

## **DAMAGE CONTROL CHIRURGICAL**

**Dr Vincent Dubuisson**

*Service de chirurgie vasculaire et générale, Hôpital Pellegrin, CHU de Bordeaux, 33076 Bordeaux Cedex*

Le Damage Control Chirurgical (DCC) est l'étape opératoire d'une stratégie globale de prise en charge privilégiant une approche physiologique à un contrôle anatomique. Ce concept et le terme même de Damage Control (DC) font référence aux procédures d'urgence préconisées par l'US Navy dans les années 40, destinées à assurer temporairement la flottabilité et la puissance de feu d'un navire en cas de dommages structurels majeurs, en attendant de pouvoir en réaliser définitivement le sauvetage.

Par analogie, le DCC, réservé aux patients présentant une détresse vitale immédiate, est précédé d'une phase de réanimation la plus courte possible et se limite à un contrôle strict des lésions, sans reconstruction, la réparation définitive étant différée après que la physiologie du patient ait été restaurée.

### **PRINCIPES et INDICATIONS**

Le premier à avoir perçu l'intérêt d'écourter la prise en charge chirurgicale chez les patients présentant des signes manifestes de coagulopathie est H. Harlan Stone, mais c'est Michael F. Rotondo qui a repris à son compte le terme de DC qu'il a appliqué initialement aux procédures chirurgicales abdominales.

Cette stratégie de prise en charge séquentielle s'adresse aux patients les plus graves dont l'état nécessite une intervention chirurgicale urgente mais chez qui allonger la durée de la procédure aggraverait l'intensité des perturbations physiologiques et des défaillances métaboliques. Elle sacrifie le caractère complet du geste opératoire au profit d'une attitude guidée par une approche physiologique, privilégiant la rapidité et limitée aux contrôles des lésions, sans réparation immédiate, différant la reconstruction définitive de manière à assurer celle-ci dans de meilleures conditions. Cette réparation sera assurée au cours d'une réintervention programmée faisant suite à une phase de réanimation visant à corriger les perturbations physiologiques induites par l'agression initiale et son traitement.

Elle se base sur un rationnel maintenant bien établi. En effet, chez les traumatisés les plus graves, les pertes sanguines et les lésions tissulaires favorisent l'installation d'un «cercle vicieux hémorragique» déclenché par l'apparition d'une triade associant acidose, hypothermie et coagulopathie, aboutissant à l'apparition d'une hémorragie non « chirurgicale ». Prolonger la procédure chirurgicale expose à un échec des manœuvres d'hémostase et à une aggravation des défaillances métaboliques et donc du choc.

L'acidose métabolique, au mieux évaluée par le déficit en base, traduit une bascule des mécanismes cellulaires de production d'énergie vers un métabolisme anaérobie. Elle est due à l'hypo perfusion tissulaire secondaire à l'hypotension, et aux lésions tissulaires liées au traumatisme. Sa profondeur est un indicateur de lésions viscérales graves. Elle est corrélée au risque de coagulopathie et de mortalité.

L'hypothermie est une conséquence du traumatisme mais aussi de son traitement. Elle est multifactorielle : avant tout liée à l'exposition du patient à l'air ambiant, que ce soit sur les lieux du traumatisme ou lors de la prise en charge médicalisée, notamment en cas d'exposition des viscères, elle est aggravée par une dysrégulation centrale et un défaut de production endogène secondaire à la diminution de perfusion tissulaire mais aussi par l'administration de solutés de remplissage insuffisamment réchauffés. Elle a des conséquences cardio-circulatoires et physiologiques qui

concourent à l'hypoxie tissulaire et au dysfonctionnement des mécanismes d'hémostase primaire et secondaire.

L'ensemble aboutit à l'installation et à l'aggravation de la coagulopathie par altération de tous les mécanismes d'hémostase. La persistance du choc et les traitements destinés à le combattre aggravent la coagulopathie par installation d'un cercle vicieux qui ne pourra être interrompu que par le contrôle rapide de l'hémorragie. On doit garder à l'esprit que la coagulopathie est sous-estimée par les tests de coagulation du fait du délai d'obtention des résultats qui reflètent ce qu'elle était au moment du prélèvement et de leur réalisation standardisée à 37°C alors que le patient est hypotherme. Elle est au mieux caractérisée par thrombolélastométrie. La coagulopathie est implicite lorsque apparaissent des hémorragies diffuses, en nappe ou aux points de ponction.

Le concept de DC, initialement limité à la laparotomie écourtée, a progressivement été élargi à l'ensemble de la chaîne de prise en charge et se décline pour toutes les spécialités chirurgicales. Le DCC s'intègre maintenant dans une prise en charge globale de DC associant une réanimation pré-hospitalière et pré-opératoire intensive la plus brève possible (DC resuscitation), poursuivie parallèlement à un temps chirurgical limité au contrôle des lésions mais sans réparation définitive, suivi d'une phase de réanimation post-opératoire visant au rétablissement de l'homéostasie permettant d'envisager la procédure chirurgicale de reconstruction dans des conditions se rapprochant de la chirurgie programmée.

En pratique clinique, le DC s'est donc d'abord adressé aux patients présentant un traumatisme fermé ou pénétrant sévère, en particulier en cas d'associations lésionnelles graves pour lesquelles plusieurs priorités entrent en concurrence, comme par exemple dans les traumatismes thoraco-abdominaux avec lésions viscérales ou vasculaires majeures. Il est préférable d'anticiper l'installation de perturbations physiologiques sévères dont les marqueurs sont l'acidose (pH inférieur à 7,25 ; déficit en base inférieur à - 8 meq/L), l'hypothermie (température centrale inférieure à 35°C), la coagulopathie (TP < 50 %), une hypotension prolongée ou le recours à une transfusion massive, et d'envisager de mettre en place une stratégie de DC avant d'avoir franchi ces valeurs seuil. Il peut donc s'agir d'une décision pré-opératoire lorsque un ou plusieurs de ces éléments sont présents, mais aussi per-opératoire en fonction de l'évolution du patient, des lésions constatées et de la réponse au traitement. Le chirurgien doit donc s'informer régulièrement du volume transfusé, de la température du patient et de son pH, ne pas s'obstiner à obtenir une hémostase sur des lésions diffuses liées à la coagulopathie et savoir abréger la procédure lorsque ces critères sont présents.

Actuellement, le DCC voit ses indications progressivement élargies à toutes les situations d'instabilité hémodynamique grave par sepsis ou hémorragie massive, qu'elles soient d'origine traumatique ou non traumatique comme dans les péritonites sévères, les pancréatites, les ischémies digestives ou les ruptures d'anévrisme de l'aorte abdominale. Parfois, une stratégie écourtée pourra être proposée dans la gestion de complications chirurgicales post-opératoires, voir per-opératoires comme dans le cas d'une hémorragie gravissime au cours d'une procédure initialement réglée. Nous nous limiterons dans cet exposé au DC en situation traumatique.

A ces indications individuelles de DC s'ajoutent des indications collectives ou organisationnelles. Il peut ainsi être fait appel aux procédures de DC en cas de limitation de moyen ou de compétence disponible, si un geste d'hémostase apparaît indispensable pour stabiliser un patient avant de le transporter vers une structure ayant toutes les capacités de soins, comme par exemple en cas d'hémorragie intra-abdominale menaçante associée à un traumatisme crânien ou rachidien sévère, nécessitant une prise en charge spécialisée dans les plus brefs délais. De même, en cas d'afflux massif de blessés potentiellement saturant comme on peut le voir en chirurgie de guerre ou en pratique civile lors d'attentats ou de catastrophes naturelles, la nécessité de libérer rapidement les salles d'opération de manière à absorber le flux de blessés selon le principe de « marche en avant » amène à proposer des procédures écourtées à des patients n'ayant pas d'indication « physiologique » de DCS.

## PROCEDURES OPERATOIRES

### Stratégie opératoire

En contexte traumatique, la prise en charge opératoire obéit au protocole ABCDE de l'ATLS® (Advanced Trauma Life Support). Ce n'est qu'en cas d'hémorragie extériorisée immédiatement menaçante accessible au tamponnement, au garrotage voire au clampage d'un vaisseau exposé que le premier geste sera hémostatique (C-ABC), comme on peut le voir dans certains arrachements de membre.

Dans les autres cas, la première chose est d'assurer la survie en obtenant avant tout un contrôle des voies aériennes en cas de menace ou d'obstruction patente (A). Ce contrôle passera par la réalisation d'une voie aérienne chirurgicale par crico-thyroïdotomie en cas d'intubation impossible. En cas d'hémorragie cervicale potentiellement compressive, la sécurisation des voies aériennes fera appel à une hémostase chirurgicale.

Le contrôle de la ventilation (B) est la plupart du temps obtenu par drainage pleural ou couverture partielle d'une plaie thoracique réalisant un pneumothorax ouvert. En cas de délabrement important de la paroi thoracique, l'association fréquente à un problème circulatoire (C) fera que la prise en charge sera concomitante.

La prise en charge de la détresse circulatoire (C) pose le problème de l'origine de l'hémorragie la plus menaçante pour déterminer quel site traiter en premier. En cas de traumatisme pénétrant, l'examen des plaies et des trajets balistiques est déterminant. En cas de traumatisme fermé, l'origine peut être thoracique, abdomino-pelvienne, osseuse (bassin, os longs) ou externe. Cette dernière aura été contrôlée dès la prise en charge par des manœuvres de tamponnement ou de garrotage adaptées. La réalisation d'une radiographie de thorax, d'une radiographie de bassin et d'une échographie FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) éventuellement étendue au thorax (e-FAST pour extended-FAST) permet une première orientation très rapide.

L'existence d'une atteinte péricardique avec tamponnade, plus volontiers présente dans les traumatismes pénétrants, impose un abord thoracique et péricardique premier.

En cas de choc hémorragique avec mise en jeu immédiate du pronostic vital, une thoracotomie antérolatérale gauche, éventuellement élargie en bi-thoracotomie, sera réalisée pour clampage aortique si l'origine du choc reste incertaine, tandis qu'une laparotomie immédiate pour clampage cœliaque sera indiquée si l'origine sous diaphragmatique du saignement est certifiée (radiographie de thorax normale, FAST positive).

En cas d'atteinte thoracique, l'existence d'un hémithorax de plus de 1500 cc d'emblée fera prioriser l'abord thoracique, même en cas d'épanchement intra-abdominal à l'échographie. En cas d'atteinte abdominale associée à une atteinte pelvienne, la laparotomie doit permettre de contrôler l'ensemble des problèmes grâce au recours éventuel à un packing pelvien.

### Installation

Dans ce contexte d'urgence, les voies d'abord seront toujours antérieures sur un patient en décubitus dorsal. Le clampage doit permettre d'accéder à l'ensemble du tronc, en incluant le périnée au moindre doute. L'installation sur un matelas chauffant concourt à la lutte contre l'hypothermie.

La bi-thoracotomie antérieure avec sternotomie horizontale ou « clamshell » est la voie d'abord permettant le contrôle le plus rapide des lésions intra-thoraciques. Contrairement à la sternotomie verticale, elle permet d'accéder à l'ensemble du thorax et elle est plus accessible aux chirurgiens non familiers de la chirurgie thoracique. A sa décharge, elle augmente la déperdition de chaleur et aggrave l'hypothermie.

Plutôt que d'avoir recours aux techniques d'intubation sélective pour exclusion pulmonaire qui risquent de retarder la prise en charge, il faut savoir se contenter d'une intubation orotrachéale et réaliser des apnées intermittentes à la demande, en désadaptant le respirateur lorsque l'inflation pulmonaire entrave le geste chirurgical.

La voie d'abord abdominale est la laparotomie médiane. L'accès au périnée doit être anticipé.

### **Thoracotomie de ressuscitation**

Elle est indiquée en cas d'arrêt cardiaque post-traumatique quand la réanimation cardio pulmonaire n'a pas dépassé 10 (traumatisme fermé) à 15 minutes (traumatisme pénétrant) et chez les patients in extremis en choc réfractaire avec une tension artérielle systolique inférieure à 65 mmHg.

Elle est réalisée par thoracotomie antéro latérale gauche rapidement élargie en bi-thoracotomie, elle débute par l'ouverture du péricarde pour lever une éventuelle tamponnade ou traiter une plaie du cœur. Elle est complétée selon les cas par une aide au remplissage par perfusion directe dans l'oreillette droite, un massage cardiaque interne ou une défibrillation interne.

Par le même abord, on réalisera un clamage de l'aorte descendante pour améliorer la perfusion cérébrale et myocardique, et limiter une éventuelle hémorragie sous diaphragmatique. Les techniques d'occlusion aortique par ballon endovasculaire (REBOA pour Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta) représentent une alternative prometteuse dont la place n'est pas encore parfaitement définie.

### **Damage control thoracique**

Il est indiqué après reprise d'une activité cardiaque en cas de thoracotomie de ressuscitation, en cas d'hémorragie active d'origine thoracique (drainage pleural ramenant 1500 cc d'emblée ou 200 cc/h pendant 2 à 4 heures) avec instabilité hémodynamique, en cas de pneumothorax hypoxémiant résistant au drainage évocateur de large plaie broncho-pulmonaire, et en cas de plaie de l'aire cardiaque avec épanchement intra-péricardique même chez un blessé stable.

L'exploration doit être systématique et rechercher successivement un hémopéricarde et une plaie cardiaque, une hémorragie du médiastin supérieur, une hémorragie du hile puis du parenchyme pulmonaire, une plaie du diaphragme, une hémorragie pariétale et une plaie de l'œsophage.

Les blessés atteints d'une plaie cardiaque arrivés vivants à l'hôpital sont habituellement porteur de lésions unicavitaires de petite taille (< 2 cm) sans atteinte coronaire proximale ou valvulaire. Elles sont accessibles à une suture simple.

Les plaies des vaisseaux du médiastin supérieur seront selon leur siège et leur nature traitée par mise en place d'un shunt temporaire (artère carotide, sous-clavière distale) ou ligature temporaire (veine cave supérieure). Les lésions proximales (artère sous-clavière, tronc veineux innominé) peuvent être liées sans arrière-pensée.

Les plaies pulmonaires périphériques ou transfixiantes sont traitées par résection atypique périphérique (wedge) ou par mise à plat du trajet lésionnel (tractotomie). L'utilisation d'agrafeuses linéaires automatiques facilite la réalisation de ces procédures en assurant l'hémostase et l'aérostase en un temps minimum. Une pneumonectomie totale ou une lobectomie peut être la seule possibilité en cas d'atteinte hilare ou scissurale. Dans ce contexte, elles sont de très mauvais pronostic.

En fonction de leur localisation et de leur présentation, les hémorragies pariétales seront traitées par ligature ou par tamponnement.

Les lésions œsophagiennes seront traitées par suture, agrafage ou exclusion.

Dans une procédure de DC, la fermeture sera temporaire et ne devra pas allonger le temps opératoire. Elle sera cutanée exclusive avec drainage des plèvres et du péricarde ou fera appel aux techniques de thérapie à pression négative (TPN), surtout utiles en cas de délabrement pariétal et pour lesquelles le drainage est inutile.

### **Damage control abdominal**

La laparotomie écourtée (LAPEC) est historiquement la première procédure de DC chirurgical. Elle répond à deux objectifs : arrêter le saignement et supprimer les sources de contamination.

Il existe plusieurs raisons souvent intriquées de réaliser une LAPEC : impossibilité de faire l'hémostase (installation de la triade létale, lésion inaccessible à une hémostase directe autrement que par tamponnement), geste chirurgical long chez un patient instable, nécessité de vérifier à distance la vitalité des viscères, indication d'embolisation artérielle secondaire, souhait de réaliser une anastomose digestive différée notamment en cas de contamination massive, prévention d'un syndrome du compartiment abdominal (SCA).

La voie d'abord est une laparotomie médiane quasiment xipho-pubienne qui pourra à la demande être élargie par des refends horizontaux.

Le premier objectif est le contrôle de l'hémostase qui pourra être obtenu par compression directe, manuelle ou instrumentale, tamponnement, clamage, ligature, suture ou exérèse (splénectomie, néphrectomie). Tous les vaisseaux abdominaux peuvent être liés sauf la veine porte, l'artère mésentérique supérieure et les artères rénales. Le traitement conservateur de la rate n'a pas sa place dans ce contexte. L'hémostase définitive peut nécessiter le recours secondaire à l'embolisation, en particulier en cas d'hémorragie artérielle hépatique dont le contrôle par packing peut s'avérer insuffisant. Les salles hybrides permettant de réaliser dans le même temps une procédure mixte radio chirurgicale sont particulièrement utiles dans ce contexte.

Le contrôle des contaminations est obtenu par exérèse du tube digestif dévitalisé par l'atteinte des mésos (plaie, désinsertion) et l'obturation des perforations par suture simple ou résections. La reconstruction digestive doit être différée pour ne pas allonger le temps opératoire chez un malade aux conditions physiologiques précaires. Les segments digestifs sont agrafés et laissés en place dans l'abdomen sans rétablissement de continuité ni extériorisation en stomie. Les plaies vésicales intra péritonéales seront suturées directement au fil résorbable. Les fluides abdominaux (bile, urine, liquide pancréatique) sont interrompus (ligature temporaire) ou dirigés à l'aide de sondes ou de modules de drainage.

Dans la mesure où les procédures sont incomplètes et nécessitent une réintervention programmée pour vérification des lésions, ablation des tamponnements et reconstruction viscérale, la fermeture est toujours temporaire et rapide. Il peut s'agir d'une simple fermeture cutanée exclusive. Le recours aux techniques de laparostomies aspiratives à l'aide de modules réalisés sur place (technique de Barker) ou de dispositifs commerciaux, limite le risque d'hyperpression et de SCA.

### **Damage control pelvien**

L'atteinte pelvienne est souvent associée à une atteinte abdominale. La recherche de lésions abdominales associées doit être systématique en cas de traumatisme pénétrant, mais aussi dans les traumatismes fermés où elles peuvent être moins parlantes.

La description de la technique de packing pelvien pré-péritonéal a permis d'offrir au chirurgien une solution efficace pour le contrôle des hémorragies pelviennes qui restaient souvent sans solution auparavant, sauf dans les cas d'hémorragie par arrachement des gros vaisseaux accessible à une ligature, à la réparation ou à la mise en place d'un shunt temporaire. Là encore, le recours à l'embolisation secondaire est d'une grande utilité en cas de lésion artérielle de petit calibre mal contrôlée par le packing pelvien.

Dans une situation dont la gravité appelle une stratégie DC, la laparotomie sera systématique pour contrôler l'ensemble de l'abdomen. Elle permet le contrôle vasculaire proximal, le tamponnement pré-péritonéal et le contrôle des lésions viscérales abdomino-pelviennes.

En cas de plaie pelvi-périnéale qui peut être le fait d'un traumatisme pénétrant mais aussi d'un traumatisme fermé avec ouverture, l'accès au périnée est indispensable pour obtenir l'hémostase et explorer les lésions. Il doit avoir été anticipé dans l'installation du malade.

La recherche de perforations d'organes creux sous péritonéaux est capitale pour ne pas pérenniser une contamination. Les lésions rectales seront traitées temporairement par suture, déconnexion et drainage. Les plaies vésicales balistiques imposent une ouverture de la vessie pour rechercher un orifice secondaire et repérer les méats urétéraux. Les reconstructions complexes doivent être évitées au profit de drainages et dérivations temporaires.

### **Damage control neurologique (D)**

La meilleure façon de limiter l'aggravation du neuro-traumatisme est d'assurer une hématose et une hémodynamique suffisante. Le traitement des lésions neurologiques vient donc après stabilisation des paramètres ABC. Bien entendu, si les conditions le permettent, les gestes seront réalisés parallèlement aux précédents.

La pose d'un monitoring de la pression intracrânienne (PIC), l'évacuation d'un hématome intra crânien voir la réalisation d'un volet osseux pourra ainsi être réalisé au cours de la même procédure. La décompression d'une lésion médullaire devra la plupart du temps être différée du fait de contraintes d'installation incompatibles avec le reste de la prise en charge.

### **Damage control périphérique (E)**

Il est dominé par la prise en charge de l'appareil locomoteur et le parage des plaies. Dans un contexte de DC, les prises en charge maxillo-faciale, ORL ou ophtalmologique devront souvent être retardées sauf si un geste de sauvetage (libération des voies aériennes par réduction d'un fracas maxillo facial par exemple) devient prioritaire.

Le DC vasculaire doit être réalisé en harmonie avec la prise en charge orthopédique. Le but de cette dernière ne doit pas être la réduction anatomique parfaite mais l'alignement des segments de membre à l'aide de techniques rapides et fixant efficacement les foyers de fracture. L'utilisation de systèmes de fixation externe est particulièrement adaptée. Le parage et la couverture doivent être conservateurs et rapides. L'utilisation des techniques de TPN est recommandée.

Le DC vasculaire fait appel selon les cas à l'amputation d'emblée, à la ligature vasculaire (Tableau 1) ou à la revascularisation temporaire par shunt. L'utilisation de shunts temporaires doit être préférée à la reconstruction par pontage car elle diminue le temps d'ischémie et le taux d'amputation. Dans ce contexte de coagulopathie, le taux de thrombose des shunts reste très faible dans les premières 24 heures.

**Tableau 1**

| <b>Artères qui peuvent être ligaturées</b>        | <b>Artères à réparer (Taux d'ischémie si ligature)</b> |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Artère carotide externe et ses branches           | Artère carotide interne (40 %)                         |
| Artère sous-clavière                              | Artère carotide commune (20 %)                         |
| Artère brachiale en aval de la brachiale profonde | Artère axillaire (50 %)                                |
| 2 artères d'avant bras                            | Artère brachiale (50 %)                                |
| Tronc coélique                                    | Artère mésentérique supérieure (100 %)                 |
| Artère mésentérique inférieure                    | Artère rénale (100 %)                                  |
| Artère iliaque interne (unilatéral)               | Artères iliaques commune et externe (50 %)             |
| +/- Artère fémorale profonde                      | Artère fémorale commune (80 %)                         |
| 1 artère sous-gonale                              | Artère fémorale superficielle (50 %)                   |
|                                                   | Artère poplitée (75 %)                                 |

D'après: Emergency War Surgery – Borden Institute Walter Reed Army Medical Center (2004)

La réalisation d'aponévrotomies larges doit être la règle. Elle sont obligatoires en cas d'ischémie supérieure à 4 à 6 heures, de lésions artérielles et veineuses combinées, de revascularisation par shunt et en cas d'écrasement.

#### Orientation post-opératoire

L'objectif chirurgical est de si possible compléter l'ensemble des procédures en moins d'une heure. En fin d'intervention, la réanimation sera poursuivie en salle d'opération si l'instabilité persiste, de manière à pouvoir reprendre une procédure d'hémostase chirurgicale sans délai.

En cas de nécessité et de disponibilité, le patient sera dirigé vers une salle de radio embolisation pour compléter l'hémostase.

Dans les autres cas, dans la mesure où l'urgence aura conduit directement le patient au bloc opératoire, un scanner corps entier sera réalisé pour compléter le bilan lésionnel avant de le transférer en réanimation.

### **REANIMATION POST-OPERATOIRE et REINTEVENTION**

Si la gravité du traumatisme et l'intensité des traitements mis en œuvre n'ont pas dépassé les capacités de récupération, le contrôle des lésions et en particulier de l'hémorragie, doit permettre la correction des désordres physiologiques et de la triade létale. Le monitoring de la PIC et de la pression intra-abdominale (PIA) doit détecter la survenue des syndromes compartimentaux. Il faut garder à l'esprit qu'un SCA peu survenir même lorsque l'abdomen a été laissé ouvert.

Si une évolution défavorable comme la persistance ou la reprise de l'hémorragie peut amener à proposer une réintervention non programmée, la stratégie DC sous-entend que le malade devra de toute façon retourner au bloc opératoire pour compléter l'intervention initiale. Cette intervention programmée sera au mieux réalisée une fois les paramètres physiologiques (température centrale, ventilation, équilibre acide base, coagulation) normalisés, habituellement entre 24 et 72 heures après l'intervention initiale. Le timing dépendra donc de l'évolution du patient mais aussi des gestes réalisés lors de la procédure DC. Ainsi, les lésions vasculaires traitées par mise en place d'un shunt font l'objet d'une reprise opératoire plus précoce que des lésions digestives agrafées.

Les gestes associeront l'ablation des tamponnements, la régularisation des résections, la reconstruction digestive (rétablissement de continuité par anastomose, dérivation par stomie) ou vasculaire (ablation des shunts et pontage), un complément de réduction ou une ostéosynthèse



définitive. La fermeture définitive ne sera réalisée qu'à condition que toutes des lésions aient pu être stabilisées et réparées et qu'il ne persiste pas de risque de syndrome compartimental. Dans le cas contraire (résection complémentaire à surveiller, réfection d'un tamponnement pour persistance de l'hémorragie, œdème viscéral), une fermeture temporaire sera remise en place et une nouvelle intervention programmée dans les 3 jours.

La mise en place et la nature d'un module d'alimentation entérale devront être discutées entre réanimateur et chirurgien pour prévenir la dénutrition et limiter le risque infectieux.

## CONCLUSION

Le DCC s'adresse aux malades les plus graves et s'intègre dans une stratégie de prise en charge privilégiant la restauration physiologique à la correction anatomique. Il s'agit d'une prise en charge séquentielle associant une réanimation pré-opératoire la plus courte possible, poursuivie pendant un geste opératoire limité au contrôle des lésions. Elle vise à limiter l'agression chirurgicale pour favoriser la normalisation des paramètres physiologiques. La réparation définitive pourra ainsi être différée et réalisée dans des conditions proches de la chirurgie programmée.

## REFERENCES

Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* 1983; 197(5):532-5.

Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD et al. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993; 35(3):375-82; discussion 382-3.

Moore EE. *Thomas G. Orr Memorial Lecture*. Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis, and coagulopathy syndrome. *Am J Surg* 1996;172:405-10.

American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support student course manual. 10<sup>th</sup> Edition 2018, American College of Surgeons Ed., Chicago, IL, USA.

Malgras B, Prunet B, Lesaffre X et al. Damage control: concept and implementation. *J Visc Surg* 2017; 154:S19-S29 / Damage control: concept et déclinaisons. *J Chir Visc* 2017; 154:S19-S29.

Avaro JP, De Lesquen H, Beranger F et al. Specific elements of thoracic wound management. *J Visc Surg* 2017; 154:S31-S33 / Spécificités de la prise en charge des plaies thoraciques. *J Chir Visc* 2017;154:S30-S32.

Boddaert G, Hornez E, De Lesquen H et al. Resuscitation thoracotomy. *J Visc Surg* 2017; 154:S35-S41 / Place de la thoracotomie de ressuscitation. *J Chir Visc* 2017; 154:S33-S38.

Cothren CC, Osborn PM, MD, Ernest E. Moore EE et al. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: A paradigm shift. *J Trauma* 2007; 62(4):834-9; discussion 839-42.

Voiglio E, Dubuisson V, Massalou D et al. Abbreviated laparotomy or damage control laparotomy: why, when and how to do it? *J Visc Surg* 2016;153(4Suppl):13-24 / Place et technique de la laparotomie écourtée (LAPEC) ou "damage control laparotomy". *J Chir Visc* 2016;153:14-26.

Hornez E, Boddaert G, Ngabou UD et al. Temporary vascular shunt for damage control of extremity vascular injury: A toolbox for trauma surgeons. *J Visc Surg* 2015;152(6):363-8 / Usage du shunt artériel temporaire pour le damage control vasculaire des membres. Boîte à outils à l'usage du chirurgien de garde. *J Chir Visc* 2015;152:384-90.



Inaba K, Aksoy H, MD, Seamon MJ et al. Multicenter evaluation of temporary intravascular shunt use in vascular trauma. J Trauma Acute Care Surg 2016; 80:359-65.