

Il est primordial de dégager au plus vite les victimes ensevelies. Mais une fois dégagées, que faut-il faire ? Quels sont les gestes qui sauvent ? Quels sont ceux à proscrire ?



Photos : Pierre DURAND/PGHM Isère

Le médecin du secours en montagne face aux victimes d'avalanche

Bien que l'objet principal de la revue de l'ANENA soit de permettre au lecteur d'éviter de s'exposer aux situations à risque d'avalanches, il est malheureusement des cas où des skieurs sont emportés et ensevelis. Dans ce cas, comme chacun sait, il est primordial de dégager au plus vite les victimes ensevelies. Mais une fois dégagées, que faut-il faire ? Quels sont les gestes qui sauvent ? Quels sont ceux à proscrire absolument ? En quoi va consister la prise en charge médicale sur le terrain et à l'hôpital ? La prise en charge médicale de ce type de blessés, si elle est techniquement assez simple, ne ressemble à aucune autre situation d'urgence médicale telle que nous les rencontrons habituellement. En effet, il est très difficile d'affirmer sur le terrain qu'une victime est décédée bien que tout le laisse supposer. De récents exemples ont montré avec quel succès des sujets en état de mort apparente avaient été réanimés grâce à l'utilisation de la circulation extra corporelle autrement appelée « cœur artificiel ». De telles situations restent toutefois exceptionnelles.

Dans une première partie, nous expliquerons ce que l'on nomme la physiopathologie de « l'avalanché ». On entend par cela les mécanismes d'adaptation physiologiques du corps humain à l'ensevelissement violent sous d'épaisses couches de neige. Le but étant de comprendre comment et pourquoi les victimes peuvent malheureusement être amenées à mourir et quels sont les moyens à disposition pour empêcher cette évolution fatale.

Dans une seconde partie, nous aborderons des situations réelles, de la moins grave à la plus fatale et nous proposerons des conduites à tenir, pratiques à mettre en place par les témoins « sauveteurs » jusqu'à l'arrivée du secours en montagne.

Enfin, nous exposerons, brièvement, les différentes techniques de réchauffement pouvant être mises en place sur le terrain et à l'hôpital.

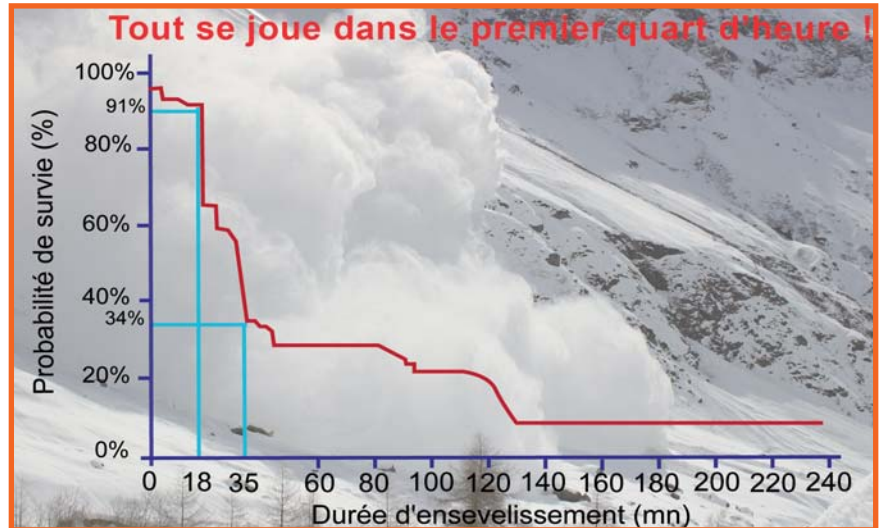
Mais avant d'entrer dans les détails, il est important de souligner que les témoins « sauveteurs » auxquels nous nous adressons sont souvent unis aux victimes par des liens familiaux ou amicaux, raison pour laquelle les recommandations ra-

tionnelles de ce document se heurteront sans doute à des aspects émotionnels très intenses desquels il est impossible de s'affranchir, y compris pour des professionnels. Avoir les idées claires sur le sujet permettra, je l'espère, que s'installe une certaine forme d'automatisme et de détachement, indispensables à la qualité de la prise en charge des victimes d'avalanches.

> Physiopathologie

L'ensevelissement sous une couche de neige conduit irrémédiablement à la mort si la victime n'est pas dégagée. Elle survit dans un délai plus ou moins long et c'est là la clé du problème. « le temps c'est la vie » (time is life)¹.

Si l'on observe attentivement la courbe de survie en fonction du temps d'ensevelissement (voir ci-dessus), on constate que plus le temps d'ensevelissement est court, plus les chances de survie sont élevées. Ainsi, la probabilité de survie est de 90 % si l'ensevelissement dure moins de 18 minutes. Cela explique que l'utilisation



du trio ARVA, pelle, sonde soit un élément clé de la survie.

On constate également que cette courbe se décompose en trois phases différentes. 0-18 minutes, 18-130 minutes et > 130 minutes. Ces trois phases correspondent aux trois causes de mortalité des avalanches : Le polytraumatisme, l'asphyxie et l'hypothermie. Si les deux premiers mécanismes sont assez simples à comprendre, l'hypothermie est en revanche assez complexe. Cela explique la particularité de la prise en charge des avalanches. Pour autant, elle ne concerne que 10 % des causes de mortalité, contre 80 % liées à l'asphyxie².

Le polytraumatisme

Un certain nombre de victimes dégagées dans les quelques minutes qui suivent l'ensevelissement vont être retrouvées en état de mort apparente. Ces décès sont consécutifs aux lésions vitales occasionnées par la projection des personnes contre les rochers qui jalonnent le parcours de l'avalanche ou par le choc occasionné par les blocs de neige se détachant des plaques. Les lésions présentées par les victimes sont alors si criantes qu'il n'est pas nécessaire d'entrer dans des descriptions sordides. C'est pourquoi une victime dégagée en moins de 15 minutes, présentant des lésions évidentes et retrouvée en arrêt cardiaque est formellement décédée. Par ailleurs, toute victime dégagée vivante est potentiellement porteuse de lésions organiques sévères (d'autant plus qu'elle a souvent des troubles de conscience). C'est pourquoi

cette victime devra faire l'objet de précautions lors des manœuvres d'extraction et notamment bénéficier d'un maintien de la tête lors de la manipulation du rachis. Toute manipulation inutile (comme se lever ou marcher) est alors formellement interdite, sauf si la victime le fait spontanément et s'il existe un risque de suravalanche.

L'asphyxie

De loin la cause la plus fréquente de décès. Le manque d'air a plusieurs origines : soit la victime ensevelie ne dispose pas de réserves d'air (ce que l'on nomme la poche d'air), soit elle est tellement comprimée par le poids de la neige que son thorax est incapable d'effectuer un mouvement d'inhalation. Il est également possible que les voies aériennes supérieures (bouche, nez, trachée) soient obstruées par de la neige tassée rendant impossible l'arrivée d'air dans les alvéoles pulmonaires. Enfin dernière raison, la victime n'a pas la possibilité d'évacuer le gaz carbonique expiré en dehors de la poche d'air dont elle dispose au point qu'in fine, elle ne dispose plus d'aucune molécule d'oxygène dans l'air inhalé.

Dans ces situations d'asphyxie, la clé de la prise en charge est de remettre la victime en contact avec l'air libre en la dégageant jusqu'au thorax et en dégageant également ses voies aériennes.

L'hypothermie

C'est la notion la plus difficile à comprendre. Le corps humain est « programmé » pour fonctionner à une température



Dessins : Alexis NOUAILHAT

contrôlée de 37°C. Au-dessous de cette température, les échanges ioniques et les réactions chimiques à la base de son fonctionnement se trouvent complètement perturbés.

Dans un premier temps, le corps s'adapte en mettant en jeu des mécanismes de défense tels les frissons ou les claquements de dents. Il s'agit de contractions musculaires

NOTES

1. « Time is life ». *Medical training in avalanche rescue*. DVD édité par la CISA-IKAR. www.ikar-cisa.org.
2. De récentes études post mortem comme celle de Boyd au Canada, retrouvent des chiffres sensiblement différents tendant à prouver que les victimes sont très fréquemment traumatisées en plus d'être asphyxiées. *Patterns of death among avalanche fatalities: a 21-year review CMAJ- 2009 Boyd et al. 180: 507-511*



laire sans mouvements ayant pour seul but de produire de la chaleur.

Mais ces mécanismes s'épuisent et peu à peu, les frissons cessent (autour de 32°C), un coma s'installe, puis le rythme cardiaque et la respiration diminuent. Le sujet s'endort, pour ne jamais se réveiller. C'est la « mort douce » décrite et redoutée par les alpinistes. Mais avant que ne survienne l'évolution fatale, il existe un véritable phénomène d'hibernation transitoire. À l'instar des animaux hibernants, un processus de ralentissement profond du métabolisme se met en place. Le cœur ne bat que quelques coups par minute et le cerveau est protégé des réactions chimiques de l'état de mort par la faible température. Cet état est transitoire (moins d'une heure) et peut être réversible si la température centrale ne descend pas au-dessous de 20 à 25°C (selon les études).

À ce stade, une victime a manifestement l'air morte, alors quelle n'est en fait qu'en état de profonde hibernation. Le massage cardiaque, la respiration artificielle et la circulation extracorporelle dite de réchauffement peuvent alors permettre d'inverser le processus et rendre la vie à ces personnes.

Il faut cependant comprendre que cela ne concerne « que » les victimes ensevelies pendant au moins 45 minutes (souvent plus de 90 minutes), temps nécessaire à l'installation d'une hypothermie accidentelle progressive.

C'est la raison pour laquelle la mesure de la température corporelle d'une victime d'avalanche en arrêt cardio-respiratoire (ACR) est si importante. En effet, si la température centrale mesurée est supérieure à 32°C, alors la cause de l'ACR ne

peut pas être l'hypothermie. En l'absence d'une reprise d'activité cardiaque spontanée sur le site de l'avalanche, la victime devra être déclarée décédée. En revanche, si cette température est inférieure à 32°C, alors il n'est pas possible de prononcer le décès car la victime est possiblement en état de « pseudohibernation » du fait de l'hypothermie. Comme le dit un vieil adage bien connu des carabins : « nul ne peut être déclaré mort avant d'avoir été réchauffé sans succès ».

Cette raison explique que toutes les victimes d'avalanche dégagées en ACR doivent bénéficier de manœuvres de réanimation par les témoins. Massage cardiaque externe, ventilation artificielle doivent être mis en route jusqu'à l'arrivée des secours médicalisés. Il est très important de bien noter l'heure de l'avalanche et l'heure à laquelle la victime a été dégagée. C'est au seul médecin qu'incombe la responsabilité de faire cesser les manœuvres de réanimation et de prononcer le décès. Il le fera si nécessaire après l'étude de l'ensemble des données, l'examen de la victime et la mesure de la température centrale. Il n'est donc pas rare de voir un médecin positionner une sonde de température dans l'œsophage ou dans le rectum d'une victime en ACR en cours de réanimation. Il ne faut pas en être choqué. Les mesures fournies par les thermomètres « classiques » épitympaniques (mesure dans le conduit de l'oreille) ne sont pas fiables lorsqu'une victime est en ACR. Elles le sont en revanche à cœur battant. Malgré tout, il est très difficile d'obtenir toutes les données sur le terrain et, très souvent, les victimes sont évacuées vers l'hôpital le plus proche disposant d'une circulation extracorporelle : Grenoble, Annecy, Lyon ou Genève pour les Alpes du Nord.

☛ Hypothermie chez une victime vivante

Tous les sujets en hypothermie ne sont pas forcément en ACR. Il est des situations intermédiaires, entre 28 et 32°C, dans lesquelles les sujets sont dans le coma mais respirent. Ces **sujets hypothermes sont extrêmement fragiles**. On dit qu'ils sont comparables à des poupées de porcelaine. Lors d'hypothermies si pro-

fondes, toute la chaleur va se concentrer vers le noyau, c'est-à-dire vers les organes vitaux : le cœur, le cerveau, les reins, etc. Au contraire, les racines (les membres) vont être extrêmement froides. Aussi, la moindre mobilisation brutale risque de remettre en circulation du sang glacial et d'aggraver brutalement l'hypothermie, entraînant du coup un arrêt cardiaque. C'est la raison pour laquelle les victimes doivent être manipulées avec d'infinies précautions. La victime devra être extraite de la neige en évitant les mouvements brusques. Il est formellement déconseillé de l'assoir ou de la transporter sur le dos, sauf si les risques de suravalanche sont trop élevés.

☛ Des morts chauds et des vivants froids... Est-ce bien logique ?

Généralement on dit des morts qu'ils sont froids, d'où l'expression « refroidir quelqu'un », employée par les tueurs à gage dans les westerns. Cela peut sembler étonnant que l'on réanime les sujets froids. Comment faire la différence entre une victime en ACR consécutive à une hypothermie profonde et une victime décédée depuis longtemps et donc « froide » ? La réponse est simple : sur le terrain on ne peut pas faire la différence ! C'est pourquoi tous les sujets froids et en ACR, en l'absence de critères objectifs de polytraumatisme ou d'asphyxie, bénéficient de réanimation active jusqu'à l'arrivée à l'hôpital, où une simple prise de sang fera la différence entre les deux catégories de victime. La personne en hypothermie aura un taux de potassium normal ou presque, tandis qu'à l'inverse, le patient décédé aura un taux très élevé, signe que ses cellules sont en phase de destruction. L'un pourra bénéficier d'une circulation extracorporelle de réchauffement, l'autre pas.

☛ Ça se complique un peu quand les causes se superposent

Les trois catégories de pathologies : polytraumatisme, asphyxie et hypothermie peuvent parfois se superposer. Un sujet peut avoir été en asphyxie transitoire,

être hypotherme à 33°C et avoir un saignement dû à une lésion de la rate.

Je cite cette situation pour illustrer le fait que l'analyse sur le terrain est vraiment complexe et doit être effectuée par les professionnels du secours en montagne accompagnés du médecin.

Sur le terrain et avant l'arrivée des secours, les témoins « sauveteurs » devront avoir des gestes stéréotypés et effectuer auprès des victimes les actes suivants :

- **Les mettre en contact avec l'air**
- **Les manipuler avec précaution**
- **Les isoler de la neige**
- **Ne pas les mettre debout, ne pas leur donner à boire**
- **Assurer un maintien de la tête et les mettre en position latérale de sécurité (PLS) en cas de troubles de conscience**
- **Effectuer un massage cardiaque externe associé à une ventilation artificielle si la victime ne respire plus.**

> Situations « pratiques »

Dans ce chapitre, nous aborderons les principales situations pratiques qui pourront être rencontrées par les témoins. Il est avant tout fondamental de rappeler que les secours doivent être déclenchés au plus tôt, en précisant le lieu précis et le nombre potentiel de victimes. Pour autant, rien ne doit retarder les recherches ARVA. Au cas où la zone de l'avalanche ne serait pas couverte pas le réseau téléphonique, la priorité des témoins reste la recherche des victimes ensevelies. L'alerte viendra dans un second temps : comme on l'a vu dans le chapitre précédent, les chances de survie sont avant tout conditionnées par la rapidité avec laquelle les témoins vont dégager les victimes. Rien ne doit donc retarder les recherches !

Ensevelissement de courte durée : victime consciente.

C'est la situation idéale, mais malheureusement peu fréquente. La victime est rarement d'emblée consciente, il lui faut souvent être un certain temps en contact avec l'air libre pour retrouver un bon état de conscience. Si la personne est

consciente, qu'elle frissonne, elle est capable de lutter elle-même contre le froid. Il faut donc la dégager complètement, enlever la neige qui lui recouvre la peau. Il faut ensuite l'isoler du froid grâce à une couverture de survie et lui donner des vêtements secs. Si elle se plaint d'une douleur à la colonne vertébrale, au thorax ou au ventre, limiter au maximum les manipulations jusqu'à l'arrivée des secours. Le médecin apportera de l'oxygène si nécessaire et demandera l'évacuation vers l'hôpital le plus proche.



Ensevelissement de courte durée : victime inconsciente qui respire

Les troubles de conscience sont liés soit à un traumatisme crânien, soit à une asphyxie prolongée, soit à une hypothermie profonde (rare car le temps d'ensevelissement est court). Néanmoins si l'hypothermie n'est pas la cause, la victime est très probablement hypotherme. Il est donc fondamental de la manipuler avec précautions, de maintenir sa tête dans l'axe du tronc, de l'isoler de la neige et de la mettre en position latérale de sécurité jusqu'à l'arrivée des secours médicalisés.

Ensevelissement de courte durée : victime en ACR

Comme nous l'avons vu précédemment, lorsqu'une victime est dégagée très rapidement, il est vraisemblable que la cause de l'ACR ne soit pas en rapport avec une

hypothermie, aussi le pronostic vital est très pessimiste. Néanmoins, dans le doute et jusqu'à l'arrivée des secours, il faut débiter les manœuvres de réanimation par un massage cardiaque et une ventilation artificielle. Dans cette situation, les précautions de manipulation sont secondaires par rapport aux gestes de réanimation. Au cas où il y aurait plusieurs victimes et peu de témoins, cette victime est la moins prioritaire, dans la mesure où ses chances de survie sont quasi nulles.

Ensevelissement de longue durée : victime consciente

C'est une situation rarissime et même miraculeuse. La conduite à tenir est la même que pour la situation n° 1. Isolement du froid et réchauffement actif.

Ensevelissement de longue durée : victime inconsciente qui respire

L'hypothermie peut être la cause de cet état de coma, de même que l'asphyxie et le traumatisme crânien. Les gestes sont les mêmes que dans la situation n° 2 : précautions dans les manipulations, isolement du froid et PLS.

Ensevelissement de longue durée : victime en ACR

C'est la situation la plus compliquée. Contrairement à la situation 3, il est impossible de savoir si l'arrêt cardiaque est lié à une lésion grave ou à une hypothermie. Dans ce cas, il existe une toute

NOTES

3. E. Querellou, D. Savary : *Guide pratique du secours en milieu périlleux*. Ed. Estem. 2006 ; 9 : 111-121
4. H. Brugger et al : *On site triage of avalanche victims with asystole by the emergency doctor*. Resuscitation 31 (1996) 11-16
5. La température centrale correspond à la température corporelle interne, contrairement à celle mesurée sous l'aisselle ou au niveau de l'oreille. (sécurité) permet de prévenir les risques d'inhalation du contenu de l'estomac. Les personnes inconscientes perdant en effet la capacité de protéger leurs voies aériennes.



petite chance de survie. Comme pour la situation n°3, les gestes de réanimation prévalent sur les précautions d'extraction. Cette victime devra bénéficier d'un massage cardiaque et d'une ventilation assistée jusqu'à l'arrivée des équipes du secours en montagne médicalisé qui, si la température centrale est inférieure à 32°C, évacueront la victime vers un centre hospitalier disposant d'une Circulation extra corporelle (CEC).

> Techniques de réchauffement

Au-dessous de 35°C de température centrale, le réchauffement de la victime devient une priorité. Dans les situations d'hypothermie modérée (32 à 35°C), les sujets sont capables de lutter seuls grâce aux frissons et au réchauffement dit actif. Néanmoins, il est indispensable de les isoler du froid, de leur fournir des vêtements chauds et d'utiliser des couvertures chauffantes (à air pulsé), ainsi que des perfusions de solutés chauds (40°C). Ces dernières mesures correspondent à des techniques dites de réchauffement passif.

Au-dessous de 32°C, les mesures passives décrites précédemment vont être mises en place chez les sujets présentant une activité cardio-respiratoire. Aux perfusions chaudes et à l'air pulsé, peut s'ajouter l'inhalation d'air réchauffé. Si ces mesures sont insuffisantes, il faudra

alors mettre en place des techniques dites invasives. Des lavages gastriques chauds ou des lavages de la cavité abdominale par des liquides chauds sont d'anciennes techniques assez peu utilisées aujourd'hui, contrairement à la Circulation extracorporelle (CEC) de réchauffement et plus particulièrement l'ECMO (Extra Corporeal Membrane Oxygenation). C'est la technique de référence pour réchauffer les sujets en ACR et en hypothermie profonde ou ceux pour lesquels les techniques non invasives ont échoué. Elle consiste à remplacer provisoirement le cœur et les poumons par une machine extérieure qui va « pomper » le sang veineux, le réoxygéner artificiellement, le réchauffer et le réinjecter dans une grosse artère : l'aorte. Cela fait office à la fois de cœur et de poumon artificiel, mais également de radiateur. Cela nécessite la mise en place de gros tuyaux appelés canules dans l'aorte et dans la veine cave inférieure (veine principale) via la cathétérisation de la veine et de l'artère fémorale bien perceptibles au niveau du pli de l'aîne. Cette technique permet de réchauffer le sang et l'ensemble du corps jusqu'à une température permettant au cœur de repartir spontanément. Récemment, ce type de situation s'est présenté suite à une avalanche survenue à Valmeinier en Savoie. La qualité de la prise en charge médicale sur le terrain et à l'hôpital ainsi que l'utilisation de l'ECMO ont permis de redonner la vie à un jeune

homme dont la température centrale était tombée à 21°C. Il a pu rentrer chez lui sans aucune séquelle au bout de 9 jours d'hospitalisation

Conclusion

Si par malheur un ou plusieurs de vos compagnons étaient amenés à être ensevelis sous une avalanche, des gestes simples peuvent permettre d'attendre l'arrivée des secours en donnant un maximum de chances de survie aux victimes. Le dégagement des victimes dans les plus brefs délais est le geste clé. La suite dépend essentiellement de l'état de la victime. Une personne consciente devra bénéficier de mesures de réchauffement et faire l'objet de précautions lors des manipulations, le pronostic sera très bon. Une victime inconsciente devra être manipulée avec d'extrêmes précautions afin de ne pas risquer de faire circuler du sang froid dans un corps probablement en hypothermie. Elle devra être mise en PLS. Enfin, une victime en ACR trouvée tardivement aura également quelques chances de survie car l'arrêt circulatoire peut être lié à une hypothermie sévère d'installation progressive. Elle devra bénéficier d'un massage cardiaque et d'une ventilation assistée jusqu'à l'arrivée des équipes du secours en montagne, accompagnées du médecin qui décidera de la suite à donner en fonction de la température centrale. Si celle-ci est inférieure à 32°C, la victime sera orientée vers un centre disposant de la possibilité de réchauffement par ECMO. Dans le cas contraire, la victime sera déclarée décédée. Malgré tout, l'hypothermie reste une cause très rare d'ACR et la plupart du temps, l'asphyxie (manque d'air) ou les traumatismes sévères sont à l'origine d'un arrêt cardiaque conduisant à une mort inéluctable. La meilleure façon d'éviter cela est de bien estimer le risque d'avalanche et de savoir renoncer à s'engager dans une pente suspecte. ■

Dr Marc BLANCHER
SAMU 38 - CHU de Grenoble
ANMSM (Association Nationale
des Médecins et secouristes
du Secours en Montagne)