kyoto Daini Hospital
Wataru Ishii, Ryoji Iizuka

Abstract

When surgical management is needed for the treatment of severe injury, appropriate primary care is particularly important for improving a patient's convalescence. Our hospital has a critical care center, and while the hospital has 10 operation rooms designed for surgery, there are no exclusive operation rooms in the center itself. Since it is often difficult to secure surgical staff, equipment, and space in the emergency room, in many cases of severe trauma, surgery is performed in the operating room. The time required to transfer severe trauma patients from the emergency room to the operation room was, on average, over 90 minutes before 2012. In 2013, to facilitate the quick start of severe trauma surgery short notice, a damage control surgery (DCS) room was established as a room equipped with necessary tools for surgery that could be utilized at night and during holidays. The DCS room contains surgical materials for the management of severe trauma cases. Since the establishment of the DCS room, the time from emergency room admission to operating room admission has been shortened by an average of 30 minutes. Since the implementation of this system, severe trauma patients have been accepted safely and quickly into the DCS room, thus enabling trauma and medical staff members to safely provide care.

Key words : Trauma Care, Trauma Surgery, Damage Control, Operative Nurses