

Agression primaire

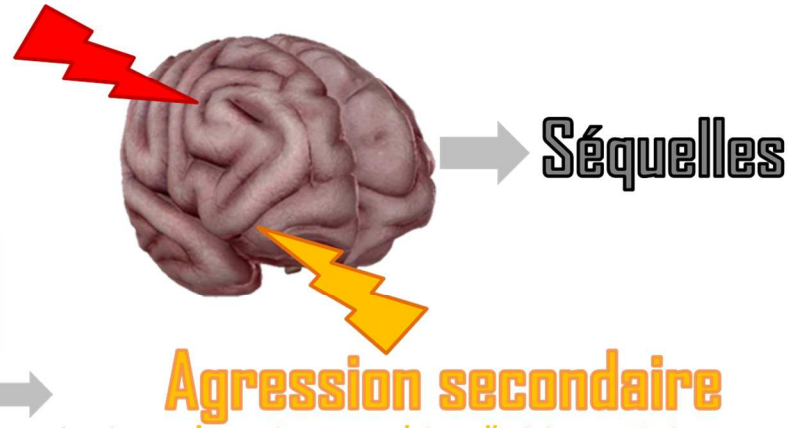
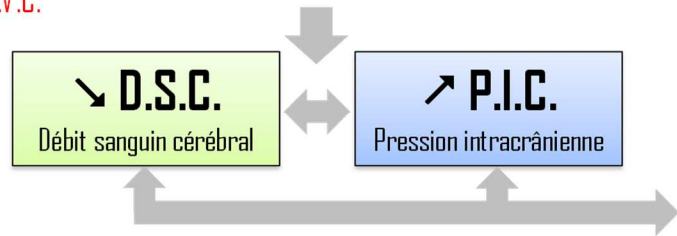
Au moment de la blessure, des processus physiopathologiques se déclenchent et continuent à endommager le cerveau pendant des heures, des jours voire des semaines après la blessure initiale.

Agression traumatique :

- Choc direct
- Mouvement de décélération brutale

Agression atraumatique :

- Hydrocéphalie
- Hypoxie cérébrale
- A.V.C.



Agression secondaire

Agressions secondaires d'origine systémique

L'objectif principal de la prise en charge (préhospitalière puis hospitalière) est d'identifier et de limiter ou d'arrêter ces mécanismes de lésions secondaires.

Les différentes A.C.S.O.S. (Première partie)

Il existe sept agressions différentes, surnommées A.C.S.O.S., qui exercent une influence sur le cerveau. Elles sont reliées entre elles par des liens de cause à effet. Leurs maîtrises sont donc liées les unes entre elles, et demande un suivi minutieux. On peut résumer leur prise en charge en deux temps : un temps préhospitalier qui consiste à limiter les effets potentiellement délétères (« limiter la casse »), et une prise en charge réanimatoire qui permet une approche plus précise grâce aux différentes mesures et surveillance. Cela permet une prise en charge optimale.

Pour chaque A.C.S.O.S., nous proposons de les orienter en fonction de trois perspectives : le danger, qui illustre la situation la plus dramatique pour la personne. L'objectif : qui sert de guide pour arriver à une situation idéale. Les actions possibles, qui permettent de lier les actions à entreprendre avec la prise en charge, et ainsi donner du sens à l'action de secours. Ce dernier axe est détaillé dans le numéro suivant.

A.C.S.O.S N° 1 : Hypotension artérielle

⚠ Danger ⚠

Une pression artérielle systolique insuffisante (< 90 mmHg) peut engendrer de l'ischémie cérébrale

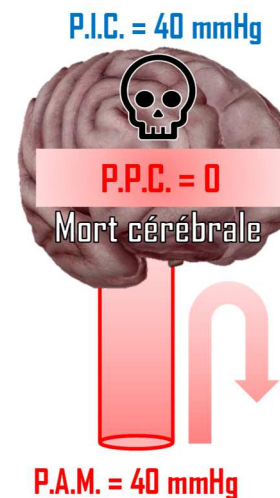
🎯 Objectif 🎯

Préhospitalier : P.A.S. > 110 mmHg
En réanimation : Pression de perfusion cérébrale entre 60 et 70 mmHg

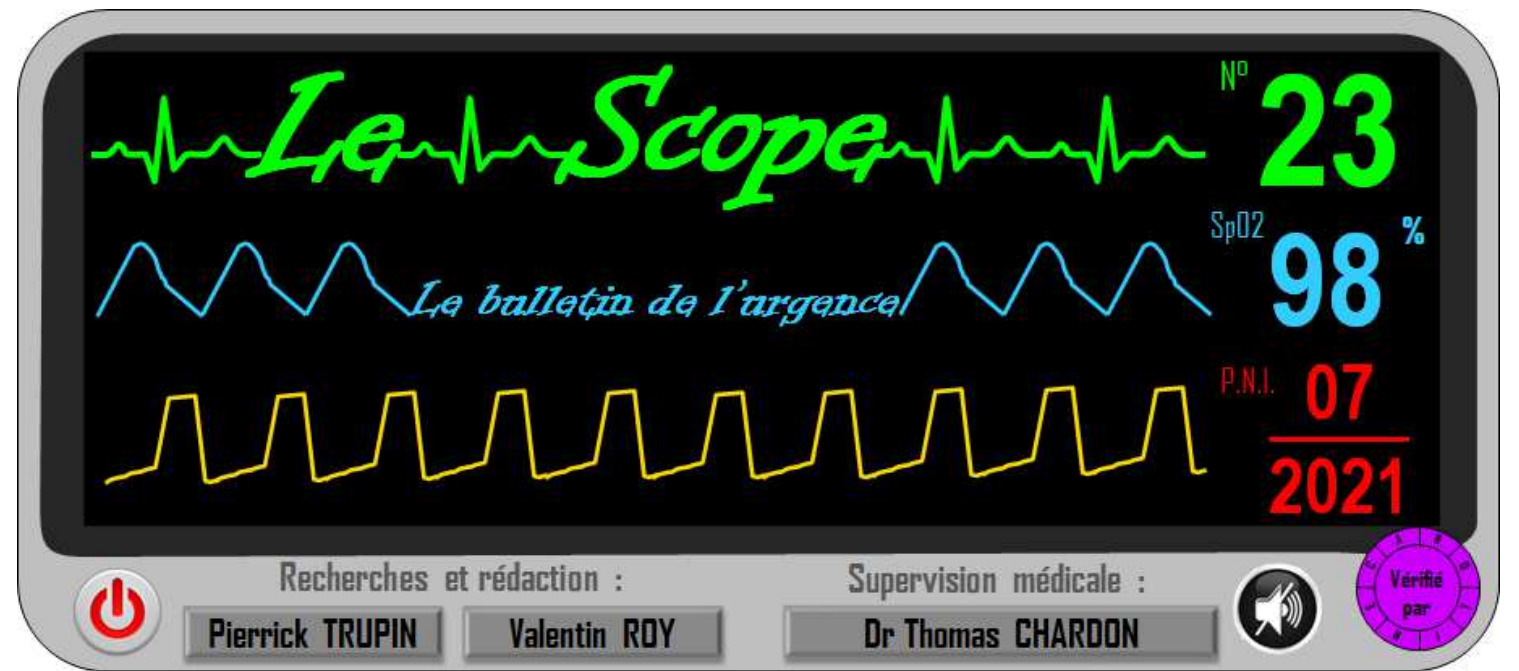
🛠 Actions possibles 🛠

Amines vasoactives et remplissage vasculaire
Cathéter artériel dès que possible.

La première agression et la plus évidente à imaginer : c'est l'hypotension artérielle. En effet, elle est en lien direct avec la problématique exposée juste avant. Les études démontrent que deux facteurs sont en corrélation et impactent directement le pronostic : la pression intra cérébrale et la pression artérielle moyenne. Lors d'un traumatisme crânien, les blessures engendrent souvent une hémorragie. Cela réduit le volume sanguin circulant, et entraîne une hypotension artérielle. L'agression première impacte généralement de manière ciblée la zone de la lésion, mais l'élévation de la pression intra crânienne d'une part et la diminution de la pression artérielle d'autre part, rend plus difficile la perfusion des tissus cérébraux. Le débit de perfusion cérébral, habituellement autour de 50 ml/100g/min, peut chuter jusqu'à 20 ml/100g/min. Les phénomènes d'autorégulation, qui habituellement génèrent les réponses physiologiques, sont altérées. Ceci oblige l'intervenant à rechercher une perfusion cérébrale par excès, en favorisant dans un premier temps l'augmentation de la pression artérielle systolique, puis dans un second temps, la diminution de la pression intracrânienne. Pour répondre à l'objectif, qui est de limiter l'ischémie des territoires cérébraux restants de la première agression, il est recommandé de maintenir une pression artérielle systolique supérieure à 110 mmHg.



... La suite de la présentation des A.C.S.O.S. et leur prise en charge se poursuit dans le numéro suivant... On se retrouve le mois prochain...



Les A.C.S.O.S. Partie I

Documents qui nous ont aidé à préparer ce numéro :

- Dr BURNOL Laëticia / FAVEYRIAL Angélique : Agression Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique (2017 - C.H.U. de Saint Etienne)
- Norman E McSwain et al. : P.H.T.L.S. - 4^e édition (N.A.E.M.T. - Ed. MASSON)

Prenez de la traumatologie, ajoutez un peu de neuro et parsemez la préparation de facteurs métaboliques. Mélangez-tout et vous tombez à coup sûr sur un sujet bien complexe à comprendre, et donc à appliquer au quotidien : les Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique (A.C.S.O.S.). Leur prise en charge repose en réalité sur trois paramètres : la connaissance de l'anatomie et de la physiologie, la connaissance et la compréhension de la problématique et la compréhension du principe de l'action de secours. Comme l'année dernière pour l'accouchement (bulletins numéros 14 et 15) le sujet sera abordé en deux numéros... Dans ce premier bulletin, il est important de comprendre comment fonctionne le cerveau physiologiquement et les problèmes engendrés par la survenue d'une agression.



Rappels anatomiques : prendre ses repères

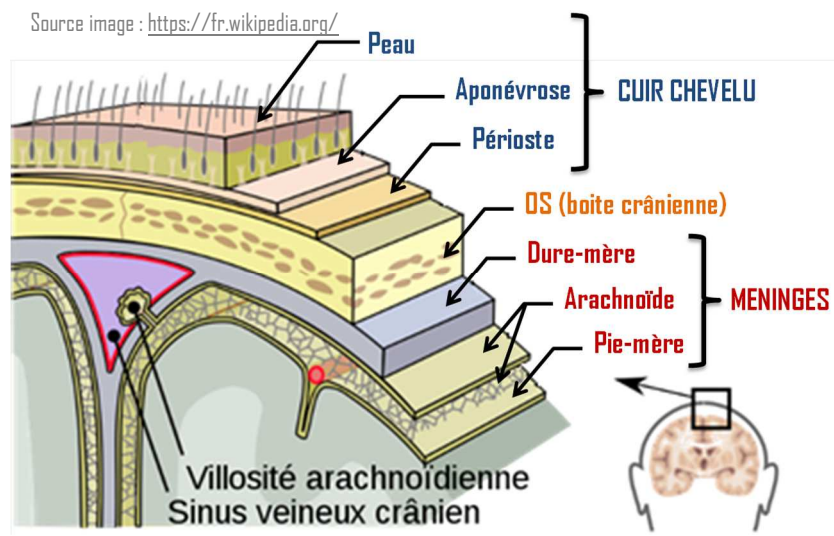
La compréhension d'un problème tel que les A.C.S.O.S. demande dès le départ une bonne connaissance de l'anatomie et de la physiologie. De l'extérieur vers l'intérieur, le cuir chevelu est la première protection sommaire. Il est composé de trois couches : la peau, l'aponévrose, tissu fibreux résistant et épais, d'où poussent les cheveux et le périoste. Le cuir chevelu et par extension la peau qui recouvre le visage est très vascularisé. Il est donc fréquent de trouver un saignement abondant lorsqu'il est traumatisé. La boîte crânienne est formée de plusieurs os soudés entre eux.

Le crâne est particulièrement solide et offre la protection la plus importante du cerveau. En revanche, il est vulnérable au niveau temporal et au niveau ethmoïdale. Le crâne possède des ouvertures (les foramen) par où passent les vaisseaux sanguins et les nerfs. Le foramen magnum, est l'orifice le plus large, par lequel sort le tronc cérébral et la moëlle épinière avant de se diviser en de nombreux nerfs. La surface interne du crâne est rugueuse et très irrégulière, à cause des reliefs osseux.

Le Scope : le bulletin de l'urgence - <https://www.le-scope.com>

Suivez-nous sur les réseaux sociaux : [Facebook](#) Le Scope - [Instagram](#) le_scope_ - [Email](#) Contact : bulletin.le.scope@gmail.com

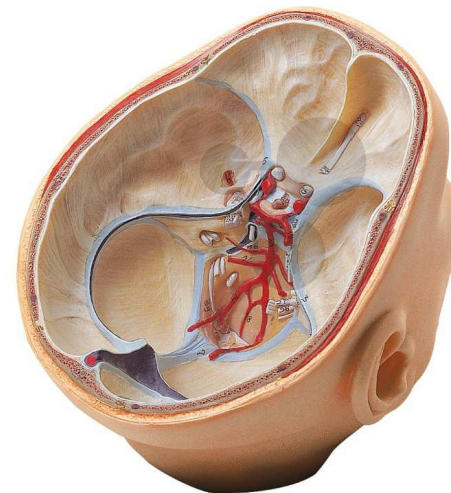
Dessous, trois membranes distinctes continuent d'assurer un rôle de protection du cerveau. De l'extérieur vers l'intérieur :



- **La dure-mère** : la dure-mère adhère de manière lâche à la face interne du crâne. En temps normal, il n'y a pas d'espace entre la dure-mère et l'intérieur du crâne. Lorsque du sang s'accumule entre le crâne et la dure-mère, on parle d'hématome épidural (ou extra-dural). Dessous, se trouve un espace réel situé entre la dure-mère et l'arachnoïde. Un hématome dans cet espace s'appelle sous-dural. Étant donné la consistance fibreuse de la dure-mère, les épanchements épiduraux sont généralement artériels, alors que les épanchements sous-duraux sont plus souvent veineux. L'épanchement se passant dans le côté le plus mou, les lésions cérébrales sont plus souvent associées aux hématomes sous-duraux qu'épiduraux.

- **L'arachnoïde** : l'arachnoïde est une couche fibreuse intermédiaire. Elle a comme particularité majeure d'envelopper les circonvolutions cérébrales et contient le liquide céphalo-rachidien (L.C.R.). Elle descend alors pour envelopper la moëlle épinière et fusionne avec la dure-mère au niveau du sacrum. Un écoulement de liquide céphalo-rachidien témoigne alors d'une atteinte de l'arachnoïde. Anecdotiquement, son nom vient de sa première ressemblance avec une toile d'araignée avant que sa forme et sa structure ne se précise.

- **La pie-mère** : C'est une fine couche de tissu conjonctif qui recouvre étroitement le cerveau. Pour cela, elle descend dans chaque sillon et se propage également dans la moëlle spinale. Elle contient de nombreux vaisseaux sanguins qui émergent de la surface du cerveau pour la recouvrir. La rupture de ces vaisseaux est généralement due à une rupture d'anévrisme ou plus rarement à un traumatisme violent. Les épanchements de sang s'observent dans l'espace sous-arachnoïdien, et n'atteignent (normalement) pas l'espace sous-dural. Ils ont la particularité «de diffuser» dans l'espace sous-arachnoïdien sans faire «d'effet de masse», et les lésions cérébrales sont différentes.



Source image : <https://www.conatex.com/>

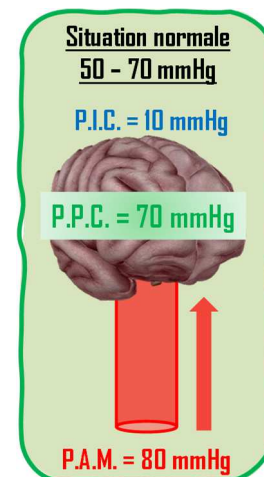
Rappels physiologiques

Le cerveau est constitué d'un ensemble de cellules : les neurones. Pour fonctionner de manière optimale, ces neurones doivent en permanence être alimentés avec deux ressources principales : l'oxygène et le glucose. Pour cela, les neurones bénéficient en permanence d'un apport sanguin suffisant, devant s'adapter à l'augmentation ou à la diminution de ces besoins (oxygène et glucose). Le débit sanguin cérébral (D.S.C.) est maintenu le plus constant possible grâce au maintien de la **pression de perfusion cérébrale (P.P.C.)**. Celle-ci est le reste de la soustraction entre la **pression artérielle moyenne (P.A.M.)**, symbolisant le sang qui arrive, et la **pression intracrânienne (P.I.C.)**, symbolisant la résistance à l'apport de sang. En temps normal, la **pression de perfusion cérébrale** oscille entre 50 et 70 mmHg.

Pression de Perfusion Cérébrale = Pression Artérielle Moyenne - Pression IntraCrânienne

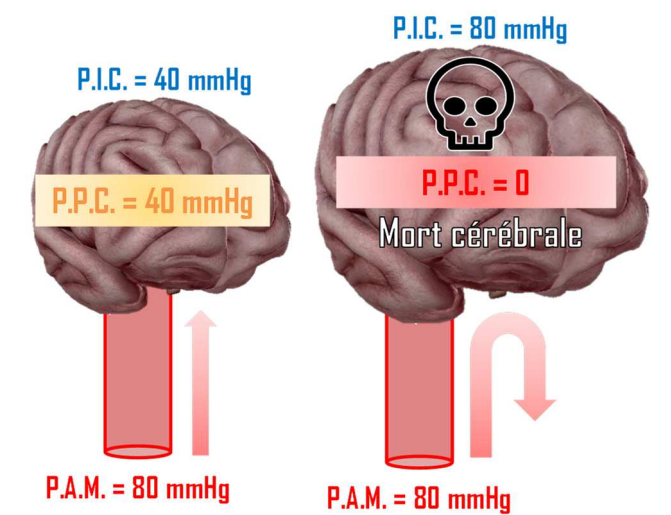
La **pression de perfusion cérébrale** dépend donc de deux facteurs, qu'il est nécessaire de comprendre. Voici les caractéristiques de chacune :

La pression artérielle moyenne (P.A.M.) : Le cœur est une pompe cyclique, qui en se contractant et en se relâchant permet de mettre le système circulatoire en pression. La pression intra vasculaire est différente en fonction du cycle cardiaque. Pendant la contraction cardiaque (systole), la pression est plus haute que lorsque le cœur est au repos (diastole). Afin de mieux comprendre la dynamique vasculaire globale, il convient de représenter schématiquement une pression moyenne et constante. La contraction systolique dure un tiers du temps global du cycle cardiaque, contre deux tiers pour la diastole. La pression artérielle moyenne peut alors s'estimer par ce calcul : Pression artérielle moyenne = (Pression systolique + 2 X pression diastolique) / 3.



Au quotidien, les appareils de mesure affichent une pression artérielle moyenne plus fiable que cette estimation, en tenant compte de manière plus précise des temps de contraction et de relâchement cardiaque.

La pression intracrânienne (P.I.C.) : La problématique de la pression intracrânienne repose sur le fait que la boîte crânienne contient trois compartiments : le parenchyme cérébral, les vaisseaux sanguins et le liquide céphalo-rachidien dans un espace clos. Ce volume étant fixe, un élément qui occuperait une place plus grande que celle prévue initialement entraînera une modification de la pression intracrânienne. Ce principe est appelé «effet de masse». Des thérapeutiques, comme le Mannitol, ont été utilisées comme traitement de référence pour faire diminuer la pression intracrânienne. L'hypertension intracrânienne se rencontre souvent après un choc direct du crâne. Elle demande une surveillance poussée car elle rentre en concurrence avec la pression sanguine intracérébrale. De ce fait, elle empêche la vascularisation suffisante des tissus, elle diminue les capacités du sang à fournir les éléments (oxygène et glucose) nécessaire et peut générer des lésions ischémiques cérébrales. Dans les situations les plus critique, l'augmentation de la pression dans la boîte crânienne pousse le cerveau à partiellement sortir par le *foramen magnum*, c'est l'engagement cérébral.



Problématique de départ

Lorsque la boîte crânienne subit une agression, des modifications physiologiques apparaissent et certains facteurs changent. L'agression peut être atraumatique ou spontanée, l'exemple le plus significatif étant l'accident vasculaire cérébral, ou traumatique, généralement par choc direct. Comme il n'y a pas d'espace vide dans la boîte crânienne, l'ensemble de l'espace est forcément occupé par l'un des trois constituants précédemment vus (parenchyme, sang ou L.C.R.). Si une autre masse ou «un autre constituant» arrive, par exemple un hématome à la suite d'un choc, une tumeur ou un œdème cérébral, l'ensemble de départ est alors mis sous pression, la pression intracrânienne augmente. À terme, l'un des constituants sera obligé de sortir. Le L.C.R. est le premier à quitter la boîte crânienne, en direction de la moëlle épinière, générant des conséquences périphériques.

La pression intracrânienne augmente rapidement en fonction de l'âge de la personne et du volume par excès dans la boîte crânienne. Certains facteurs, comme la prise d'anticoagulants favorisent les saignements et la formation d'hématomes, la pression intracrânienne augmente alors en suivant le principe de la courbe de Langfitt et sa valeur peut parfois empêcher la perfusion cérébrale et générer des territoires ischémisés. Dans un premier temps, la pression intracrânienne n'augmente pas significativement, car des mécanismes compensatoires permettent de préserver les neurones.

La problématique de l'ischémie cérébrale, est différente de l'ischémie périphérique de membres. L'apparition de signes cliniques est moins évidente à repérer dans le cas de l'ischémie cérébrale, et demande un œil un peu plus expérimenté. Quelques minutes suffisent pour que des lésions irréversibles se produisent, alors qu'une ischémie périphérique laisse un délai entre 3 et 6 heures pour agir. Ajouté à cela, d'autres paramètres d'origine systémique (extra neurologiques) peuvent avoir une conséquence intra crânienne. Il faut donc les prendre en compte pour limiter leurs conséquences : ce sont les **Agressions Cérébrales Secondaire d'Origine Systémique (A.C.S.O.S.)**

COURBE DE LANGFITT
RELATION ENTRE LE VOLUME INTRACRÂNIEN ET LA P.I.C.

Source image : Dr BRUNOL Laëtitia sur <https://www.slideshare.net/>

