

L'INSUFFISANCE CIRCULATOIRE SEVERE

G. HUAULT

Hôpital de Bicêtre, Villejuif, France

I – DEFINITIONS – GENERALITES:

Il y a insuffisance circulatoire lorsque le cœur et/ ou l'ensemble de l'appareil vasculaire se trouvent dans l'incapacité de fournir les services que l'organisme attend d'eux. Pour éviter des ambiguïtés, il convient de définir au préalable deux mots très employés, qui ne sont pas des synonymes : *collapsus et choc*.

A) Le **collapsus** est un **symptôme** qui reflète une insuffisance circulatoire sévère objectivée à l'examen clinique. En pratique, se distinguent le collapsus périphérique et le collapsus central.

1) Le **collapsus périphérique** est caractérisé par des extrémités froides, mal circulées et un temps *de recoloration* après pression des téguments supérieur à 3 secondes.

2) Le **collapsus central** se traduit par un affaiblissement ou une disparition du pouls sur les gros troncs artériels, une tachycardie (ou une bradycardie), un effondrement de la tension artérielle ou une diminution de celle-ci avec une différentielle pincée. Dans la majorité des cas, le collapsus périphérique marque un trouble moins sévère que le collapsus central qu'il précède ou accompagne.

B) Le **choc** correspond à un **concept physiopathologique**. C'est une **insuffisance circulatoire profonde et durable qui ne permet pas de faire face aux besoins cellulaires du moment et qui entraîne un retentissement sur les grandes fonctions vitales**. Ce concept intègre de manière dynamique ce qui revient au débit cardiaque, à la volemie, à la vasomotricité en général et à la distribution des flux sanguins dans les différents tissus.

Le diagnostic de choc est souvent facile devant un collapsus manifeste avec un cortège de conséquences bruyantes : agitation, obscurcissement de la conscience, anurie, manifestations cutanées. Le diagnostic peut être difficile, quand le change est dû par exemple par une tension artérielle voisine de la normale due à une forte vasoconstriction ou bien encore quand les extrémités sont chaudes comme cela se voit par exemple dans des infections sévères ou dans certaines intoxications. S'il existe une dyspnée, une pneumopathie risque d'être évoquée en priorité. Si l'enfant a des troubles du comportement, le danger est de s'y arrêter sans aller à leur cause. Une fièvre très élevée, pour peu qu'elle se prolonge, même avec une hémodynamique relativement correcte peut conduire à un état de choc parce que les besoins cellulaires en oxygène sont très élevés, surtout quand s'y ajoutent un état de mal convulsif et/ ou des troubles respiratoires.

Dans tous les cas, il importe de donner toute leur valeur aux modifications du pouls, de la tension artérielle, à la présence de marbrures cutanées, en particulier au genou et au coude, à l'existence d'un retentissement sur les grandes fonctions physiologiques. Au plan humoral, il convient d'attacher de la valeur à une acidose métabolique et à l'élévation des lactates.

II – IDENTIFICATION DU MECANISME :

Il est essentiel de comprendre le mécanisme d'une insuffisance circulatoire majeure pour la traiter à bon escient.

A) Le premier réflexe est de chercher des signes de surcharge du secteur veineux :

- Grands ulnaux,
- Grandes veines jugulaires,
- Veines périphériques anormalement « belles »,
- A l'échocardiographie, des cavités droites dilatées, de même que la veine cave inférieure et les veines sus-hépatiques (en cas d'hypervolémie islée, les fluctuations respiratoires de la veine cave supérieure sont perçues, en revanche, s'il s'agit d'une défaillance du ventricule droit, elles tendent à disparaître). La fraction de raccourcissement et la fraction d'éjection du ventricule gauche sont diminuées en cas d'atteinte myocardique. Un épanchement péricardique est facile à objectiver,

- Grand cœur à la radiographie de thorax (index cardiothoracique),
- Pression veineuse centrale supérieure à 12 cm d'eau.

Dans ce cas, expansion volémique peut être catastrophique en provoquant un œdème pulmonaire ou en accentuant la défaillance circulatoire.

B) A l'inverse, il est des cas où l'hypovolémie est manifeste :

- Les veines sont complètement plates, invisibles, il n'y a pas de grands ulnaux vasculaires.
- A l'échocardiographie, les volumes ventriculaires sont diminués, la veine cave inférieure est collabée,
- A la radiographie thoracique, le cœur est petit,
- La pression veineuse centrale est inférieure à 3 cm d'eau.

Dans ces cas, la volémie efficace (c'est à dire le volume du contenu par rapport au volume effectif du contenu) est insuffisante pour faire face aux besoins du patient.

Une telle situation exige une expansion volémique importante, rapide, en contrôlant son efficacité.

C) Il se peut qu'il y ait une incertitude :

Il est alors nécessaire de pratiquer un test d'expansion volémique en contrôlant le niveau de la *pression veineuse centrale*.

L'enfant est perfusé avec 125 ml/m² d'une solution macromoléculaire en 10 minutes. Si la pression veineuse centrale ne monte pas de plus de 5 cm d'eau et retombe en quelques minutes à son niveau initial à l'arrêt de la perfusion, une hypovolémie est en cause : Il convient de poursuivre l'expansion volémique.

A défaut de pression veineuse centrale, il est possible de *contrôler la fréquence du pouls qui doit ralentir et l'évolution de la tension artérielle qui doit augmenter, de surveiller l'aspect des jugulaires, qui ne doivent pas devenir tendues, d'ausculter le thorax à la recherche de râles crépitants (à vrai d'apparition tardive).*

III – IDENTIFICATION DE LA CAUSE :

Une inefficacité circulatoire ne peut être correctement traitée si sa cause n'est pas repérée

A) Il y a une hypovolémie (vraie ou efficace) :

1) Parfois, la cause est évidente. Il s'agit d'une *hémorragie extériorisée* (se méfier d'hémorragies du cuir chevelu négligées chez le nourrisson) ou d'une *déshydratation* avec une perte de poids supérieure à 10 %.

2) Ailleurs, elle est moins évidente. Ce peut être le cas d'une *hémorragie profonde*. Il ne faut pas trop se fier à l'hématocrite en période hémorragique, car il peut rester normal plusieurs heures. Une *hémorragie digestive* est à évoquer et à rechercher avec une sonde gastrique et une sonde rectale. Un *hémothorax* ne doit pas échapper à l'examen clinique, radiologique ou échographique. Il faut chercher un *hémopéritoine*. (Percussion, échographie ou à défaut ponction exploratrice). Un *hématome rétro-péritonéal* est dépisté par la palpation, par un iléus paralytique, par une rigidité pré-rachidienne importante sur le cliché de profil ou à l'échographie ou par la découverte d'une fracture du bassin chez un traumatisé. *L'hémorragie intracrânienne* chez le nourrisson est une cause possible d'hypovolémie. Le diagnostic en est fait par la tension de la fontanelle, le fond d'œil, l'échographie, l'examen tomographique, la ponction lombaire et surtout dans la ponction sus-durale.

3) Certaines hypovolémies relèvent de la constitution d'un *troisième* secteur. C'est le cas des *occlusions, des péritonites, des pancréatites, des brûlures...*

4) *De grandes carences en albumine* peuvent être responsables. C'est le cas des *malnutritions*, et de certains *syndromes néphrotiques* sévères, surtout s'il s'y ajoute une *déshydratation* ou une infection.

5) Une dilatation excessive du lit vasculaire (vasoplégie) peut s'observer au cours d'une *intoxication* (barbituriques), *de traumatismes médullaires*, d'une *infection sévère*, en cas de *choc anaphylactique* lié à l'effet d'un médicament, d'un produit de contraste iodé ou en cas d'*envenimation* par un hyménoptère.

B) Il y a encombrement du secteur veineux avec un gros foie douloureux. C'est un choc cardiogénique.

1) La *défaillance cardiaque* se diagnostique par une prise de poids, des œdèmes et par un bruit de galop. À l'échographie, le cœur est distendu et se contracte mal. Le rapport cardio-thoracique est augmenté. À l'électrocardiogramme, dans certains cas il existe des troubles de conduction. Une myocardite peut être en cause (rhumatisme post-streptococcique, typhoïde, brucellose, virus coxsackie).

Ce peut aussi être le fait, d'une cardiopathie congénitale ou valvulaire compliquée ou décompensée, de troubles de conduction ou d'une intoxication...

2) Un *épanchement péricardique* peut en être la cause s'il s'est constitué rapidement en écrasant les cavités cardiaques (tamponnade). Sont évocateurs : une orthopnée, un pouls paradoxal, un assourdissement des bruits du cœur, un gros cœur à la radiologie, et surtout *l'échographie* montrant l'épanchement. À l'électrocardiogramme, l'attention a pu être attirée par un microvoltage, un décalage de ST avec des ondes T aplaties dans toutes les dérives, inversées, et une sus-dénivelation de PR dans toutes les dérives sauf en aVR.

3) Un *pneumomédiastin* compressif ou un *pneumothorax suffocant* peuvent gravement entraver l'arrivée du sang dans le cœur.

L'échographie Doppler est très précieuse d'une part pour objectiver un épanchement péricardique ou des anomalies morphologiques du cœur ou des vaisseaux attenants et d'autre part pour évaluer de manière dynamique le fonctionnement de la pompe en expliquant sa cinétique et en fournissant une approche valable des pressions et des flux.

C) Le choc septique est un cas à part :

Dans un contexte infectieux sévère, il se présente comme une insuffisance circulatoire hypovolémique. Elle est due à la fuite hors des vaisseaux du contenu vasculaire hormis les éléments figurés, à une vasodilatation essentiellement veineuse, à un stockage de sang dans les territoires splanchniques. Très vite s'y ajoute une nette cardiogénique par baisse de l'éjection systolique et par une diminution de la compliance ventriculaire attribuée à un œdème myocardiologique. Le plus souvent, la cause en est une infection sévère à germe Gram-, dont un exemple en est le purpura méningococcique, mais cela peut aussi être des germes Gram+ des champignons, voire des virus (fièvres hémorragiques d'extrême Orient).

IV – ATTITUDE THERAPEUTIQUE :

Dès que le mécanisme du collapsus a été analysé, il importe d'entreprendre un traitement symptomatique adapté. Simultanément, une action est conduite pour agir sur l'agent causal et on se préoccupe des répercussions viscérales de l'insuffisance circulatoire, pour essayer de les prévenir ou d'en limiter les conséquences.

A) Mesures générales communes à toutes les éventualités :

Une voie d'abord veineuse est mise en place. L'enfant est placé la tête surélevée à 15°, sous oxygènes. Son alimentation est arrêtée. L'estomac est vidé. Si la situation est critique, l'enfant est intubé et ventilé artificiellement. La détermination du groupe sanguin est faite. Un excellent moyen pour contrôler la reprise d'une bonne circulation est *de surveiller la diurèse*. C'est la raison pour laquelle il peut être justifié dans ce contexte de mettre en place une sonde vésicale à demeure. Ce manège simple et permanent de la diurèse est précieux.

B) Mesures prises en fonction du mécanisme et de l'étiologie :

1) La volémie est insuffisante :

a) Il est possible, en première ligne, d'utiliser les manœuvres suivantes :

- Arrêt d'une hémorragie par compression, garrt en cas de plaie artérielle (à ne pas laisser plus d'une demi heure) ou une hémorragie.
- Membres inférieurs relevés à angle droit. Cette mesure équivaut à une expansion volémique de plus d'1/5 de la masse sanguine et permet d'attendre le geste important qu'est la mise en route d'une perfusion efficace.

b) L'expansion volémique se fait par la *perfusion rapide et contrôlée dans son efficacité, de 15 à 20 ml/kg de macromolécules en 10 à 15 min. (voire moins en cas de détresse extrême)*.

- Vies d'abord : Il faut au minimum une voie d'abord de bon calibre et souvent accélérer la perfusion. L'obtention très rapide des vies d'abord veineux est un enjeu vital (intérêt des vies veineuses exceptionnelles, voire de la voie intraosseuse). En cas de choc septique, il faut deux voire trois vies d'abord.

- Moyens d'expansion : Les solutions macromoléculaires sont à préférer aux solutions de cristalloïdes (ou hyperosmolaire) qui entraînent une surcharge liquidienne des tissus (osmolaire).

Le meilleur expanseur en première intention est le dextran à faible poids moléculaire, mais il ne faut pas dépasser plus d'un quart de masse sanguine. Viennent ensuite les solutions colloïdes d'amidon ou à défaut les gélatines tamponnées. Ces solutions ont l'avantage sur l'albumine à 10% ou 20% d'être utilisables instantanément sans préparation, elles sont délivrées dans des sachets en plastique compressibles par un manche pneumatique. Enfin elles sont moins coûteuses. Le plasma frais congelé est à proscrire dans cette indication à cause du risque de transmission de maladies virales.

- Contrôle de l'efficacité de l'expansion réalisée: l'efficacité de l'expansion volumique est validée par le ralentissement du pouls, l'amélioration de la tension artérielle et de la perfusion des extrémités, l'amélioration de la vigilance, l'apparition d'une diurèse. L'expansion volumique est poursuivie à la demande, en fonction du processus causal et des constatations cliniques, de la surveillance de la pression veineuse centrale. Elle peut être considérable, avec l'inconvénient possible, en particulier en cas de choc septique, de créer une surcharge liquidienne, un œdème pulmonaire ou cérébral.

c) Lorsqu'il y a une hémorragie interne, outre le remplacement du sang perdu, on s'efforce d'assurer l'hémostase.

- En cas de rupture de varices *oesophagiennes*, il est mis en place une sonde de Blackemore adaptée à la taille de l'enfant.
- En cas d'un *hémopéritoine*, en particulier quand il est dû à un traumatisme, une laparotomie est décidée si le cllapsus ne peut être jugulé.
- Un *hémothorax* est évacué. S'il se reproduit en abondance, il est décidé une thoracotomie.
- En cas d'hématome rétro-péritonéal lié à une fracture du bassin, l'hémostase peut être réalisée par embolisation artérielle (penser à mettre très vite un intracath dans l'artère fémorale sur lequel un leader pourra être monté, de peur qu'un œdème ne vienne ensuite rendre l'abord difficile).

d) En cas de *fractures*, il importe d'immobiliser efficacement au plus vite. Une fracture de cuisse s'accompagne d'un hématome correspondant à au moins 20% de la masse sanguine.

e) Les *déshydratations sévères* réclament d'abord une expansion volumique puis le rétablissement des volumes liquidiens et la compensation des désordres électrolytiques en surveillant la diurèse et le poids.

f) En cas de *brûlures*, il y a lieu de prévenir l'installation d'une insuffisance circulatoire, en prenant les devants face à la constitution d'un 3^{ème} secteur et à la déperdition plasmatique par des apports de liquides et d'albumine.

Un schéma préétabli est le suivant :

- **Lors de la première journée :**

Au cours des 8 premières heures, successivement :

- Bicarbonate de sodium à 14‰, suivant la formule :

$$Q = 0,5 \text{ ml} \times \text{poids (kg)} \times \text{pourcentage de surface brûlée.}$$

- Glucose à 5% contenant pour 100 ml 5 g d'Albumine ou à défaut solution macromoléculaire artificiel, suivant la formule :

$$Q = 1,5 \text{ ml} \times \text{poids (kg)} \times \text{pourcentage de surface brûlée}$$

Au cours des 16 heures suivantes, l'enfant reçoit

- Glucose à 5% : 100ml/kg, dans lequel il est ajouté par litre
Sodium : 90 mmol (soit 5g de NaCl)
Potassium : 6,5 mmol (soit 0,50 g de KCl)

Calcium : 2,5 mmol (soit 1 ampoule de 1 g de gluconate de calcium à 10 %).

L'objectif poursuivi est d'obtenir une diurèse > 1 ml/kg/h.

En cas de brûlures, il peut être nécessaire de majorer les apports de macromolécules et de liquide.

- **Lors de la deuxième journée**, les apports sont réduits environ aux deux tiers de ce qu'ils étaient la veille.

g) En cas de *choc anaphylactique*, l'injection intra-veineuse lente d'adrénaline (0,25 à 1 mg), au besoin répétée, est complétée par de la méthylprednisolone (10 mg/kg).

2) En cas de surcharge veineuse, il est illogique et dangereux de procéder à une expansion volémique :

a) Une exception tertiaire est à signaler : les cas où le cœur ne peut assurer suffisamment parce qu'il ne peut recevoir correctement du sang du fait d'une compression extrinsèque ; En augmentant la pression de remplissage on peut pour un temps améliorer le débit cardiaque. La solution logique est en fait de lever la compression :

- Dans la *tamponade*, il faut évacuer d'urgence l'épanchement péricardique.
- Si la cause est un *épanchement gazeux* intra-thoracique sous pression, celui-ci doit être évacué sans retard et drainé.

b) Dans le *choc cardiogénique*, la ventilation artificielle est très utile, complétée par la correction raisonnée d'une acidose métabolique et par l'utilisation d'inotropes β mimétiques (Dopamine, Dobutamine) ou d'inhibiteurs de la phosphodiesterase ayant un effet vasodilatateur. Le type en est l'Enximine administrée par voie strictement veineuse, en la diluant. Elle est utilisable en l'absence d'une hypovolémie ou d'une cardiopathie obstructive. La dose de charge est de 90 μ g/kg/min. pendant 10 à 20 minutes, suivie d'une perfusion continue : 5 à 20 μ g/kg/min.

- En cas de *myocardite*, des corticoïdes peuvent être utiles.

3) Le choc infectieux commande en urgence que soit maîtrisée l'inondation de l'organisme par des toxines et des cytokines.

Chaque fois qu'une infection bactérienne est suspectée, une *antibiothérapie énergique et présumée efficace doit être entreprise aussitôt*. A une expansion volémique efficace, contrôlée si possible au mieux par la surveillance de la pression veineuse centrale, doit s'ajouter l'utilisation de médicaments ayant un effet inotropique, tels :

- La Dopamine (5 à 20 μ g/kg/min.) associée à :
- La Dobutamine (10 à 20 μ g/kg/min.).

En cas d'efficacité insuffisante, la Dopamine est remplacée par :

- La Nadrénaline (0,5 à 1,5 μ g/kg/min. voir plus)

S'il existe un foyer chirurgical à l'origine d'un choc infectieux, il importe de l'opérer.

V – LES CONSEQUENCES DU CHOC :

Il est nécessaire de se préoccuper des répercussions éventuelles du collapsus, en les prévenant au mieux ou en s'efforçant de les minimiser.

A) La fonction rénale est atteinte à l'évidence en cas d'anurie. Elle l'est également si le rapport U/P de l'urée est inférieure à 5, si la natriurèse est supérieure à 30 mmol/l (surtout si la natrémie est basse). Pour améliorer la diurèse, une hypertonie éventuelle est corrigée, une injection intraveineuse de Furosémide

(ou mieux encore de Bumétanide) est faite dès que la tension artérielle est rétablie et que le pH est normalisé.

- B) Une insuffisance de la perfusion cérébrale** peut entraîner un coma, une cécité corticale. Une polyglobulie peut favoriser des thromboses veineuses avec risque d'hémiplégie ou de convulsions.
- C) Au plan respiratoire,** le choc cardiogénique favorise un œdème pulmonaire hémodynamique avec hypoxie, tachypnée et présence de râles crépitants. La radiographie des images d'*œdème interstitiel*. Le choc septique s'accompagne d'un œdème lésionnel larvé ou patent. Dans ce contrôle de la pression veineuse centrale ou mieux de la pression capillaire pulmonaire (sonde de Swan Gans). Le traitement repose sur l'emploi de Furosémide IV et sur le recours à la *ventilation mécanique* après intubation trachéale avec une pression expiratoire positive et des gaz enrichis en oxygène. En l'absence de moyens ventilatoires en cas d'œdème hémodynamique, la pose de garrots aux membres peut en attendant, permettre de gagner du temps.
- D) Des ulcères de stress, des hémorragies digestives** peuvent résulter d'un collapsus sévère. La prévention repose sur l'administration d'antiacides. Une hémorragie digestive très abondante et récidivante, peut conduire à une laparotomie à la recherche d'un ulcère de la face postérieure du premier duodénum afin d'en faire l'hémostase.
- E) Une coagulopathie de consommation** accompagne souvent l'état de choc. Le traitement repose avant tout sur le rétablissement d'une bonne circulation. Dans les infections sévères, il est utile d'apporter du plasma frais congelé, voire chez le nouveau-né de réaliser une exsanguinotransfusion.
- F) Des conséquences trophiques** sont à craindre et à prévenir : escarres aux points de contact cutané – Kératites quand l'œil n'a pas été fermé – ulcérations laryngées ou trachéales au contact d'un tube de ventilation artificielle.
- G) Une dépression immunitaire** résulte d'un choc avec une vulnérabilité particulière aux infections nosocomiales. C'est la raison pour laquelle de tels malades doivent être abordés avec une *technique de soins aseptiques effective*.

Au maximum, une insuffisance circulatoire sévère et prolongée peut induire un **syndrome de défaillance multi-viscérale**, qui à lui seul compromet considérablement les chances du malade.