

# Cicatrisation dirigée

M. Revol, J.-M. Servant

*La cicatrisation dirigée est une méthode chirurgicale à part entière, qui peut être indiquée chaque fois qu'une perte de substance n'est pas suturable mais que son sous-sol est correctement vascularisé, sans exposition d'organe noble. La cicatrisation spontanée est dite « dirigée » par le chirurgien, qui doit la surveiller régulièrement pour s'assurer de l'absence d'infection, qui peut l'accélérer par l'excision chirurgicale au stade de détersion, qui peut aplatir un bourgeon hypertrophique, et qui peut raccourcir l'évolution au stade d'épidermisation par une greffe cutanée. Certaines régions du corps se prêtent mieux que d'autres à la cicatrisation spontanée. Ayant pour avantage de rétrécir la surface de la perte de substance cutanée initiale et de la réparer sans cicatrices supplémentaires, la cicatrisation dirigée peut être utilisée à titre exclusif ou préparatoire à une greffe ou un lambeau. Si le terrain est sain, la cicatrisation survient dans tous les cas, quelle que soit la nature du pansement, qui importe finalement très peu en chirurgie.*

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Cicatrisation ; Plaies ; Pansements

## Plan

■ <b>Introduction</b>	1
■ <b>Principes</b>	1
Détersion suppurée	1
Bourgeonnement	2
Épidermisation	2
■ <b>Méthodes</b>	2
Matériel nécessaire et suffisant	3
Matériel facultatif : pansements modernes	3
Pression négative	4
■ <b>Indications</b>	4
Indications de la cicatrisation dirigée	4
Indications des pansements	7
Cas particulier des pansements sous pression négative	8

## ■ Introduction

La cicatrisation dirigée est une méthode chirurgicale à part entière, comme le sont les sutures, les greffes et les lambeaux. Contrairement à ce que sa simplicité apparente pourrait laisser penser, elle nécessite même une certaine expérience, à la fois pour en poser l'indication et pour en suivre l'évolution. Pour être réellement dirigée, la cicatrisation doit être surveillée par le chirurgien prescripteur lui-même, au moins une fois par semaine.

## ■ Principes

Lorsqu'il ne meurt pas de ses blessures, l'homme sain cicatrise naturellement et spontanément, comme le premier animal ou le premier végétal venu, sans l'aide de personne. L'art du thérapeute moderne consiste à accompagner cette cicatrisation sans

lui nuire et/ou à en diminuer la durée d'évolution ou l'importance des séquelles par une greffe ou un lambeau. Encore faut-il connaître les mécanismes de la cicatrisation spontanée des plaies. Bien que le niveau des connaissances en matière de cicatrisation s'accroisse de façon exponentielle et qu'il soit parvenu aujourd'hui à l'échelle moléculaire et génétique [1-3], il reste encore parfaitement inutile de rentrer ici dans les détails moléculaires, car ces connaissances n'ont encore aucune application pratique efficace. Le chirurgien plasticien, seul spécialiste de la plaie qui cicatrise véritablement, peut encore se vanter sans rougir de connaître les phases cliniques de la cicatrisation en restant à l'échelle de la vision humaine ou du simple microscope. Le voyage est passionnant car c'est un voyage dans le temps et/ou dans l'espace. Malgré notre environnement matériel exceptionnellement favorable, nous cicatrisons en effet de la même façon que nos lointains ancêtres dans leurs cavernes, ou que la plus grande partie de l'humanité, qui reste encore dépourvue de médecins, d'infirmières et de pansements spéciaux.

Au commencement est donc la plaie, ou la perte de substance, quelle qu'en soit l'origine, mais qui survient sur un terrain sain. Lorsque son sous-sol est correctement vascularisé, la cicatrisation spontanée évolue en trois phases successives : la détersion suppurée, le bourgeonnement et l'épidermisation. La durée relative de chacune de ces phases est très variable selon la cause de la nécrose (traumatique, ischémique, thermique, etc.), selon son siège et selon son étendue.

## Détersion suppurée

La détersion suppurée a pour but l'élimination des tissus nécrosés. Cette élimination naturelle se fait par clivage enzymatique entre les cellules mortes et les cellules vivantes. Les enzymes protéolytiques proviennent à la fois de l'organisme, par les leucocytes et les macrophages apportés sur place par la réaction inflammatoire, et à la fois des microbes de la peau du

patient. Sans microbes, pas de déterision suppurée, donc pas d'élimination spontanée de la nécrose. Selon la nature des tissus nécrosés, la déterision spontanée est plus ou moins longue : rapide dans la graisse, lente dans le derme, interminable dans les aponévroses et les tendons.

Sur le plan cellulaire et moléculaire, ce sont d'abord les plaquettes qui arrivent dans la plaie avec le caillot. Elles libèrent des cytokines et des facteurs de croissance (*platelet derived growth factor* [PDGF], *transforming growth factor* [TGF], etc.) qui attirent vers la nécrose les polynucléaires et les macrophages au cours de la réaction inflammatoire. Outre leur rôle dans la phagocytose des débris cellulaires, ces derniers libèrent dans la plaie d'autres cytokines et d'autres facteurs de croissance qui favorisent la réaction inflammatoire et la formation du bourgeon. Parmi les principaux facteurs de croissance connus qui sont impliqués dans la cicatrisation, on peut citer le PDGF, le TGF alpha et bêta, le *vascular endothelial growth factor* (VEGF) et le *fibroblast growth factor* (FGF). Il suffit pour l'instant de savoir qu'ils existent.

Sur le plan clinique, la déterision « suppurée » s'accompagne de pus, comme son nom l'indique. Il ne faut pas s'en émouvoir, mais nettoyer la plaie chaque jour par lavage à l'eau. Bien que rituels, les antiseptiques liquides sont inutiles. Puisque la déterision est due à la réaction inflammatoire et aux microbes, il faut se garder de prescrire des anti-inflammatoires ou des antiseptiques, voire des antibiotiques. Enfin, il faut vérifier chaque jour l'absence de rougeur périphérique notable autour de la plaie, l'absence de lymphangite, de douleur ou de fièvre, qui feraient évidemment prescrire un prélèvement bactériologique et envisager une antibiothérapie adaptée.

## “ Point fort

### Infection d'une plaie [4, 5]

Comme la peau saine, toutes les plaies sont contaminées par des microbes. Selon leur quantité, on distingue actuellement quatre niveaux de contamination, dont les définitions sont en fait relativement floues :

- plaies « contaminées », où les bactéries sont présentes mais ne prolifèrent pas ;
- plaies « colonisées », où les bactéries prolifèrent sans conséquence sur la cicatrisation ;
- plaies « colonisées de façon critique », sans signes cliniques, mais avec une cicatrisation perturbée ;
- plaies « infectées », avec des signes cliniques manifestes (rougeur, lymphangite, fièvre). Sur le plan bactériologique, cela correspond à plus de  $10^5$  bactéries par  $\text{mm}^3$  de tissu.

La cicatrisation survient spontanément dans les deux premiers niveaux. Elle est inhibée dans les deux derniers, où elle nécessite un parage et/ou une antibiothérapie adaptée selon les cas. Enfin, la nature des microbes concernés importe au moins autant que leur quantité.

Il suffit finalement de bien comprendre la différence entre la situation bactériologique et les signes cliniques. Les microbes sont partout, sur la peau saine comme dans les plaies. Cela ne peut devenir inquiétant que lorsque des signes cliniques apparaissent (rougeur, lymphangite, douleur, fièvre), ce qui est rare en pratique.

## Bourgeonnement

Une fois éliminés les tissus nécrosés, le bourgeonnement comble la perte de substance pour remplacer le derme disparu. À condition que le sous-sol soit correctement vascularisé, il bourgeonne. Des néovaisseaux apparaissent au fond de la perte de substance, et leur croissance s'accompagne de la migration

de fibroblastes, qui synthétisent à leur tour du collagène qui est lui-même la base d'une nouvelle matrice extracellulaire au sein de laquelle migrent les fibroblastes et les cellules de l'inflammation. Macroscopiquement, la hauteur de la perte de substance se comble ainsi peu à peu par un « tissu de granulation » rouge vif. Simultanément, la surface de la perte de substance se rétrécit considérablement, sous l'effet des myofibroblastes, qui sont une forme particulière de différenciation des fibroblastes, qui ressemblent à des fibres musculaires lisses. Cette rétraction qui accompagne le bourgeonnement d'une cicatrisation spontanée est constante, et elle est toujours très importante, supérieure à la moitié de la perte de substance initiale. Cette rétraction, souvent utile, peut parfois être nuisible lorsqu'elle siège près d'une articulation, dont elle risque de limiter l'amplitude, ou près d'un orifice naturel, qu'elle risque de déformer.

Cliniquement, il faut vérifier la survenue puis la progression du bourgeon charnu, qui comble progressivement le fond de la plaie. Surtout, il faut surveiller son évolution, qui risque de se faire vers une hypertrophie, un granulome inflammatoire. Reconnu sur son caractère suintant, mou, friable, œdémateux et hémorragique, le bourgeon hypertrophique dépasse le niveau de la peau saine voisine, ce qui interdit alors l'épidermisation. Il s'agit donc d'une impasse de la cicatrisation, qui doit être traitée par une corticothérapie locale. Le bourgeon s'aplatit et peut alors être épidermisé, soit spontanément, soit chirurgicalement par une greffe dermoépidermique. La prescription de corticothérapie locale est toujours faite à la demande, dans le cas où le bourgeon dépasse le niveau de la peau voisine, et pour une durée maximale de 24 heures. Elle ne doit pas avoir de caractère systématique (« 1 j sur 2 ») ni prolongé.

## Épidermisation

Lorsque le bourgeon couvre la totalité de la perte de substance, l'épidermisation termine le processus de cicatrisation en le recouvrant par un nouvel épiderme. Cette épidermisation ne survient que lorsque le bourgeon a atteint le niveau des berges de la perte de substance. Elle provient en effet de l'épiderme des berges, et se fait de façon centripète. Les kératinocytes forment une couche unicellulaire qui progresse depuis la périphérie, où se font les mitoses, jusqu'au centre du bourgeon. Glissant à la surface du bourgeon, ce mince liseré épithélial est très fragile. Cet extraordinaire phénomène d'épithélialisation, visible à l'œil nu, repose sur des mécanismes ultrastructuraux d'une très grande complexité.

Lorsque la totalité du bourgeon est recouverte par l'épiderme, la migration des kératinocytes s'arrête. Ils se différencient alors progressivement comme un épiderme normal, et une membrane basale se reconstitue progressivement, fixant l'épiderme à son sous-sol conjonctif. La cicatrisation est terminée. Mais la vie de la cicatrice commence, et sa maturation va durer 1 ou 2 ans avant que le remodelage progressif de la matrice collagénique lui permette de présenter des propriétés mécaniques définitives proches de celles du derme normal.

Dans tous les cas, le tissu cicatriciel est dépourvu d'annexes épidermiques (poils, glandes sébacées ou sudoripares). Les mélanocytes vont coloniser secondairement le nouvel épiderme, parfois responsables de phénomènes dyschromiques éventuels, aggravés par une exposition solaire intempestive.

Cliniquement, le liseré épithélial est visible en périphérie de la plaie rétractée, à la surface du bourgeon. Non adhérent à ce dernier, il est très fragile et peut être arraché lors du pansement. Ce dernier doit donc être plutôt gras ou humide, non adhérent, et ne nécessite plus d'être changé tous les jours.

## Méthodes

La cicatrisation est un marché pour l'industrie du pansement. Ce marché est en pleine expansion puisque de plus en plus de personnes survivent de plus en plus longtemps. Pourtant, lorsque le terrain est sain, la cicatrisation survient spontanément, quelle que soit la nature du pansement. Le chirurgien plasticien est concerné par ce type de plaies, dont il sait raccourcir l'évolution ou diminuer les séquelles rétractiles.

192 Lorsque le terrain n'est pas sain, la plaie devient chronique et,  
193 si elle n'est pas opérable, et si elle n'a pas de traitement  
194 étiologique, elle n'a aucune chance de cicatriser spontanément,  
195 quelle que soit la nature du pansement. Une plaie « chronique »  
196 est une plaie non opérable en raison du terrain sur lequel elle  
197 survient. Dans tous les cas de figure, il faut donc relativiser  
198 l'importance du pansement, qui concerne beaucoup moins le  
199 chirurgien plasticien que le médecin. Sans bénéfice réel pour les  
200 plaies aiguës, dont ils ne raccourcissent pas l'évolution, les  
201 pansements actuels ne sont qu'un facteur de dépense supplé-  
202 mentaire dont il faut soigneusement peser les indications. Il ne  
203 faut en effet jamais perdre de vue que, quel que soit le panse-  
204 ment prescrit, la plaie cicatrisera si le terrain est sain, et que la  
205 vitesse de cicatrisation n'a aucun rapport avec le prix du  
206 pansement.

## 207 Matériel nécessaire et suffisant

208 Aux trois stades de la cicatrisation, seule suffit la vaseline, en  
209 pommade sous une compresse, et/ou en tulle, associée pour la  
210 toilette à l'eau du robinet et au savon de Marseille. Elle ne coûte  
211 pas cher et ne peut être éventuellement nuisible qu'à long  
212 terme, en irritant la peau saine de voisinage.

- 213 • Au stade de déterision suppurée, son mécanisme d'action  
214 serait double : stimulation de la réaction inflammatoire de  
215 l'organisme d'une part, et stimulation de la prolifération  
216 microbienne locale d'autre part, en entretenant une atmos-  
217 phère chaude et humide sur la plaie. Le pansement doit être  
218 changé tous les jours, à la fois pour une toilette du pus (eau  
219 du robinet en douche ou, à défaut, sérum physiologique à la  
220 seringue ou en flacon plastique pour un effet mécanique) et  
221 pour une surveillance de l'évolution. Le bon geste thérapeu-  
222 tique est d'accélérer la vitesse de la déterision spontanée par  
223 une excision mécanique des tissus nécrosés [6], au bistouri ou  
224 aux ciseaux. Réalisé sans anesthésie, ce geste est parfaitement  
225 indolore et n'entraîne pas de saignement puisque le clivage  
226 correct se fait entre les tissus nécrosés et les tissus vivants. Il  
227 n'est toutefois réalisable qu'après une certaine durée d'évolu-  
228 tion de la déterision spontanée, variable selon le siège et  
229 l'intensité de la nécrose.
- 230 • Au stade de bourgeonnement, la vaseline intervient par son  
231 action pro-inflammatoire. Les pommades corticoïdes ont  
232 malheureusement remplacé le regretté Corticotulle®. Indi-  
233 quées lorsque le niveau du bourgeon dépasse celui de la peau  
234 voisine, elles sont étalées sur des compresses grasses (tulle ou  
235 interfaces) et laissées en place moins de 24 heures.
- 236 • Au stade de l'épithélialisation, la vaseline ne doit plus être  
237 mise qu'en couche mince, sous forme de tulle, tous les jours  
238 ou tous les 2 ou 3 jours, en surveillant régulièrement l'aspect  
239 du bourgeon.

240 Que la cicatrice résulte d'une cicatrisation dirigée ou d'une  
241 suture (simple ou de greffe ou de lambeau), le seul conseil  
242 indispensable et qu'elle doit être protégée du soleil tant qu'elle  
243 est rouge, soit pendant une période variable de 6 mois à 2 ans.  
244 Le risque d'une exposition solaire prématurée est en effet une  
245 dyschromie définitive. Cette protection solaire peut être faite  
246 très efficacement par une crème solaire « écran total » d'indice  
247 maximal, renouvelée toutes les 2 heures. Il existe aussi des  
248 protections sous forme de sticks. Toutes les autres méthodes de  
249 protection sont des appoints utiles, variables selon le siège de la  
250 cicatrice (chapeau, tee-shirt, pantalon, etc.).

251 Toutes les autres méthodes préconisées pour traiter les  
252 cicatrices récentes n'ont qu'une valeur de rituel, dont l'efficacité  
253 n'est pas prouvée, mais dont il ne faut pas méconnaître le  
254 bénéfice psychologique, qui peut être très important chez  
255 beaucoup de patients.

## 256 Matériel facultatif : pansements modernes

257 Le schéma classique précédent admet des variantes multiples,  
258 parfois originales (sucre en poudre ou miel), mais souvent  
259 coûteuses, sans bénéfice prouvé dans les plaies qui cicatrisent  
260 vraiment. Cette liste, qui intéresse plus le médecin que le  
261 chirurgien, est donc fournie ici pour la culture générale de ce  
262 dernier, et lui fournir des arguments pour les discussions avec

263 ses infirmières ou avec son pharmacien. Contrairement aux  
264 médecins, qui sont les spécialistes des plaies chroniques qui ne  
265 cicatrisent pas, le chirurgien plasticien est en effet le spécialiste  
266 des plaies qui cicatrisent vraiment. Il doit le proclamer haut et  
267 fort, et ne pas laisser sa place vide dans les réunions consacrées  
268 aux décisions relatives aux pansements.

269 On peut utiliser [5] le matériel suivant.

## 270 Tulles et interfaces

271 Selon qu'ils sont à mailles larges ou petites, on distingue les  
272 « tulles » classiques (compresses) et les « interfaces » (fibres  
273 synthétiques), tous imprégnés de corps gras, le plus souvent de  
274 la vaseline. Les mailles larges sont accusées de favoriser l'arra-  
275 chage des bourgeons et d'avoir un retrait parfois douloureux. Or  
276 c'est là un reproche de personnes qui ne savent pas faire de  
277 pansements et qui ne savent pas prescrire. En effet, si le tulle  
278 arrache le bourgeon, c'est qu'on l'a laissé en place plusieurs  
279 jours sans surveiller la plaie, ce qui est déjà très critiquable. Par  
280 ailleurs, pas plus qu'une seule épaisseur de compresse dépliée ne  
281 suffit pour faire un pansement sec, une seule épaisseur de tulle  
282 ne suffit pour un pansement gras. Il faut toujours mettre  
283 plusieurs épaisseurs, et même rajouter de la vaseline s'il n'y en  
284 a pas assez. Même avec beaucoup d'épaisseurs et beaucoup de  
285 vaseline, un pansement gras classique reste beaucoup moins  
286 cher que les autres variétés de pansements, et tout aussi efficace  
287 qu'elles.

288 *Exemples* : Tulle Gras Lumière, Vaselitulle®, Jelonet®, etc.  
289 Adaptic™, Mepitel®, Urgotul®, Physiotulle etc.

## 290 Hydrocolloïdes

291 Ce sont des polymères de carboxy-méthyl-cellulose (CMC) sur  
292 un film ou une mousse de polyuréthane ou polyester ou  
293 polyamide occlusif ou semi-occlusif. Adhésifs, ils doivent être  
294 laissés en place plusieurs jours, jusqu'à ce que la bulle atteigne  
295 les bords. Ils doivent alors être changés. Simples à utiliser,  
296 imperméables à l'eau, ils absorbent les sécrétions. Mais ils  
297 sentent mauvais et ont une vilaine couleur au moment du  
298 changement, car ils se délitent dans la plaie comme du pus. Ils  
299 peuvent être responsables de macération et d'eczéma. Enfin, le  
300 fait de ne pas les changer pendant plusieurs jours les rend  
301 beaucoup plus adaptés à la phase d'épidermisation qu'à celles de  
302 la déterision ou du bourgeonnement, qui doivent être surveillées  
303 quotidiennement. Les présentations commerciales sont nom-  
304 breuses (pâtes, plaques plus ou moins minces, anatomiques, ou  
305 opaques)

306 *Exemples* : Algoplaque®, Urgomed®, Comfeel®, DuoDERM™,  
307 Hydrocoll®, etc.

## 308 Hydrocellulaires

309 Il s'agit d'une mousse de polyuréthane ou de polyacrylate  
310 recouverte d'un film polyuréthane semi-perméable adhésif ou  
311 non. Opaques, non adhérents, ils ont un très haut pouvoir  
312 absorbant (10 fois leur poids). Contrairement aux précédents, ils  
313 ne se délitent pas au contact de la plaie et n'émettent pas  
314 d'odeur désagréable. Mais leur coût est beaucoup plus élevé. Les  
315 présentations commerciales sont nombreuses.

316 *Exemples* : Tielle®, Allevyn®, Biatain®, Mepilex®, Cellosorb®,  
317 Askina Transorbent®, etc.

## 318 Hydrogels

319 Ce sont des polymères insolubles d'hydrocolloïdes (CMC)  
320 contenant au moins 75 % d'eau. Ils relarguent l'eau qu'ils  
321 contiennent dans la plaie et nécessitent un pansement second-  
322 aire peu absorbant (film).

323 *Exemples* : Nu-Gel®, Intrasite® Gel, Comfeel Purilon®, Duo-  
324 DERM™ Hydrogel, etc.

## 325 Alginate

326 Les alginate sont extraits des algues marines et contiennent  
327 de l'acide guluronique ou mannuronique associé ou non à de  
328 la CMC. Ils sont hémostatiques, ont un haut pouvoir d'absorp-  
329 tion (10 à 15 fois) et ne se délitent pas dans la plaie. Ils peuvent

330 être très intéressants en chirurgie plastique, soit sur des plaies  
331 hémorragiques, soit sur des plaies infectées et suintantes.

332 Exemples : Algostérial<sup>®</sup>, Urgosorb<sup>®</sup>, Askina-Sorb<sup>®</sup>, etc.

### 333 Hydrofibres

334 Les hydrofibres sont des fibres de CMC à très haut pouvoir  
335 d'absorption (30 fois leur poids). La capacité d'absorption est  
336 supérieure à celle des alginates. Un seul produit commercial :  
337 Aquacel<sup>®</sup>, qui se transforme en gel humide cohésif au contact  
338 des exsudats.

### 339 Charbons

340 Il s'agit de charbon activé enveloppé dans une feuille de non  
341 tissé, non adhérente, associé ou non à de l'argent (antibacté-  
342 rien). Modérément absorbant pour les sécrétions, ce type de  
343 pansement a pour propriété principale l'absorption des mauvai-  
344 ses odeurs.

345 Exemples : Actisorb<sup>®</sup> Plus, Carboflex<sup>™</sup>, Carbonet<sup>®</sup>, etc.

### 346 Pansements à l'argent

347 L'argent ayant une activité antibactérienne à large spectre, ils  
348 sont très développés actuellement, malheureusement sans aucun  
349 bénéfice prouvé. En effet, soit ils ont une activité antiseptique  
350 réelle, et dans ce cas ils n'ont pas plus de raison d'être utilisés  
351 que les antiseptiques liquides ou les antibiotiques ; soit ils n'en  
352 ont pas, et dans ce cas leur surcoût n'est pas justifié. Ils ne  
353 doivent pas être confondus avec la pommade Flammazine<sup>®</sup>, qui  
354 rend d'inappréciables services, en particulier chez les brûlés.

355 Exemples : Acticoat<sup>®</sup>, Actisorb<sup>®</sup>, Cicazine<sup>®</sup>, Flammazine<sup>®</sup>,  
356 Flammacerium<sup>®</sup>, etc.

### 357 Films semi-perméables

358 Ce sont des films adhésifs en polyuréthane transparent, non  
359 absorbant, semi-perméable (perméable à l'oxygène et à la vapeur  
360 d'eau, imperméable à l'eau et aux bactéries). Ils sont plutôt  
361 utilisés en pansement secondaire qu'en pansement primaire.

362 Exemples : Opsite<sup>®</sup>, Tegaderm<sup>™</sup>, Visulin<sup>®</sup>, Lumiderm<sup>®</sup>, Epi-  
363 view<sup>®</sup>, etc.

### 364 Pression négative

365 Bien que le principe des pansements sous pression négative  
366 (PPN) date du XIX<sup>e</sup> siècle [7, 8], ce sont les équipes russes qui ont  
367 publié les premiers les applications cliniques de cette technique  
368 à partir des années 1970. En 1989, Chariker et Jeter [9] publient  
369 une technique de PPN utilisant le vide mural avec un drain de  
370 silicone adjacent aux compresses de gazes simples et une  
371 membrane semi-perméable couvrant la plaie. C'est à partir de la  
372 publication de Morykwas et Argenta en 1997 [10] que le procédé  
373 a été diffusé et exploité commercialement à une échelle ma-  
374 diale [7, 11].

375 Les PPN sont fondés sur le principe du suçon : en plus de  
376 l'aspiration d'exsudats importants, l'application continue ou  
377 discontinuée d'une dépression augmente l'afflux sanguin au  
378 niveau où elle est appliquée, qu'il s'agisse de la peau saine ou  
379 d'une plaie. En améliorant la vascularisation, elle favorise donc  
380 le bourgeonnement d'une perte de substance cutanée, à condi-  
381 tion que son sous-sol soit correctement vascularisé. Il est en  
382 effet inutile d'espérer le bourgeonnement d'un sous-sol dévas-  
383 cularisé, pas plus en lui appliquant une dépression qu'en le  
384 recouvrant d'un pansement gras.

385 À côté de l'induction de la formation d'un tissu de granula-  
386 tion par le stress mécanique qui stimule les mitoses et augmente  
387 la néovascularisation, on attribue aussi à la technique une  
388 réduction de l'œdème et de l'exsudat, et une réduction de la  
389 colonisation bactérienne.

390 Les PPN, qui ont pour but de stimuler le bourgeonnement,  
391 sont contre-indiqués au stade de la détersion suppurée. Enfin,  
392 ils ne doivent pas être considérés comme un procédé de  
393 couverture mais comme une variété de pansement qui peut y  
394 préparer.

## “ Point fort

### Pansement en milieu humide

Tous les fabricants de pansements modernes se réfèrent sur le plan commercial au « milieu humide », dont la supériorité sur la cicatrisation à l'air libre (« milieu sec ») a été définitivement établie dans les années 1960 par les travaux de Winter sur le cochon, et de Hinman et Maibach sur l'homme [12]. Il n'est pas question ici de réfuter cette affirmation, mais de la nuancer. Il suffit pour cela de se procurer l'article original de Hinman, publié dans la prestigieuse revue *Nature*, et de le lire pour se convaincre de sa fragilité extrême. Il est certain qu'il n'aurait plus la moindre chance d'être publié aujourd'hui dans une revue quelconque. Cet article de deux pages expose en effet les résultats d'une série de sept cas, réalisée sur sept volontaires de la prison de Saint Quentin en Californie. Chaque cas était son propre contrôle. Deux plaies superficielles de 0,5 cm<sup>2</sup> étaient faites sous anesthésie locale à la face interne du bras, en respectant le derme profond. Une plaie était laissée à l'air et l'autre recouverte par un film de polyéthylène stérile. Une biopsie au punch était alors pratiquée aux 3<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> jours. Au 7<sup>e</sup> jour, toutes les plaies étaient épithélialisées, qu'elles aient ou non été exposées à l'air. La différence entre les deux modes de traitement était finalement d'ordre qualitatif et non quantitatif.

En conclusion, que la cicatrisation survienne en milieu humide n'est pas contestable. Mais qu'elle puisse survenir aussi en milieu sec est une possibilité naturelle à prendre en compte sans sectarisme, dans certains cas bien choisis de pertes de substance superficielles du derme. Il suffit pour cela de laisser la croûte se former sur la plaie exposée à l'air, et de surveiller alors l'absence de suppuration sous-crustacée.

## ■ Indications

Quand peut-on proposer une cicatrisation dirigée ? Et quoi utiliser alors pour cela ?

### Indications de la cicatrisation dirigée

La cicatrisation dirigée est si simple et si efficace qu'elle mérite d'être proposée par le chirurgien largement chaque fois qu'elle est possible, c'est-à-dire chaque fois qu'une perte de substance n'est pas suturable mais que son sous-sol est correctement vascularisé, sans exposition d'organe noble.

### Topographie

Certaines localisations sont d'excellentes indications de cicatrisation dirigée.

- Cuir chevelu.
- Crâne déperioosté, à condition que ce soit le chirurgien lui-même qui ait déperioosté l'os, et qu'il l'ait immédiatement empêché de sécher au contact de l'air (champs mouillés pendant l'intervention, vaseline après l'intervention). Les soins infirmiers quotidiens consistent ensuite à éviter cette dessiccation ne serait-ce que 1 minute, et à faire macérer l'os sous un pansement hypergras occlusif (vaseline en abondance, et feuille d'emballage du tulle gras). L'os déperioosté bourgeonnera et, selon ses dimensions, la perte de substance s'épidermiserait spontanément ou sera greffée (Fig. 1).
- Front : en particulier les zones donneuses de lambeau frontal à pédicule inférieure peuvent être laissées en cicatrisation dirigée dans leur partie distale non suturable, avec un très bon résultat esthétique.



**Figure 1.** Un os dépériosté peut bourgeonner et être greffé. La cicatrisation dirigée permet de préparer le sous-sol d'une greffe.

**A.** Exérèse d'un carcinome basocellulaire sclérodermiforme de la région frontale. L'exérèse emporte le périoste en profondeur.

**B.** L'os dépériosté est immédiatement recouvert de vaseline pour éviter sa dessiccation.

**C.** L'os dépériosté commence à bourgeonner.

**D.** Le bourgeon progresse.

**E.** Trois mois après la mise à plat, le bourgeon a entièrement recouvert l'os.

**F.** Une greffe peut ainsi être posée et résoudre très simplement le problème de la couverture cutanée.

**Figure 2.**

- A.** Carcinome de la tempe gauche. Informé de la longueur prévisible d'une cicatrisation spontanée (2 mois), le patient ne souhaitait pas subir de greffe cutanée.  
**B.** Exérèse sous anesthésie locale et pansement gras.  
**C.** 29<sup>e</sup> jour.  
**D.** Résultat à 1 an.

- 422 • Tempes (Fig. 2).
- 423 • Région canthale interne, surtout si la perte de substance est
- 424 située de façon à peu près symétrique par rapport à la ligne
- 425 horizontale qui passe par le canthus.
- 426 • Nez. La pointe est une excellente indication de cicatrisation
- 427 dirigée, pourvu que la perte de substance ne concerne pas la
- 428 base (triangles mous, columelle, ailes), et pourvu que les
- 429 cartilages alaires ne soient pas exposés (Fig. 3). La région du
- 430 pied d'aile du nez et de son confluent avec la joue et le sillon
- 431 nasogénien est aussi une bonne indication (Fig. 4).
- 432 • La pulpe des doigts est une très bonne indication de cicatrisation
- 433 dirigée, qui évite la douleur d'une anesthésie locale et
- 434 les cicatrices supplémentaires des classiques lambeaux locaux
- 435 décrits dans cette région. La paume des mains est aussi une
- 436 très bonne indication de cicatrisation dirigée (cf. la méthode
- 437 de McCash dite « de la paume ouverte » dans le traitement de
- 438 la maladie de Dupuytren).
- 439 • Périnée. Que ce soit délibérément ou de nécessité après la
- 440 perte plus ou moins importante d'une greffe cutanée, la
- 441 cicatrisation dirigée est une bonne méthode au niveau
- 442 périnéal, y compris dans la région latéroanale, à condition
- 443 que la perte de substance soit de taille modérée. Si la perte de
- 444 substance est importante, la cicatrisation dirigée permet de
- 445 préparer le sous-sol d'une greffe.
- 446 • Aisselles. Après exérèse de la zone pileuse de l'aisselle pour
- 447 hidrosadénite suppurée, la cicatrisation dirigée permet une

guérison sans séquelles, à condition de veiller à éviter une limitation de l'abduction du bras pendant toute sa durée, qui est longue (2,5 mois environ).

- Sacrum. La cicatrisation dirigée est une excellente indication après exérèse d'un sinus pilonidal.

### Pathologies

Toutes les pathologies tégumentaires habituelles peuvent relever de la cicatrisation dirigée.

- Traumatismes.
- Tumeurs (après exérèse chirurgicale).
- Infections (après mise à plat), en particulier les infections postopératoires.

### Terrain

Loyalement informées de leurs avantages et inconvénients respectifs, certaines personnes préfèrent éviter délibérément une greffe ou un lambeau lorsqu'une cicatrisation dirigée est possible.

### Méthode définitive ou préparatoire ?

La cicatrisation dirigée peut être utilisée à titre de méthode de couverture définitive lorsque la perte de substance n'est pas de surface trop grande ou ne siège pas sur une zone fonctionnelle (pli de flexion, orifice). Cela est particulièrement utile en



**Figure 3.** Carcinome basocellulaire de la pointe du nez.

**A.** Mise à plat.

**B.** 17<sup>e</sup> jour.

**C.** 29<sup>e</sup> jour.

**D.** Résultat à 1 an.

470 chirurgie dermatologique du visage (Fig. 2 à 4). Elle peut aussi  
471 être utilisée à titre provisoire, avant une greffe cutanée ou un  
472 lambeau :

- 473 • soit pour attendre un résultat histologique définitif après  
474 avoir enlevé une tumeur, ou pour attendre un avis autorisé  
475 après avoir stabilisé une fracture ouverte de jambe ;
- 476 • soit pour permettre à un sous-sol de bourgeonner et de  
477 pouvoir être greffé (Fig. 1) ;
- 478 • soit pour profiter de la rétraction du bourgeon et réduire ainsi  
479 la surface de la plaie avant de la couvrir (Fig. 5).

#### 480 **Limites**

481 Les limites essentielles de la cicatrisation dirigée tiennent à la  
482 fois au siège et à la surface de la perte de substance.

#### 483 **Siège**

484 La cicatrisation dirigée doit être délibérément évitée à certains  
485 endroits du corps où la rétraction n'est pas souhaitable.

- 486 • Paupières et région périorbitaire, à l'exception de la région  
487 canthale interne, sur la face latérale de la racine du nez.
- 488 • Base du nez : ailes, columelle et triangles mous.
- 489 • Menton, lèvres, joues (sauf près du pied d'aile du nez).
- 490 • Oreilles.
- 491 • Cou.
- 492 • Plis de flexion (piliers de l'aisselle, pli du coude, poignet,  
493 région poplitée, cheville).

- Seins. 494
- Dos des mains (pour des raisons esthétiques), dos des pieds 495  
(pour des raisons fonctionnelles). 496

#### 497 **Surface**

498 Afin de ne pas créer de rétractions cicatricielles excessives, la  
499 surface de la perte de substance doit rester « modérée ». Cette  
500 notion dépend de chaque localisation. Pour fixer les idées, et  
501 ailleurs que dans les zones précédentes, on peut toutefois dire  
502 qu'une perte de substance non suturable de 2 ou 3 cm de  
503 diamètre peut presque toujours être laissée en cicatrisation  
504 dirigée seule, et que le délai d'épidermisation est alors d'environ  
505 6 à 8 semaines à partir de la création chirurgicale de la perte de  
506 substance.

#### 507 **Terrain**

508 Loyalement informé des avantages et des inconvénients de la  
509 méthode, le patient peut lui préférer une greffe ou un lambeau.

#### 510 **Indications des pansements**

- 511 Si, pour une raison ou pour une autre, les pansements gras  
512 traditionnels ne suffisent pas au chirurgien ou à ses infirmières,  
513 on peut aussi utiliser dans les limites du financement institu-  
514 tionnel :
- 515 • au stade de détersion suppurée : alginates et hydrofibres,  
516 charbon, hydrocolloïdes, hydrogels ;

**Figure 4.**

- A.** Carcinome de la face gauche de la racine du nez.  
**B.** Exérèse sous anesthésie locale et pansement gras.  
**C.** 9<sup>e</sup> jour.  
**D.** Résultat à 1 an.

- au stade de bourgeonnement : interfaces, hydrocolloïdes minces ou hydrocellulaires, hydrogels, hydrofibres ou alginate en cas d'exsudats importants ;
- au stade d'épidermisation : hydrocellulaires ou hydrocolloïdes en plaques minces, en laissant en place le pansement pendant plusieurs jours ; films semi-perméables et interfaces.

### Cas particulier des pansements sous pression négative

L'indication principale des PPN concerne les pertes de substance non suturables et pauvrement vascularisées, pour favoriser leur bourgeonnement éventuel et permettre ainsi soit leur épidermisation spontanée, soit de les greffer secondairement, soit de réaliser un lambeau. Cette méthode semble avoir un intérêt certain dans les médiastinites après chirurgie cardiaque, d'autant plus que les artères thoraciques internes ont été utilisées pour une revascularisation coronaire. En plus du drainage, elle améliore vraisemblablement la revascularisation de la région et permet de réaliser les éventuels parages osseux secondaires nécessaires dans de meilleures conditions avant ou au moment d'une réparation par lambeau local, toujours indispensable.

Les indications des PPN en matière de cicatrisation sont donc exactement les mêmes que celles des pansements gras traditionnels. Les avantages et les inconvénients n'en sont toutefois pas

encore tous connus avec précision et objectivité. Comme pour les autres types de pansements, il s'agit en effet d'un domaine où les intérêts commerciaux des fabricants interfèrent à l'évidence de façon considérable avec l'indépendance scientifique des prescripteurs.

Quoi qu'il en soit, et au même titre que les pansements, les PPN ne sont qu'un procédé d'appoint dans la méthode de la cicatrisation dirigée, et il ne faut donc pas les confondre avec un procédé supplémentaire de couverture des pertes de substance.

### ■ Références

- [1] Monaco JL, Lawrence WT. Acute wound healing. An overview. *Clin Plast Surg* 2003;**30**:1-2.
- [2] Robson MC. Cytokine manipulation of the wound. *Clin Plast Surg* 2003;**30**:57-65.
- [3] Leahy PJ, Lawrence WT. Biologic enhancement of wound healing. *Clin Plast Surg* 2007;**34**:659-71.
- [4] Heggers JP. Assessing and controlling wound infection. *Clin Plast Surg* 2003;**30**:25-35.
- [5] Morin RJ, Tomaselli NL. Interactive dressings and topical agents. *Clin Plast Surg* 2007;**34**:643-58.
- [6] Knox KR, Datiashvili RO, Granick MS. Surgical wound bed preparation of chronic and acute wounds. *Clin Plast Surg* 2007;**34**:633-41.



**Figure 5.** La cicatrisation dirigée préalable permet de réduire la surface à couvrir par un lambeau.

**A.** Dermatofibrosarcome de Darier et Ferrand du sillon sus-mammaire droit.

**B.** Exérèse large de la tumeur passant à 5 cm en surface et emportant l'aponévrose pectorale en profondeur.

**C.** La perte de substance est laissée en cicatrisation dirigée, d'abord pour attendre le résultat histologique, puis pour profiter de la rétraction.

**D.** Un lambeau autofermant de grand dorsal peut résoudre simplement le problème de la couverture cutanée.

- 564 [7] Danino A. Pansement à pression négative : plaidoyer pour un  
565 pluralisme nécessaire à la réflexion scientifique. *J Chir (Paris)* 2007;  
566 **144**:464-6.
- 567 [8] Glicenstein J. Jules Guérin (1801-1885) et l'occlusion pneumatique  
568 des plaies. *Ann Chir Plast Esthet* 2008;**53**:378-82.
- 569 [9] Chariker ME, Jeter KF, Tintle TE, Bottsford Jr. JE. Effective manage-  
570 ment of incisional and cutaneous fistulae with closed suction wound  
571 drainage. *Contemp Surg* 1989;**34**:59-63.
- 572 [10] Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-  
573 assisted closure; a new method for wound control and treatment: animal  
574 studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997;**38**:553-6.

- [11] Miller MS, Lowery CA. Negative pressure wound therapy: "a rose by  
575 any other name". *Ostomy Wound Manage* 2005;**51**:44-9. 576
- [12] Hinman CD, Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on  
577 experimental human skin wounds. *Nature* 1963;**200**:377-8. 578

### Pour en savoir plus

- 579  
580 Kremlin Papers. Traduits en anglais et regroupés sur le site Internet de  
581 BlueSky Medical : [www.blueskymedical.com/Portals/0/LBL-00221-01-AA%20Reprint,%20Kremlin%20Papers.pdf](http://www.blueskymedical.com/Portals/0/LBL-00221-01-AA%20Reprint,%20Kremlin%20Papers.pdf). 582  
583 [www.o-wm.com/article/3815](http://www.o-wm.com/article/3815). 583

584  
585 M. Revol, Professeur des Universités (marc@revol.org).  
586 J.-M. Servant, Professeur des Universités.  
587 Service de chirurgie plastique, Hôpital Saint-Louis, 75475 Paris cedex 10, France.

588 Toute référence à cet article doit porter la mention : Revol M., Servant J.-M. Cicatrisation dirigée. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales -  
589 Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-050, 2010.

Disponibles sur [www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)

