



# «Damage Control surgery» (DCS) : une juste mesure de chirurgie pour le polytraumatisé

Rev Med Suisse 2008; 4: 1754-8

**N. Schreyer**  
**D. Allard**

**Dr Nicolas Schreyer**  
Service de chirurgie viscérale et  
Centre interdisciplinaire des urgences  
CHUV, 1011 Lausanne  
Nicolas.Schreyer@chuv.ch

**Dr Denis Allard**  
Département de chirurgie  
GF Jooste Hospital  
University of Cape Town  
Duinefontein rd  
7764 Manenberg, Afrique du Sud  
Denisallard@mweb.co.za

## «Damage control surgery» (DCS) : just the surgery the patient needs

Surgery of trauma adds an insult which is proportional to the duration of the operative treatment. The aim of DCS is to prevent the onset of the fatal triad stopping the major bleeder. Treating the contamination, it also makes the Multiple Organ Deficiency Syndrome less likely.

DCS requests specific surgical skills. The best results are obtained when an abbreviated surgery is performed in collaboration with the intensive care. The non trauma surgical specialties should be involved in the reconstruction surgery.

Courses are dedicated to the decision making and to these specific DCS procedures. They should be more widely implemented in Europe. They could be an asset for centers dealing with major trauma.

La chirurgie d'urgence ajoute une agression au stress biologique, proportionnelle à la durée de la réanimation chirurgicale. La DCS (Damage control surgery) par le contrôle rapide de l'hémorragie et de l'hypothermie prévient la survenue de la triade fatale du polytraumatisé. Elle réduit la contamination et donc l'inflammation génératrice d'une défaillance multiple d'organes. La DCS fait appel à des compétences spécifiques. Les meilleurs résultats sont obtenus par une chirurgie de sauvetage réalisée en collaboration avec les soins intensifs. Les spécialités chirurgicales non traumatologiques doivent participer à la chirurgie de reconstruction. Des cours spécialement dédiés à la prise de décision et à l'enseignement de ces techniques doivent être davantage développés en Europe. Ils seront un atout pour les centres en charge des traumatisés majeurs.

## INTRODUCTION

La chirurgie d'urgence ajoute une agression au stress biologique du traumatisme. Elle peut même précipiter une issue fatale. Au début du siècle passé, Pringle<sup>1</sup> et Halstaedt<sup>2</sup> avaient déjà recours au *packing* pour juguler les hémorragies graves. La technique a été abandonnée du fait de complications septiques.<sup>3</sup> Pour être bénéfique, le traitement opératoire doit compenser ses effets délétères et replacer l'organisme dans des conditions favorables à la guérison. Depuis trente ans environ, une meilleure compréhension des composantes du cata-

clysme biologique<sup>4</sup> lié au polytraumatisme et le développement de techniques chirurgicales spécifiques ont fait régresser la mortalité des traumatismes les plus graves.<sup>5,6</sup>

Le terme de *damage control* donné à ce nouveau concept est issu du jargon de la US Navy qui décrit l'aptitude d'un navire fortement endommagé à gagner un haut-fond pour s'y échouer et ensuite être remis à flot après réparation.<sup>7,8</sup> Ce travail présente les éléments essentiels de ce concept appliqué à la chirurgie du traumatisme.

## CONTEXTE BIOLOGIQUE DU PATIENT TRAUMATISÉ SÉVÈRE

Un traumatisé survivant aux premières heures est menacé par la perte de volume circulant efficace, l'hypothermie, la contamination bactérienne et le syndrome inflammatoire. Ce sont les principales causes de décès tardif en défaillance multiple d'organes (*Multiple organ dysfunction syndrom* – MODS).

### Perte de volume circulant efficace, choc et acidose métabolique

Avec le traumatisme crânien, l'hémorragie est la cause majeure de décès précoces chez les patients traumatisés. Lorsque les mécanismes physiologiques de compensation sont dépassés, les tissus hypoperfusés se trouvent en dette d'oxygène. L'adénosine triphosphate (ATP) nécessaire à la cellule est alors produit en anaérobie résultant en une acidose métabolique lactique avec une répercussion majeure sur la cascade de la coagulation (cf. infra).

## Hypothermie

L'hémorragie, l'humidité et l'évaporation par l'exposition viscérale au bloc opératoire sont les principales causes de l'hypothermie. La réanimation liquidienne accentue la déperdition calorifique. Il faut environ une heure de réchauffage actif pour récupérer l'énergie perdue par la perfusion d'un litre de cristalloïdes à 25 °C. Une réduction de 1 °C de la température corporelle réduit par ailleurs de 10% l'activité enzymatique. C'est avec l'acidose un des facteurs prédictifs de la mortalité (cf. infra).<sup>9,10</sup>

## Coagulopathie

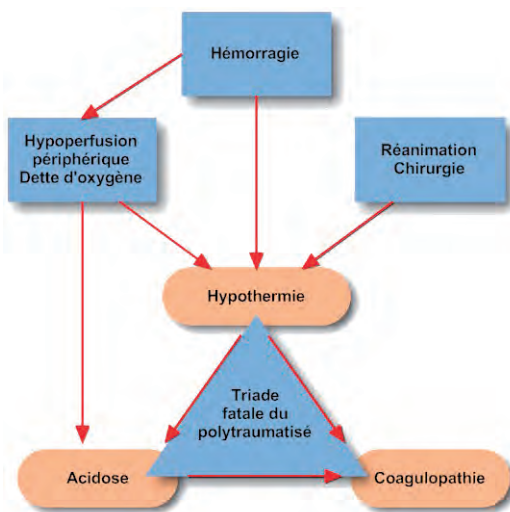
Pour être efficace, la cascade de la coagulation et la fonction plaquettaire nécessitent une température normale et un pH équilibré. Ils sont gravement altérés chez le traumatisé sévère et, avec la déplétion et la dilution, précipitent une coagulopathie irréversible qui perpétue l'hémorragie.

La coagulopathie, l'acidose et l'hypothermie sont les éléments de la *triade fatale du polytraumatisé*.<sup>11</sup> Le patient décède alors d'exasanguination que tous les efforts chirurgicaux ne parviennent plus à juguler (figure 1).

## Contamination bactérienne et inflammation

L'importance de la réaction inflammatoire est liée à la sévérité du traumatisme. L'exposition endothéliale ou tissulaire, les toxines, les corps étrangers mènent à une réponse cellulaire et humorale complexe, le SIRS (*Systemic inflammatory response syndrome*). Le SIRS induit des lésions tissulaires dans des organes pourtant épargnés par le traumatisme. C'est le MODS qui est lié à une mortalité tardive de plus de 50% des patients qui survivent au traumatisme initial.

La contamination endogène (lacérations digestives) ou exogène (contamination des plaies) est un puissant stimulateur de la cascade de l'inflammation. La traiter précocement, c'est prévenir le SIRS et le MODS.



**Figure 1.** Triade fatale du polytraumatisé : l'interdépendance de l'hypothermie, de l'acidose et de la coagulopathie

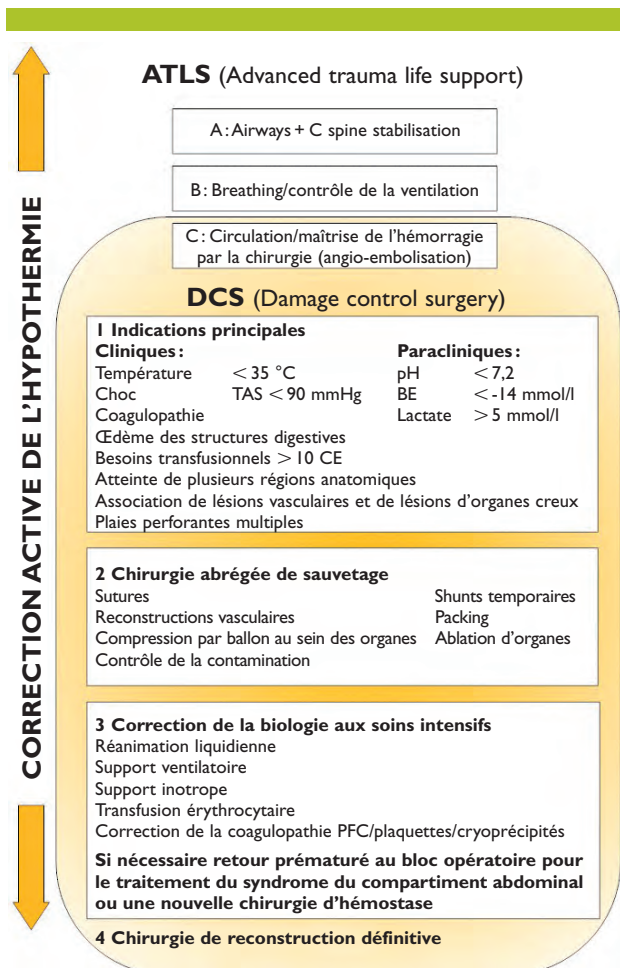
## COMPOSANTES DE LA RÉANIMATION CHIRURGICALE

Le patient est plus à même de mourir d'une dégradation de sa physiologie que de la réparation incomplète et temporaire d'un organe. Plus encore la réparation de l'organe peut précipiter l'issue fatale. C'est sur ces postulats que repose la DCS (*damage control surgery*) qui vise à :

- l'arrêt de l'hémorragie et la restauration d'un volume circulant efficace.
- Le contrôle de la contamination et la limitation de l'inflammation (SIRS).
- La correction agressive de l'hypothermie.

Mais le temps passé en salle de réanimation et au bloc opératoire pour ce traitement accentue les perturbations biologiques.<sup>8,12,13</sup> Pour cette raison, les patients menacés par la triade fatale doivent bénéficier d'une juste mesure de chirurgie et être admis en soins intensifs. Le premier temps chirurgical ne doit pas durer plus de 60 minutes et doit impérativement être achevé 90 minutes après l'admission du patient.

Les quatre temps successifs de la DCS (figure 2) réalisent le compromis entre chirurgie de sauvetage, limitation de l'agression chirurgicale et réanimation. Tout au long du processus, l'hypothermie doit être corrigée agressivement.



**Figure 2.** Place de l'ATLS et de la DCS dans la réanimation chirurgicale

## Premier temps

L'équipe réanimatrice et en particulier le chirurgien doivent identifier précocement, en salle de réanimation déjà, les patients pour lesquels une DCS est nécessaire.<sup>4,8,14</sup> Pour prendre cette décision cruciale, le chirurgien dispose de la clinique et d'un nombre limité d'examen. Les principales indications apparaissent dans la **figure 2**.

Dans le cas où le recours à une chirurgie de type DCS peut être différé, des investigations complémentaires simples peuvent orienter le chirurgien sur la cavité qui sera principalement responsable du décès du patient. L'*Advanced trauma life support* (ATLS), en rationalisant la prise en charge initiale du traumatisé, apporte des éléments essentiels à cette décision. Les tests de laboratoire ne font pas partie des critères primaires dans la mesure où les résultats sont souvent obtenus tardivement et que leur fiabilité dans un contexte biologique perturbé est également discutable. Ils doivent cependant être réalisés précocement pour être inclus dès que possible dans la prise de décision. L'identification de la coagulopathie en particulier doit être clinique.

Par ailleurs, un recours excessif à la DCS peut exposer le patient aux morbidités associées, tels le syndrome du compartiment abdominal (ACS), la limitation possible du retour veineux, le sepsis abdominal et la constitution de fistules digestives.<sup>8</sup> Ainsi, lorsque le tableau est incomplet, il revient au chirurgien d'estimer par l'expérience la nécessité du recours à la DCS.

Une fois prise, la décision de DCS doit être maintenue par principe jusqu'à l'admission du patient en soins intensifs. Il peut être en effet difficile de différencier une amélioration réelle du patient de résultats faussement rassurants ou d'une amélioration qui ne serait que transitoire.

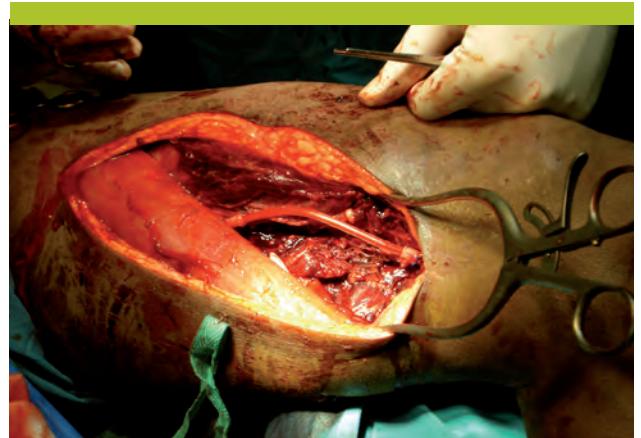
## Deuxième temps

Ce temps chirurgical, tout en effectuant un bilan lésionnel complet, contrôle l'hémorragie sans la traiter dans le détail: le contrôle des sites hémorragiques artériels recourt aux sutures.<sup>15,16</sup> Dans le cas particulier des lésions artérielles des membres, des shunts temporaires (sonde d'aspiration gastrique ou d'alimentation pontant la lésion) (**figure 3**) permettent de rétablir temporairement la perfusion tissulaire.<sup>17,18</sup>

Aucune anticoagulation n'est nécessaire du fait des perturbations de la crase et du haut débit des artères concernées.

Les hémorragies veineuses sont contrôlées par le *packing* laissé en place en général pour 24 à 48 h. D'autres dispositifs de compression peuvent être envisagés: sonde vésicale avec ballon gonflé dans le trajet d'une plaie perforante cervicale (**figure 4**), sonde Sengstacken Blackmore gonflée dans le trajet d'un projectile au travers d'un organe plein (foie, poumon), résections par section agrafage (intestin, poumon, pancréas...).

La contamination bactérienne doit également être minimisée par le débridement des tissus nécrotiques et la maîtrise des effluents digestifs. Il est actuellement recommandé de renoncer aux stomies<sup>14</sup> et d'y préférer des sutures simples ou des ligatures d'occlusion de la structure digestive de part et d'autre de la perforation. L'abdomen est



**Figure 3.** Shunt temporaire de l'artère fémorale superficielle



**Figure 4.** Traitement de l'hémorragie active par compression au ballon d'une plaie perforante de la zone cervicale II

laissé ouvert pour réduire le temps opératoire et prévenir le syndrome du compartiment abdominal (**figure 5**).<sup>14,19</sup> Des techniques chirurgicales spécifiques ont été développées pour chaque région anatomique.<sup>8,14</sup> Le *packing* du rétropéritoine pour un choc lié à une fracture complexe du bassin peut être utilisé sélectivement.<sup>20-23</sup> L'un des buts du premier temps chirurgical est également d'établir un bilan diagnostique complet. Pour ce faire, des dissections rapides et parfois étendues sont nécessaires en particulier pour les traumatismes perforants. Elles nécessitent des compétences chirurgicales spécifiques. Cependant, la collaboration avec toutes les spécialités chirurgicales est essentielle pour obtenir des résultats de qualité, en particulier pour la chirurgie de reconstruction. Lors de la chirurgie de sauvetage, le délai nécessaire à leur intervention ne doit pas retarder l'admission du patient en soins intensifs.

Des cours spécifiques, le *Definitive surgical trauma care* (DSTC) en particulier,<sup>14</sup> enseignent la prise de décision et les techniques chirurgicales spécifiques au traitement du patient traumatisé. Le DSTC reste encore peu accessible aux chirurgiens traumatologues européens. Sa mise à disposition des chirurgiens suisses est aujourd'hui à l'étude.





**Figure 5.** Laparostomie : abdomen laissé ouvert pour le temps de la réanimation en soins intensifs

### Troisième temps

Une fois achevé le temps de la chirurgie de sauvetage, le patient est conduit en milieu de soins intensifs pour le rétablissement de sa physiologie :

- l'hypothermie est systématiquement traitée par des méthodes de réchauffement externes ou, pour les cas les plus sévères, par un réchauffement interne.<sup>8</sup>
- Les troubles de la crase sont traités par la substitution de plasma frais congelé (PFC), de plaquettes et de cryoprécipités. La transfusion précoce et massive de PFC est actuellement soutenue par les travaux de Hirschberg et de Hewson qui recommandent un ratio PFC/concentré érythrocytaire transfusés de 2 : 3 et 1 : 1 respectivement.<sup>24-26</sup>
- L'acidose est combattue par la restauration d'un débit

cardiaque efficace, par un support ventilatoire, les inotropes et la substitution érythrocytaire.

Ce troisième temps peut devoir être abrégé. Le recours à une nouvelle chirurgie malgré une biologie qui reste perturbée est indiqué en cas de persistance de l'hémorragie ou de l'apparition d'un syndrome du compartiment abdominal.<sup>14</sup>

### Quatrième temps

Le meilleur indicateur connu d'une biologie restaurée est une lactacidémie inférieure à 4 mmol/l.<sup>8</sup> Une chirurgie de reconstruction définitive devient possible. Au cours de ce temps chirurgical, les anastomoses digestives, les éventuels pontages artériels et la fixation définitive des fractures sont réalisés. C'est aussi à ce moment qu'est refermée la paroi abdominale. Cette fermeture peut faire appel à des techniques de reconstruction plastique complexes.

### CONCLUSION

La chirurgie de réparation peut précipiter une issue fatale chez le patient traumatisé sévère. Au demeurant, le traitement chirurgical demeure essentiel pour la maîtrise de l'hémorragie et de la contamination. Le recours à une juste mesure de chirurgie selon le concept de DCS doit être la règle pour le patient traumatisé menacé par la triade fatale. Les résultats obtenus dépendent de la rapidité et de la qualité de réalisation de chacun des temps de la procédure de DCS, en particulier des procédures chirurgicales spécifiques.

A une époque où la traumatologie liée à la violence devient commune, l'usage adéquat de la DCS est un atout pour les patients admis dans les centres en charge de traiter les traumatismes majeurs. ■

### Bibliographie

- 1 Pringle JH. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg* 1908;48:541-9.
- 2 Halsted WS. The employment of fine silk in preference to catgut and the advantages of transfusion tissues and vessels in control of hemorrhage. Also an account of the introduction of gloves, gutta-percha tissue and silver foil. *JAMA* 1913;LX:1119-26.
- 3 Ivatury RR, Nallathambi M, Gunduz Y, et al. Liver packing for uncontrolled hemorrhage: A reappraisal. *J Trauma* 1986;26:744-53.
- 4 \*\* Asensio JA, McDuffie L, Petrone P, et al. Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. *Am J Surg* 2001; 182:743-51.
- 5 Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: A reappraisal. *J Trauma* 1981;21:285-90.
- 6 Feliciano DV, Mattox KL, Burch JM, Bitondo CG, Jordan GL. Packing for control of hepatic hemorrhage. *J Trauma* 1986;26:738-43.
- 7 Surface ship survivability. Naval War Publication 1996; 3-20.31. Department of Defense: Washington DC.
- 8 \* Loveland JA, Boffard KD. Damage control in the abdomen and beyond. *Br J Surg* 2004;91:1095-101.
- 9 Jurkovic GJ, Geiser WB, Luteran A, Curreni PV. Hypothermia in trauma victims: An ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987;27:1019-24.
- 10 Meng ZH, Wolberg AS, Monroe DM. The effect of temperature and pH on the activity of factor VIIa: Implications for the efficacy of high-dose of factor VIIa in hypothermic and acidotic patients. *J Trauma* 2003;55: 886-91.
- 11 \*\* Moore EE. Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis and coagulopathy syndrome. *Am J Surg* 1996;172:405-41.
- 12 \* Hirshberg A, Mattox KL. Damage control in trauma surgery. *Br J Surg* 1993;80:1501-2.
- 13 Schreyer N, Engeler A, Leyvraz PF. 10 years experience in surgical resuscitation at a university hospital center. Determination of a criterion for identifying patients at risk for fatal irreversible coagulopathy. *Swiss Surg* 2003;9:167-72.
- 14 Boffard KD, et al. Manual of definitive trauma care, 2nd edition. London: Edward Arnolds (publishers), 2007.
- 15 Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR, et al. «Damage control»: An approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993; 35: 375-82.
- 16 \*\* Rotondo MF, Zonies DH. The damage control sequence and underlying logic. *Surg Clin North Am* 1997;77:761-77.
- 17 Ball CG, Hameed SM, Navsaria P, et al. Successful damage control of complex vascular and urological gunshot injuries. *Can J Surg* 2006;49:437-8.
- 18 Moldovan S, Granchi TS, Hirshberg A. Bilateral temporary aortoiliac shunts for vascular damage control. *J Trauma* 2003;55:59.
- 19 Wilde JM, Loudon MA. Modified Opsite sandwich for temporary abdominal closure: A non-traumatic experience. *Ann R Coll Surg Engl* 2007;89:57-61.
- 20 Ertel W, Eid K, Keel M, Trentz O. Therapeutic strategies and outcome of polytraumatized patients with pelvic injuries. *Eur J Trauma* 2000;6:278-86.
- 21 Grotz MR, Gummerson NW, Gänsslen A, et al. Staged management of combined pelvic liver trauma. An international experience of the deadly duo. *Injury* 2006;37:642-51.
- 22 Wilson A, Wall MJ, Maxson R, Mattox K. The pulmonary hilum twist as a thoracic damage control procedure. *Am J Surg* 2003;186: 49-52.
- 23 Kossman T, Trease L, Freedman I, Malham G. Damage control surgery for spine trauma. *Injury* 2004;35: 661-70.
- 24 Hirshberg A, Dugas M, Banez EI. Minimizing dilutional coagulopathy in exsanguinating hemorrhage: A computer simulation. *J Trauma* 2003;54:454-63.
- 25 Hewson JR, Neame PB, Kumar N. Coagulopathy related to dilution and hypotension during massive transfusion. *Crit Care Med* 1985;13:387-91.
- 26 Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* 1983;197:532-5.

\* à lire

\*\* à lire absolument