



Université Lille 2
Droit et Santé

UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PRESENTATION DES RESULTATS DE L'ETUDE P2IPER :
PRATIQUE ET PERCEPTION DES INDICATEURS PREDICTIFS DE
L'EFFICACITE DU REMPLISSAGE VASCULAIRE EN
REANIMATION

Présentée et soutenue publiquement le 30 Octobre 2013 à 14h
Au Pôle Recherche

Par Vincent DEMAEGHT

Jury :

Président :

Monsieur le Professeur Benoît VALLET

Assesseurs :

Mademoiselle le Professeur Fabienne SAULNIER
Monsieur le Professeur Benoît TAVERNIER

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Florent DEWAVRIN

SOMMAIRE

Introduction	p.9
Patients et Méthode	
1) Design de l'étude	p.12
2) Déroulement de l'étude	p.13
3) Population	p. 13
4) Critères d'évaluation	p. 14
5) Recueil des données	p. 17
6) Statistiques	p. 22
7) Calcul du nombre de sujets nécessaires	p. 23
8) Considérations éthiques	p. 23
Résultats	
1) Résultats de l'enquête déclarative	p. 24
2) Résultats de l'enquête observationnelle	p. 26
3) Réponse à l'objectif principal	p. 29
4) Réponses aux objectifs secondaires	p. 30
Discussion	
1) Objectif principal	p. 37
2) Objectifs secondaires	p. 41
3) Limites de notre étude	p. 49
Conclusions	p. 51
Bibliographie	p. 52
Annexes	p. 58

Liste des abréviations :

RV : Remplissage vasculaire

PVC : Pression veineuse centrale

PAP0 : Pression artérielle pulmonaire d'occlusion

VSIT : Volumes sanguins intra-thoraciques par thermo-dilution

VPP : Variation de pression pulsée

VVS : Variation du volume d'éjection systolique

VVCI : Variation de diamètre de la veine cave inférieure

LJP : Lever de jambes passif

VVC : Voie Veineuse Centrale

SRIS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique

Introduction :

L'utilisation thérapeutique du remplissage vasculaire (RV) en réanimation est fréquente, quelle que soit la molécule utilisée (cristalloïdes, colloïdes,...)

Au cours des états de choc, le RV permet de compenser les pertes sanguines et plasmatiques, qu'elles soient réelles ou relatives, et participe ainsi au maintien de l'hémodynamique. Le RV participe en effet à l'augmentation du retour veineux et de la précharge, elle-même étant un déterminant majeur du débit cardiaque [1]

La précharge se définit, dans les études expérimentales, comme l'état d'étirement de la fibre myocardique avant sa contraction. En pratique clinique, le reflet de cet étirement des fibres myocardiques peut être approché par le volume ventriculaire télé-diastolique [2]

Si le RV présente donc des bénéfices attendus par l'augmentation de la délivrance en oxygène tissulaire secondaire à l'élévation du débit cardiaque [3], il n'est pas dénué de risques en cas d'administration inappropriée. Les risques peuvent être liés au remplissage lui-même, quelle que soit la molécule utilisée, avec notamment la survenue d'œdèmes pulmonaires et interstitiels compromettant eux-mêmes l'oxygénation tissulaire. Ces effets indésirables s'avèrent d'autant plus fréquents que la réserve de précharge cardiaque du patient est faible [4]. Par ailleurs, d'autres risques existent liés à la molécule utilisée avec des risques d'hémodilution, de coagulopathie, d'allergie voire de transmission d'agents pathogènes selon les solutés utilisés [5,6,7] .

De façon idéale, chez un patient en état de choc, le clinicien devrait pouvoir évaluer le niveau de précharge avant chaque prescription de RV afin de déterminer si le patient peut tirer

bénéfice de cette administration, dans le but d'améliorer son débit cardiaque et ainsi restaurer son hémodynamique [8].

De nombreux critères prédictifs de réponse au RV ont donc été étudiés, afin de sélectionner les patients pouvant bénéficier de cette thérapeutique avec un maximum de succès.

Ainsi des critères d'évaluation statiques sont utilisés, malgré certaines limitations décrites [9,10,11], tels que la pression veineuse centrale (PVC), la pression artérielle pulmonaire d'occlusion (PAPO), la mesure des volumes sanguins intra-thoraciques par thermo-dilution (VSIT) ou la mesure des diamètres, surfaces et volumes intra ventriculaires gauches par échocardiographie.

Des critères d'évaluation dynamiques ont également été étudiés [12,13,14] et sont souvent utilisés, telle l'étude des variations hémodynamiques secondaires à la ventilation mécanique (Variation de pression pulsée VPP, Variation du volume d'éjection systolique VVS) ou des mesures écho-cardiographiques telle la Variation de diamètre de la Veine Cave Inférieure (VVICI) [15,16].

Enfin la mobilisation d'une partie du secteur sanguin non contraint, lors de la manœuvre du lever de jambe passif (LJP) permet de simuler les effets d'un RV et donc d'apprécier une éventuelle réserve de précharge [17,18,19].

De fait, le clinicien dispose en théorie de nombreux indicateurs permettant d'évaluer le niveau de réponse au RV en fonction du contexte clinique.

Cependant il semble, dans la pratique quotidienne, que ces différents indicateurs ne puissent être utilisés de façon si souple. En effet, de nombreux critères limitent leur utilisation [20-26], rendant certains indicateurs uniquement utilisables chez une faible proportion de patients. Par

ailleurs, les indicateurs écho-cardiographiques nécessitent, d'une part un support matériel, mais surtout un opérateur expérimenté [8]. Enfin, de nombreux indicateurs nécessitent un monitoring invasif n'étant pas toujours disponible ou pouvant s'avérer délicat à mettre en place, surtout à la phase initiale de la réanimation. Ces différentes raisons rendent en pratique difficile l'utilisation des critères prédictifs de réponse au RV.

L'utilisation de critères prédictifs de réponse au RV est actuellement recommandée dans la littérature chez les patients en choc septique [8,27]. Néanmoins, ces recommandations incitent à la prudence quant à l'utilisation des critères dynamiques qui ne pourraient être utilisés que dans une population hautement sélectionnée [8].

Au vu de ces éléments, nous avons voulu savoir si la pratique courante suivait ces recommandations ou si, comme dans d'autres thérapeutiques [28,29], il existait une différence entre la perception de celles-ci et la pratique quotidienne.

Patients et Méthode :

Etude prospective observationnelle multicentrique menée entre Avril et Décembre 2012.

1) Design de l'étude

L'étude a été menée de façon conjointe dans 6 services de réanimation du département du Nord (cf Fig. 1)

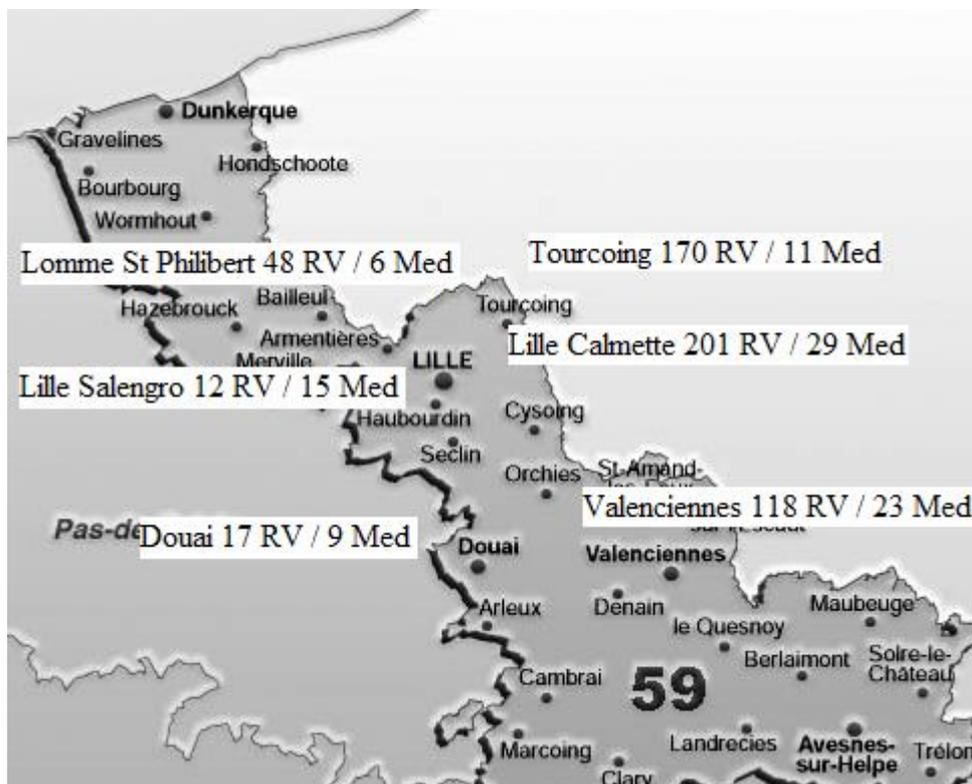


Fig. 1 : Carte du département du Nord, présentant la répartition des RV et des médecins potentiellement répondeurs entre les centres.

RV : Remplissage vasculaire ; Med : Médecin.

2) Déroulement de l'étude

2 parties successives espacées de 6 mois :

- une première partie au mois d'Avril 2012, visant à évaluer, au moyen d'un questionnaire :
 - la perception des recommandations grâce à 5 propositions relatives à la conférence de consensus,
 - les limites connues des différents indicateurs grâce à plusieurs questions portant sur leurs limitations d'usage,
 - les pratiques habituelles d'utilisation des indicateurs de réponse au RV.

- une deuxième partie étalée sur 6 semaines en Novembre et Décembre 2012, visant à évaluer en pratique clinique l'utilisation des indicateurs prédictifs de réponse au RV.

3) Population :

1ere partie : Chaque praticien présent au moment de l'enquête était éligible à répondre au questionnaire, quelque soit son grade ou son ancienneté, chaque questionnaire était rempli sur la base du volontariat et remis anonymement au coordinateur du centre.

2nd partie : Chaque RV prescrit dans le cadre d'un choc septique ou d'un SRIS (Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique) était éligible à l'inclusion dans notre étude.

4) Critères d'évaluation :

Pour répondre à l'objectif principal de l'étude, nous nous sommes focalisés sur la recommandation numéro 9 du champ 2 de la conférence de consensus [8] :

« Nous ne recommandons pas l'utilisation en routine des indices dynamiques prédictifs de réponse au RV »

Nous avons alors comparé :

- l'adhésion déclarée à cette recommandation (estimée par la proportion de réponse « tout a fait d'accord » et « d'accord » aux questions portant sur les recommandations),
- la fréquence d'utilisation déclarée de ces indicateurs par les praticiens
- et l'utilisation réelle de ces indicateurs relevée en pratique clinique.

Nos objectifs secondaires étaient :

- Mesurer l'adhésion aux autres recommandations du champ 2 de la conférence de consensus [8]. (cf Fig.2)

6. We recommend that preload measurement alone not be used to predict fluid responsiveness. Level 1; QoE moderate (B)
7. We recommend that in shock, low values of commonly used static measures of preload such as CVP, RAP, PAOP (for example less than 4 mmHg) and ventricular volumes should lead to immediate fluid resuscitation with careful monitoring. Level 1; QoE low (C)
8. We recommend a fluid challenge to predict fluid responsiveness. A fluid challenge consists of either immediate administration (for example 10–15 minutes) of 250 cc of crystalloid or colloid equivalent (eventually repeatable, if indicated) or a straight-leg raise with a goal of obtaining a rise in CVP of at least 2 mmHg. A positive response includes measures of improved cardiac function and tissue perfusion. Level 1; QoE low (C)
9.a) We do not recommend the routine use of dynamic measures of fluid responsiveness (including but not limited to pulse pressure variation, aortic flow changes, systolic pressure variation, respiratory systolic variation test, and collapse of vena cava). Level 1; QoE high (A)
9.b) There may be some advantage to these measurements in highly selected patients. Level 1; QoE moderate (B)

Fig. 2 : Recommandations extraites du champ 2 de la conférence de consensus de 2006.

- Mesurer l'adhésion à différentes limites d'utilisation publiées pour certains indicateurs prédictifs [20,21,22,23,25] ainsi qu'au test de RV par LJP [30,31]
- Déterminer la proportion de RV précédée de l'utilisation d'un indicateur prédictif de RV quel qu'il soit,
- Déterminer la proportion de RV précédée de l'utilisation de chaque indicateur prédictif de réponse au RV, comparativement à leurs utilisations estimées,
- Déterminer dans quelle proportion un indicateur aurait pu être utilisé, selon ses limites de validité décrites,
- Comparer l'adhésion déclarée aux recommandations de la conférence de consensus en fonction du type d'établissement (universitaire ou non) et du grade du praticien (PH, CCA, Interne)

- Comparer l'utilisation des différents indices avec le type d'établissement et le grade du praticien.

5) Recueil des données

A) Etude de la perception.

La première partie de l'étude, dite « étude de la perception », s'est donc déroulée sur une période d'un mois en Avril 2012 de façon simultanée dans chacun des centres. Les médecins de chaque service de réanimation répondaient à un questionnaire anonyme en trois parties (cf. Annexe 1)

La première partie du questionnaire portait sur leur fréquence déclarée d'utilisation des indicateurs de précharge dépendance, ceux-ci étant détaillés. Les médecins devaient choisir parmi quatre fourchettes de fréquence celle leur paraissant la plus appropriée.

La seconde partie du questionnaire reprenait différentes affirmations de la conférence de consensus internationale de 2006 portant sur les indicateurs de précharge dépendance [8]. Ces affirmations avaient été reformulées sans négation afin d'éviter toute confusion lors de la lecture des énoncés. Les médecins devaient choisir parmi quatre niveaux d'accord celui leur paraissant le plus approprié.

Un troisième groupe de questions portait sur les limites publiées de chaque indicateur. Les praticiens étaient sollicités pour exprimer leur accord ou désaccord avec celles-ci selon quatre niveaux.

Les questionnaires une fois remplis étaient centralisés par un médecin dans chaque établissement.

B] Etude de la pratique.

La seconde partie de l'étude, dite « étude de la pratique » s'est étalée sur une période de six semaines, de début Novembre à mi Décembre 2012, de façon concomitante dans chaque centre

α) Premier recueil :

Pour chaque RV administré, le médecin prescripteur devait compléter, sur la base du volontariat et au moment de la prescription, un questionnaire d'une page portant sur les facteurs ayant motivé le RV et notamment l'utilisation de facteurs prédictifs de RV vasculaire utilisés (cf. Annexe 2).

On relevait ainsi :

- la date et l'heure de la prescription,
- le type de soluté,
- le volume administré,
- le grade du prescripteur (PUPH ou PH, CCA ou Assistant, Interne),
- les indices utilisés parmi :
 - la Pression Veineuse Centrale (PVC)
 - la Pression dans l'Artère Pulmonaire Occluse (PAPO)
 - le Δ PP
 - la variation respiratoire su volume d'éjection systolique (VVS)
 - le LJP
 - la variation de diamètre de la veine cave inférieure (VVCI)
 - la variation du VSIT
 - la variation du volume télé-diastolique global

- les critères cliniques utilisés parmi :
 - l'hypotension artérielle
 - la tachycardie
 - les marbrures
 - l'oligurie
- si aucun de ces critères n'avait été utilisé,
- si d'autres critères avaient été utilisés, avec un champ libre à compléter.

β) Second recueil :

Pour chaque questionnaire ainsi obtenu, une feuille de recueil complémentaire était remplie par un médecin référent dans chaque centre dans les 24 à 48 heures suivantes (Cf. Annexe 3). Cette feuille de recueil contenait les paramètres cliniques, paracliniques et les éléments de surveillance permettant, pour chaque RV, d'évaluer la possibilité d'utilisation ou non des indicateurs selon les limites décrites, ainsi que d'identifier les RV réalisés dans le cadre d'un SRIS ou d'un sepsis.

On relevait ainsi également :

- le poids et la taille du patient
- les critères de SIRS (Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique) parmi :
 - une température $> 38^{\circ}\text{C}$ ou $< 36^{\circ}\text{C}$
 - une fréquence cardiaque > 90 bpm
 - une fréquence respiratoire $> 20/\text{min}$ ou une hyperventilation se traduisant par une $\text{PaCO}_2 < 32$ mmHg en air ambiant.
 - une leucocytose $> 12.000/\text{mm}^3$ ou $< 4.000/\text{mm}^3$

- le monitoring invasif du patient parmi lesquels :
 - la présence d'un cathéter artériel
 - la présence d'un cathéter veineux central cave supérieur
 - la présence d'une sonde de Swann Ganz
 - la présence d'un monitoring par PICCO
 - la présence d'autres cathéters, à définir
- les critères de ventilation avec :
 - le type de ventilation (invasive sur sonde d'intubation ou trachéotomie, VNI ou ventilation spontanée)
 - la fréquence respiratoire et le volume courant prescrits
 - la fréquence respiratoire et le volume courant relevés
- les paramètres hémodynamiques avec :
 - la fréquence cardiaque
 - la pression artérielle systolique et diastolique
 - le rythme cardiaque (régulier ou non, extrasystoles ou fibrillation auriculaire)
- les paramètres abdominaux avec :
 - la pression intra-vésicale
 - l'existence d'une suspicion de syndrome du compartiment abdominal
- et enfin d'autres paramètres divers tels :
 - l'existence d'une pathologie intracrânienne récente
 - une amputation aux membres inférieurs

Cette seconde partie était remplie en aveugle de la première, afin de ne pas influencer les réponses des prescripteurs sur les indicateurs utilisés.

y) Critères retenus comme limitant l'utilisation des indicateurs :

La PVC était considérée comme utilisable si le patient était muni d'une VVC (Voie Veineuse Centrale) dans le territoire cave supérieur.

La PAPO était considérée comme utilisable si le patient était muni d'un cathéter de Swann-Ganz dans le territoire cave supérieur.

La VPP et la VVS étaient considérés comme utilisables si

- le patient était muni d'un cathéter artériel
- le patient était intubé ou trachéotomisé, ventilé à plus de 8 ml/kg de poids théorique [20], en l'absence de ventilation spontanée [19]
- le patient présentait un rythme cardiaque régulier [18]

Le VSIT était considéré comme utilisable si le patient était muni d'une VVC dans le territoire cave supérieur et d'un cathéter Picco® en artériel fémoral.

Le LJP était considéré comme utilisable si le patient ne présentait pas de syndrome du compartiment abdominal [28,29], ni de pathologie intracrânienne récente ni d'amputation aux membres inférieurs.

6) Statistiques

Les variables qualitatives sont décrites sous forme de fréquences et de pourcentages.

La recherche d'une distribution normale des variables quantitatives continues était réalisée au moyen d'un test de Shapiro-Wilk.

Les variables quantitatives étaient décrites par leurs moyennes et écart type si leurs distributions étaient normales, et par leurs médianes et interquartiles dans le cas contraire.

La comparaison de la fréquence d'utilisation des indicateurs prédictifs de réponse au RV selon les sites et selon l'ancienneté des praticiens était réalisée par un test de Khi-deux ou de Fisher exact selon les conditions usuelles des tests.

Pour chaque analyse, les différences étaient considérées significatives pour un risque $\alpha \leq 5\%$.

L'unité statistique d'analyse durant la phase d'observation des pratiques cliniques était le RV.

Les données dé-identifiées, ont été centralisées, saisies sous EpiData® (Lauritsen JM. (Ed.) EpiData Data Entry, Data Management and basic Statistical Analysis System. Odense Denmark, EpiData Association, 2000-2008) Les différents calculs ont été réalisés avec le logiciel d'analyse statistique SPSS 15.0 (SPSS Inc, Chicago, Ill).

7) Calcul du nombre de sujets nécessaires

Une étude récente menée sur 200 RV montrait que le VPP n'était utilisable que dans 16% des cas, alors que la VVCI était utilisée dans 4% des cas et qu'une manœuvre d'occlusion télé-expiratoire dans 16%. Ainsi, dans ce travail, un indicateur dynamique prédictif de la réponse au RV basée sur les interactions cardio-pulmonaires était utilisé dans 36% des cas [26].

A partir de cette observation de 36 %, nous avons calculé un nombre de RV à analyser de 341, pour atteindre cette proportion avec une précision de $\pm 2\%$ au risque α de 5%.

Dans un travail mené dans le service de réanimation du centre hospitalier de Valenciennes durant 6 mois sur 24 lits de réanimation polyvalente, un recensement de 509 RV avait été enregistré, soit 3,5 RV/lits/mois [32]. Sur cette base, la durée des inclusions a été prévue selon le nombre de centre participant en émettant l'hypothèse que la fréquence des RV, par unité de lit et par unité de temps, était homogène dans la région, soit avec 6 centres participants, une durée maximale de un mois et demi d'observation pour atteindre l'objectif des 340 prescriptions de RV à observer.

8) Considérations éthiques :

Ce travail a fait l'objet d'un accompagnement de la fédération de recherche clinique de Lille (CHRU-Pr Libersa), concernant les dispositions réglementaires. Il a été jugé par cette équipe qu'il s'agissait d'un travail purement observationnel d'évaluation de pratique professionnelle. Il ne nécessitait pas le passage devant le comité de protection des personnes et, étant donné qu'aucune donnée nominative directe ou indirecte n'était collectée, il ne nécessitait pas d'accord préalable du CCITRS et de la CNIL pour la constitution du fichier informatique.

Résultats :

1) Résultats de l'enquête déclarative :

Nous avons récupéré 84 questionnaires lors de cette première enquête, sur 93 envoyés, soit une participation de 90,3%.

La majorité de ceux-ci (60,7%, soit 51 questionnaires) ont été remplis par des personnes âgées de 25 à 35 ans.

On retrouvait 47,6% de praticiens hospitaliers ou professeurs, 14,3% d'assistants ou chefs de clinique, et 38,1% d'internes (Fig.3).

Les médecins ayant répondu travaillaient pour moitié dans un centre hospitalo-universitaire et pour moitié dans un centre hospitalier général.

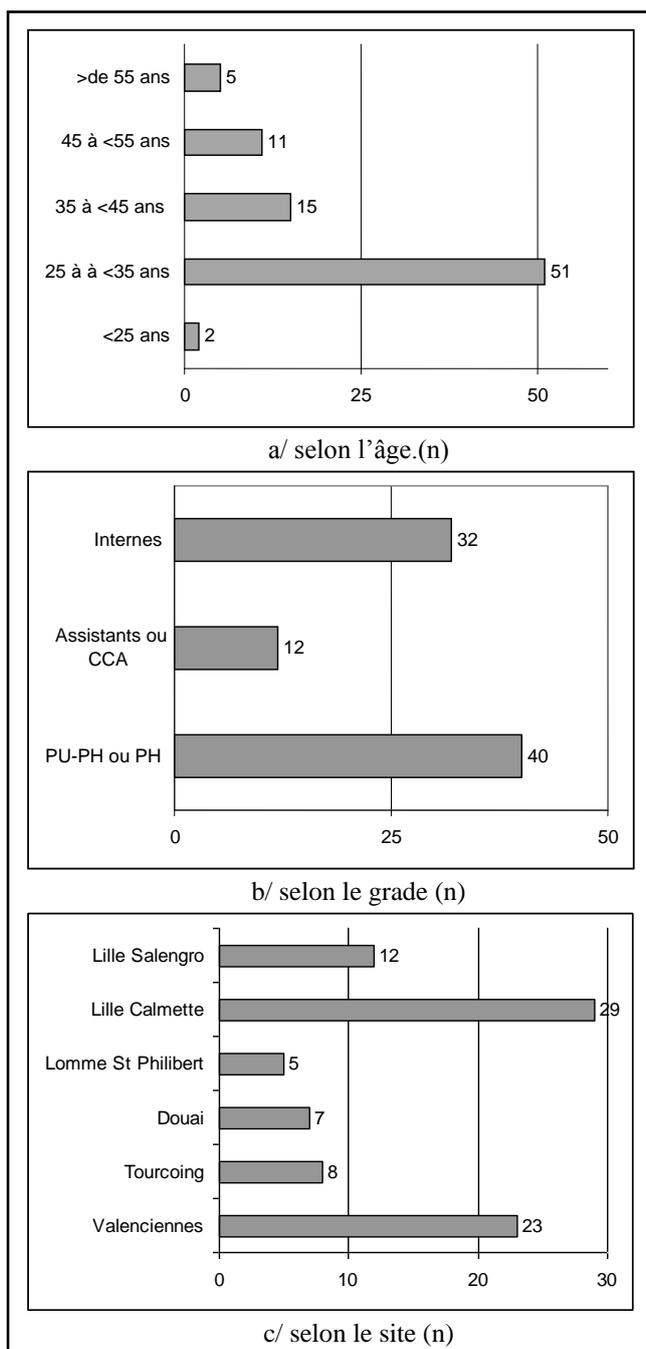


Fig. 3 : Répartition des réponses selon l'âge, le grade du praticien et selon centre.
 CCA : Chef de Clinique-Assistant ; PU-PH : Professeur des Universités-Praticien Hospitalier ; PH : Praticien Hospitalier.

2) Résultats de l'enquête observationnelle :

Au total, 753 RV ont été observés. Sur ces 753 RV, 566 ont été effectués chez des patients présentant au moins deux critères de SRIS, soit 75,2% des RV observés. (Fig. 4 et Tab. 1)

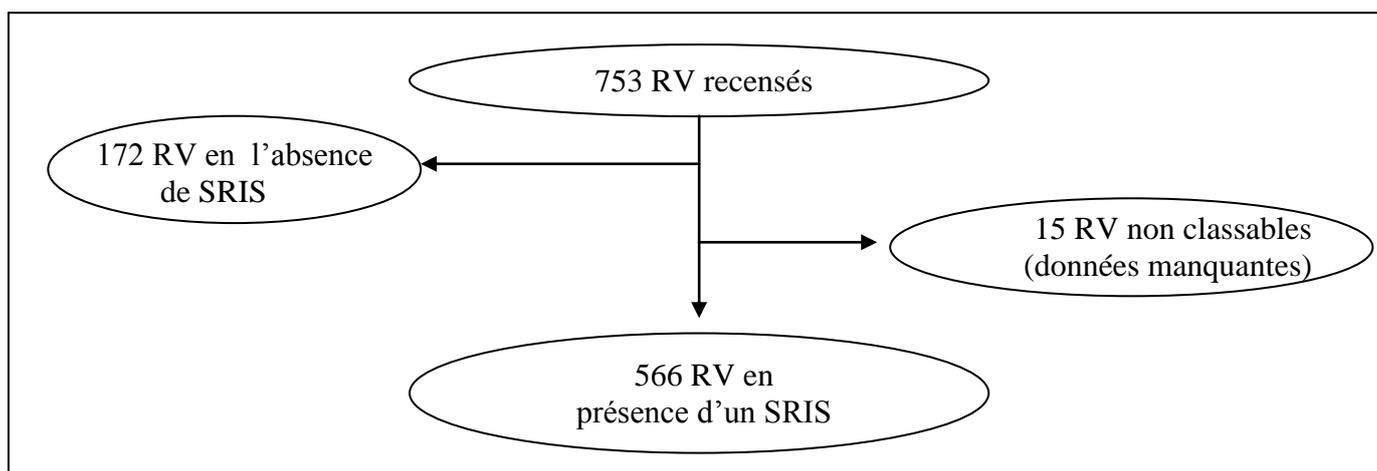


Fig. 4 : Caractérisation des RV recensés

RV : Remplissage vasculaire ; SRIS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique.

Tab. 1 : Critères de SRIS relevés pour les RV chez les patients présentant un SRIS.

	Présent	Absent
Température > 38 ou < 36°C	313	253
Fréquence cardiaque > 90 bpm	444	122
Fréquence respiratoire > 20 c/min	457	109
Hyperleucocytose > 12.000 /mm ³	412	154

SRIS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique ; RV : Remplissage vasculaire ; bpm : battements par minute ; c/min : cycles par minute.

Les molécules administrées chez les patients en SRIS étaient principalement des solutés cristalloïdes (47,5%) (cf Tab. 2)

Tab. 2 : Répartition des solutés administrés.

	Nombre d'administrations (n)	%
Cristalloïdes	269	47,5
Hydroxy-EthylAmidons	10	1,8
Gélatines	125	22,1
Albumine	69	12,2
Autres molécules	12	2,1
Données manquantes	81	14,3
Total	566	100

Le volume médian administré était de 1000 ml [500-1000].

Les prescriptions observées étaient en majorité effectuées sur les périodes de garde (de 18H à 9H) avec 53,5% des remplissages.

Il est intéressant de noter que les RV nocturnes étaient significativement plus prescrits par des internes (58,8%) et les RV diurnes par des praticiens confirmés (48,3%) ($p < 0,01$) (Cf Fig.5)

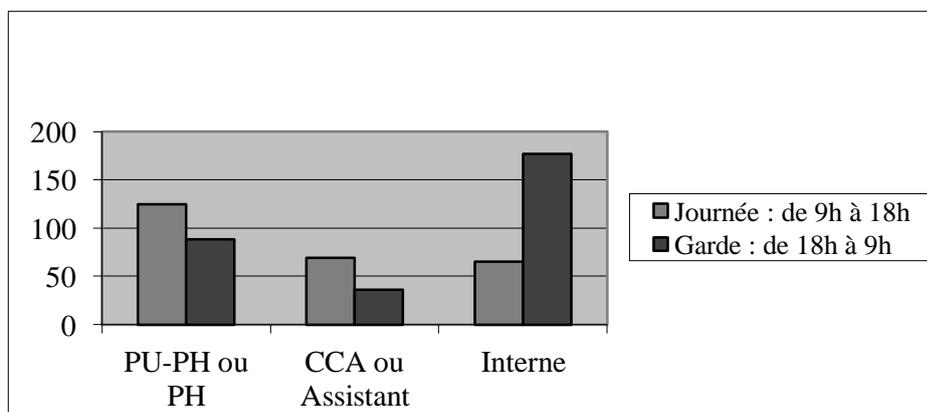


Fig. 5 : Répartition des remplissages vasculaires selon l'heure et le grade du praticien
 CCA : Chef de Clinique-Assistant ; PU-PH : Professeur des Universités-Praticien Hospitalier ; PH : Praticien Hospitalier.

Les RV recensés se répartissaient entre chaque centre comme présenté dans le Tableau 3.

Tab. 3 : Répartition des RV observés dans chaque centre

Centre	Nombre de RV (n)	%
Lille Salengro	12	2,1
Lille Calmette	201	35,5
Douai	17	3
Lomme St Philibert	48	8,5
Tourcoing	170	30
Valenciennes	118	20,8
Total	566	100

RV : Remplissage vasculaire.

3) Réponse à l'objectif principal :

La conférence de consensus internationale de 2006 sur le monitoring des états de choc ne recommande pas l'utilisation en routine des indicateurs dynamiques de réponse au RV.

Quatre-vingt huit pourcent des praticiens ont déclaré ne pas être en accord avec la recommandation 9 du champ 2 de la conférence de consensus : « *Nous ne recommandons pas l'utilisation en routine des indices dynamiques prédictifs de réponse au RV* ». [8]

Ils déclaraient utiliser ces indicateurs très fréquemment pour la majorité d'entre eux. Ainsi pour la VPP, 33.3% des praticiens estimaient l'utiliser dans plus de 75% de leurs RV, et 44 % dans 50 à 75% de leurs RV.

Dans la pratique, nous n'avons relevé l'utilisation d'un indicateur prédictif dynamique (VPP, VVS ou VVCI) que dans 29,4 % des remplissages observés.

4) Réponses aux objectifs secondaires :

a) Evaluation de l'adhésion aux autres recommandations de la conférence de consensus.

Plus des 2/3 des praticiens étaient en accord avec ces recommandations (cf Tab. 4)

Tab. 4 : Evaluation de l'adhésion aux autres recommandations du champ 2 de la conférence de consensus.

Enoncés de la conférence de consensus	Accord	Désaccord	Données manquantes
L'évaluation de la précharge seule ne doit pas être utilisée pour prédire la réponse au RV	66,70%	29,80%	3,60%
Un RV immédiat est recommandé en cas de valeurs de PVC basses (<4mmHg)	88,10%	10,70%	1,20%
Un test de RV est recommandé pour évaluer la réserve de précharge	77,40%	21,40%	1,20%
Le lever de jambes passif est recommandé pour évaluer la réponse au RV	82,10%	17,90%	0%
Les indices dynamiques pourraient être bénéficiales dans une population hautement sélectionnée	69%	29,80%	1,20%

RV : Remplissage vasculaire ; PVC : Pression Veineuse Centrale.

b) Evaluation de l'adhésion aux différentes limites d'utilisation décrites des indicateurs.

Les médecins prescripteurs s'avéraient globalement en accord avec les différentes limitations relevées dans la littérature (cf. Tab. 5)

Il est cependant à noter que respectivement 46,4 et 44% des médecins ne considéraient pas une compliance pulmonaire basse (<30 cm H₂O) et un volume courant inférieur à 8ml/kg comme des facteurs limitant l'utilisation des indicateurs VPP et VVS.

Tab. 5 : Evaluation de l'adhésion à différentes limites d'utilisation décrites des indicateurs.

Enoncés issus de la littérature portant sur les limites d'utilisation des indicateurs	Accord	Désaccord	Données manquantes
La VPP et la VVS ne peuvent être utilisés en cas d'arrhythmie	94%	4,80%	1,20%
La VPP et la VVS ne peuvent être utilisés chez un patient en ventilation spontanée	73,80%	26,20%	0%
La VPP et la VVS ne peuvent être utilisés si la compliance pulmonaire est inférieure à 30 cmH2O	51,20%	46,40%	2,40%
La VPP et la VVS ne peuvent être utilisés si le volume courant est < à 8 ml/kg	54,80%	44%	1,20%
Le lever de jambes passif ne peut être utilisé en cas de syndrome du compartiment abdominal	91,70%	8,30%	0%
Un test de remplissage positif peut être défini par une augmentation de l'Index Cardiaque de 10 à 15%	79,80%	17,90%	2,40%

VPP : Variation de pression pulsée ; VVS : Variation de volume d'éjection systolique.

c) Détermination de la proportion de RV précédés de l'utilisation d'un indicateur.

Un indicateur, quel qu'il soit, a été utilisé dans 38,2% des RV, un indicateur dynamique dans 29,4% des cas et un indicateur statique dans 10,8% des cas.

d) Comparaison de la proportion de RV précédés de l'utilisation de chaque indicateur avec leurs utilisations estimées.

Tous les indicateurs ont été beaucoup moins employés que ce qu'on pouvait supposer d'après les déclarations des médecins concernant leurs estimations d'utilisation des différents indicateurs. (Cf Tab. 6)

Tab. 6 : Comparaison des utilisations observées et estimées de chaque indicateur.

	Utilisation déclarée > 50%	Utilisation observée
Utilisation d'un Indicateur Prédicatif		
de réponse au RV	84,50%	38,20%
Utilisation de la PVC	40,50%	8,80%
Utilisation de la PAPO	1,20%	1,20%
Utilisation des VPP et VVS	77,40%	19,40%
Utilisation du VSIT	19%	1,10%
Utilisation de la VVCI	34,50%	5,50%

RV : Remplissage Vasculaire ; PVC : Pression veineuse centrale ; PAPO : Pression artérielle pulmonaire d'occlusion ; VPP : Variation de pression pulsée ; VVS : Variation du volume d'éjection systolique ; VSIT : Volumes sanguins intra-thoraciques par thermo-dilution ; VVCI : Variation de diamètre de la veine cave inférieure

e) Comparaison de l'utilisation réelle des indicateurs avec leur utilisation possible.

La PVC et le VSIT étaient peu employés en pratique par rapport à leur potentielle utilisation.

(Cf Tab. 7)

A l'inverse, la PAPO, dès lors que sa mesure s'avérait possible, était proportionnellement plus fréquemment employée.

La VVCI était peu utilisée. Ses possibilités d'utilisation n'étaient pas relevables, l'indicateur nécessitant un opérateur expérimenté et un patient échogène, données difficilement recueillables en pratique.

Enfin la VPP et la VVS étaient plus fréquemment utilisés qu'il n'était possible de le faire en suivant les limites d'utilisation décrites dans la littérature. (Cf Tab. 8)

Tab. 7 : Comparaison des utilisations possibles et réelles des différents indicateurs.

Indicateur étudié	Utilisation possible	Utilisation réelle
PVC	71,60%	8,80%
PAP0	1,40%	1,20%
VSIT	4,60%	1,10%
VPP ou VVS	17%	19,40%
VVCI	NA	5,50%

PVC : Pression veineuse centrale ; PAP0 : Pression artérielle pulmonaire d'occlusion ; VSIT : Volumes sanguins intra-thoraciques par thermo-dilution ; VPP : Variation de pression pulsée ; VVS : Variation du volume d'éjection systolique ; VVCI : Variation de diamètre de la veine cave inférieure ; NA : Non applicable.

Tab. 8 : Relevé d'utilisation des indicateurs prédictifs VPP et VVS

		VPP ou VVS utilisables		
		Non	Oui	Total
VPP ou VVS utilisés	Non	405	51	456
	Oui	65	45	110
Total		470	96	566

VPP : Variation de pression pulsée ; VVS : Variation du volume d'éjection systolique.

- f) Comparaison de l'adhésion aux recommandations de la conférence de consensus en fonction du type d'établissement et du grade du praticien.

a) selon le type d'établissement.

Nous n'avons pas relevé de différence significative entre les deux types d'établissements concernant leur adhésion déclarée aux recommandations de la conférence de consensus (Cf Tab. 9)

Tab. 9 : Comparaison de l'adhésion déclarée aux recommandations de la conférence de consensus entre les deux types de centres.

Enoncés de la conférence de consensus	Accord CHU	Accord CHG	p
L'utilisation des indicateurs dynamiques en routine n'est pas recommandée	9,8%	11,9%	0,51
L'évaluation de la précharge seule ne doit pas être utilisée pour prédire la réponse au RV	67,5%	70,7%	0,75
Un RV immédiat est recommandé en cas de valeurs de PVC basses (<4mmHg)	83,3%	95,1%	0,08
Un test de RV est recommandé pour évaluer la réserve de précharge	78,6%	78,0%	0,95
Le lever de jambes passif est recommandé pour évaluer la réponse au RV	78,6%	85,7%	0,39
Les indices dynamiques pourraient être bénéficiaires dans une population hautement sélectionnée	65,9%	73,8%	0,43

CHU : Centre hospitalo-universitaire ; CHG : Centre hospitalier général ; RV : Remplissage vasculaire ; PVC : Pression veineuse centrale.

β) selon le grade du praticien.

Pour cet objectif secondaire, les tests statistiques usuels (Chi-2) n'étaient pas applicables en raison du faible nombre de CCA, générant des effectifs théoriques insuffisants. L'utilisation d'un test de Fisher imposait le recodage des variables en deux modalités avec une perte d'information à la fois sur la variable « grade du praticien » (médecin thésé ou non thésé Vs. PH, CCA et Internes) et sur la variable « niveau d'accord » (passant de quatre modalités à deux modalités de réponse). Nous avons estimé que cette perte d'information était trop importante pour que ce recodage ait lieu et que l'analyse soit faite. Néanmoins, il ne semble pas y avoir de différences entre les groupes.

Tab. 10 : Comparaison de l'adhésion déclarée aux recommandations de la conférence de consensus selon le grade des praticiens.

	PU-PH et PH n (%)	CCA et Assistants n (%)	Internes n (%)
L'utilisation des indicateurs dynamiques en routine n'est pas recommandée	4 (10.3)	0 (0.0)	5 (15.6)
L'évaluation de la précharge seule ne doit pas être utilisée pour prédire la réponse au RV	28 (71.8)	10 (83.3)	18 (60.0)
Un RV immédiat est recommandé en cas de valeurs de PVC basses (<4mmHg)	36 (90.0)	10 (83.3)	28 (90.3)
Un test de RV est recommandé pour évaluer la réserve de précharge	32 (82.1)	5 (41.7)	28 (87.5)
Le lever de jambe passif est recommandé pour évaluer la réponse au RV	34 (85.0)	11 (91.7)	24 (75.0)
Les indices dynamiques pourraient être bénéficiales dans une population hautement sélectionnée	27 (69.2)	8 (66.7)	23 (71.9)

PU-PH : Professeur Universitaire-Praticien Hospitalier ; PH : Praticien Hospitalier ; CCA : Chef de Clinique-Assistant ; RV : Remplissage vasculaire ; PVC : Pression Veineuse Centrale.

g) Comparaison de l'utilisation des différents indicateurs en fonction du type d'établissement et du grade du praticien.

α) selon le type d'établissement.

Tous indicateurs confondus, nous n'avons pas relevé de différence significative entre les centres.

Les indicateurs dynamiques ont été significativement plus utilisés dans les CHG (p=0,002) alors que les indicateurs statiques l'ont été dans les CHU (p=0,008).

La PVC et la PAPO étaient significativement plus utilisées dans les CHU (p=0,028 et p=0,003 respectivement).

La VPP et la VVS étaient significativement plus utilisées dans les CHG ($p < 0,001$).

Nous n'avons pas relevé de différence significative entre les CHU et les CHG pour la VVCI ($p=0,14$) et le VSIT ($p=0,69$).

Il n'y avait pas non plus de différence significative d'utilisation du LJP entre CHU et CHG ($p=0,22$).

β) selon le grade du praticien.

Les indicateurs, tous indicateurs confondus ($p=0,01$) et les indicateurs statiques en particulier ($p<0,001$) ont été significativement plus utilisés par les praticiens expérimentés (PH ou PU-PH).

Nous n'avons pas relevé de différence significative concernant les indicateurs dynamiques ($p=0,121$).

La PVC était significativement plus utilisée par les praticiens expérimentés ($p < 0,001$)

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative pour les VPP et VVS ($p=0,186$) et la VVCI ($p=0,392$)

Nous n'avons pas pu conclure pour la PAPO et le VSIT en raison d'un échantillon insuffisant.

Le LJP était significativement plus utilisé par les praticiens moins expérimentés ($p=0,027$)

Discussion :

1) Objectif principal :

Au cours de ce travail, nous avons pu mettre en évidence que, dans la pratique, un indicateur dynamique était utilisé dans environ un quart des RV. Ces données démontrent que malgré une perception erronée de la fréquence d'utilisation de ces indicateurs par les médecins, ceux-ci estimant les utiliser de façon importante, la recommandation n°9 du champ 2 de la conférence de consensus de 2006 [8] était, en pratique, respectée.

Il est tout d'abord intéressant de noter l'existence de cette différence importante, mise en évidence au cours de notre étude, entre les pratiques d'utilisation des indicateurs dynamiques telles qu'elles sont idéalisées par les médecins et leur réalité. A notre connaissance, ce type de donnée n'a jamais été recueilli dans la littérature concernant l'étude du RV.

L'utilisation estimée par les médecins dans notre étude est similaire avec d'autres données retrouvées dans la littérature. En 2012, le groupe Azurée retrouvait l'utilisation déclarée d'un indicateur de réponse au RV chez un patient en choc septique chez 72% des médecins urgentistes [33]

On peut ensuite être amené à se demander pour quelles raisons une telle différence est mise en évidence.

La majorité des médecins ayant participé à l'étude semblait considérer l'utilisation des indicateurs dynamiques comme une pratique recommandée en routine pour traiter les patients en état de sepsis sévère ou de choc septique.

Le rapport d'expert de la SRLF de 2004 recommandait l'utilisation d'indices prédictifs de réponse au RV, sans différencier indicateurs statiques et dynamiques [34]

En 2012, la Réactualisation de la Surviving Sepsis Campaign conseillait l'utilisation d'indicateurs statiques ou dynamiques pour guider le remplissage : Recommandation G 5 : « Fluid challenge technique be applied wherein fluid administration is continued as long as there is hemodynamic improvement either based on dynamic (eg, change in pulse pressure, stroke volume variation) or static (eg, arterial pressure, heart rate) variables » [35]

Ces données expliquent en partie l'utilisation déclarée importante de ces indicateurs, les médecins devant donc faire face à différents types de recommandations.

Cependant, en dépit de leur conviction quant à la nécessité d'utiliser ces indicateurs, la pratique s'avère toute autre avec moins d'un tiers des RV effectués après une évaluation dynamique.

Les raisons pouvant motiver une telle différence entre pratique perçue et réelle peuvent être nombreuses :

- Manque de formation à l'utilisation de ces indicateurs chez les plus jeunes médecins, les internes des services de réanimation ayant été inclus dans les personnels médicaux de notre étude, ou manque d'information des praticiens plus expérimentés. En effet, ces indicateurs nécessitent une manipulation technique (échographique pour la VVCI ou calcul pour la VPP), qui même si elle peut paraître simple au praticien habitué nécessite une certaine expérience.
- Manque de temps, ces indicateurs nécessitant comme dit précédemment une manipulation pouvant parfois s'avérer longue. Des situations d'urgence ou la fatigue en garde peuvent ainsi peser dans la balance, 52% des RV ayant été relevés en garde.

- Impossibilités d'utilisation liées au patient en raison de nombreuses contre-indications pour utiliser de façon conforme ces indicateurs [20-26]
- Impossibilité technique d'utilisation en raison d'un délai trop court entre admission et prescription du RV, tous les RV ayant été inclus dans notre étude, empêchant ainsi le patient de bénéficier d'un monitoring optimal en phase aigue (pas de cathéter artériel, ...)
- Manque de motivation. Comme toute nouvelle méthode d'évaluation, une certaine inertie accompagne toujours le développement d'une technique jusqu'à ce que celle-ci soit totalement validée et appliquée [36].
- Enfin, des RV à toute phase de l'hospitalisation ayant été inclus dans notre étude, même à distance de la phase initiale de l'état de choc, les praticiens ont peut-être moins utilisé les indicateurs dynamiques dans ces cas, les recommandations d'utilisation des indicateurs (dynamiques ou statiques) n'étant formulées que pour les patients en sepsis sévère ou choc septique [34-35]

Par ailleurs il est intéressant de noter qu'une hypotension était présente dans uniquement 66,4% de nos RV observés, les autres motivations associant : oligurie, tachycardie, marbrures, ... L'utilisation d'indicateurs a peut être été influencée par ces motifs de recours au RV.

On peut à priori penser qu'un praticien est probablement moins enclin à rechercher une réserve de précharge lorsqu'il traite une oligurie plutôt qu'une hypotension par exemple. Néanmoins si nous croisons la donnée « utilisation d'un indicateur quel qu'il soit » avec la donnée « présence d'une hypotension avant prescription », il ne ressort pas de différence significative. Le résultat est identique pour les indicateurs dynamiques, tous indicateurs dynamiques confondus. Seule la fréquence d'utilisation des indicateurs statiques, tous indicateurs statiques confondus, semble différente selon

la présence ou non d'une hypotension, avec une utilisation moins fréquente en cas d'hypotension, 8.9 vs 14.9% ($p=0,03$). Ces résultats ne corroborent pas la première hypothèse, à savoir que la présence d'une hypotension motiverait l'utilisation d'un indicateur de précharge dépendance.

2) Objectifs secondaires :

Concernant les autres recommandations de la conférence de consensus (cf. Tab 4), nous avons retrouvé une adhésion satisfaisante des praticiens à ces recommandations avec plus des 2/3 des praticiens en accord.

Ces résultats contrastent avec la recommandation précédente quant à l'utilisation des indicateurs dynamiques, où seuls 12% des praticiens étaient en accord, et montrent bien que les recommandations quant au monitoring et au RV chez les patients en état de choc sont globalement suivies.

Cela conforte notre hypothèse précédente selon laquelle les médecins n'adhèrent plus, dans l'idée, à la recommandation n°9 du champ 2 de la conférence de consensus de 2006, car ceux-ci doivent faire face à des recommandations différentes parues depuis [35].

On peut également noter l'existence dans la littérature d'articles en faveur de l'utilisation préférentielle de ces indicateurs dynamiques par rapport aux indicateurs statiques chez le patient instable sur le plan hémodynamique [37,38], ces données pouvant être à l'origine d'une confusion avec les recommandations actuelles [8,34,35] où, si il n'est pas forcément fait mention du type d'indicateur à utiliser, les indicateurs dynamiques n'ont encore été jusqu'à présent jamais recommandés en première intention par rapport aux indicateurs statiques.

Concernant les différentes limitations d'utilisation des indicateurs dynamiques relevées dans la littérature et sur lesquelles nous avons interrogé les médecins, les résultats de l'enquête nous montrent que ces limitations sont majoritairement connues par nos confrères. Il faut cependant noter qu'au sein des nombreuses limites d'utilisation de la VPP et de la VVS,

certaines semblent moins bien perçues telles la nécessité d'un volume courant $\geq 8\text{ml/kg}$ ou d'une compliance pulmonaire $> 30\text{ cmH}_2\text{O}$ (cf. Tab 5)

Nous n'avons pas retrouvé de données similaires dans la littérature.

La comparaison de l'utilisation déclarée et de l'utilisation mesurée des indicateurs a montré que tous ceux-ci étaient dans la pratique beaucoup moins utilisés que supposé, aussi bien pour les indicateurs dynamiques que statiques (cf. Tab 6). Ces données sont également inédites, à notre connaissance, dans l'étude des modalités d'administration du RV. Elles recourent cependant les données mises en évidence par Brunkhorst et al. concernant les recommandations de prise en charge du patient en sepsis sévère et en choc septique [28], avec une nette différence entre l'application réelle des recommandations et la façon dont les praticiens pensent qu'elles sont appliquées, ces derniers ayant toujours tendance à surévaluer le suivi des recommandations.

Les indicateurs les plus utilisés au cours de notre recueil ont été la VPP et la VVS, avec 19,4% des RV effectués après une de ces mesures.

Les autres indicateurs ont tous été beaucoup moins utilisés tant pour les indicateurs statiques (PVC 8,8%, PAPO 1,2%, VSIT 1,1%) que dynamiques (VVCI 5,5%)

Les hypothèses avancées pour expliquer l'utilisation prédominante des indicateurs dynamiques VPP et VVS sont multiples :

- Les indicateurs dynamiques ont été fortement mis en avant par rapport aux indicateurs statiques et conseillés par certains auteurs [37,38]
- Leur relative nouveauté et leur simplicité d'utilisation peut contribuer à rendre ces indicateurs populaires. Ces indicateurs étaient ceux déclarés comme les plus utilisés

par les médecins au cours de notre étude avec 77,4% des praticiens estimant les utiliser dans plus de la moitié des RV.

- A l'inverse, les indicateurs statiques ont vu leur efficacité fortement décriée dans la littérature [9,10,11], alors même que ces indicateurs conservent leur place au sein du schéma thérapeutique initial conseillé dans les recommandations récentes [35].
- L'automatisation des mesures de VPP et VVS sur certains modules de surveillance peut également expliquer leur utilisation extensive, le médecin n'ayant plus dans de nombreux cas à effectuer le calcul nécessaire à l'interprétation des résultats.
- A l'inverse, les autres indicateurs nécessitent en comparaison une manipulation et donc un temps passé auprès du malade plus important. La PVC nécessite un monitoring de la pression au niveau du cathéter veineux central n'étant pas toujours simple à réaliser, la PAPO nécessite la mise en place d'un cathéter de Swann-Ganz et des manipulations fréquentes, le VSIT dépend de l'insertion d'un cathéter artériel fémoral et de plusieurs manipulations afin de réaliser les manœuvres de thermo-dilution, la VVCI dépend de la maîtrise de l'échographie.

Notons qu'après les indicateurs VPP et VVS, le test de remplissage passif par lever de jambes était utilisé dans 13,3% des remplissages. Ce test n'a pas été recensé au sein de la conférence de 2006 comme un indicateur dynamique prédictif de réponse au RV [8], mais comme un test de RV. Il n'a donc pas été présenté au sein de nos tableaux de résultats comprenant seulement les indicateurs décrits dans la conférence de consensus. On peut cependant noter que ce test apparaît plus fréquemment utilisé que les autres indicateurs décrits précédemment, probablement en raison de sa simplicité et de sa vitesse de réalisation, de son absence de coût et de sa réversibilité.

Concernant la fréquence d'utilisation réellement relevée des indicateurs comparée à leur fréquence potentielle d'utilisation en suivant les limitations décrites précédemment, nous avons pu mettre en évidence une sous utilisation de tous les indicateurs, hormis la PAPO et le couple VVS et VPP (cf Tab. 7)

Les raisons avancées pour expliquer ces résultats sont nombreuses.

Tout d'abord, le monitoring de la PAPO s'avère complexe sur le plan technique, avec nécessité de mise en place d'un matériel spécifique, et a été fortement décrié, soit en raison d'une morbidité et d'une mortalité plus importante chez les patients monitorés de cette façon [39], soit en raison d'une faible prédictibilité de réponse au RV [9,37]. Déjà en 1998, la PAPO ne permettait pas de différencier les patients répondeurs au RV par rapport aux non-répondeurs [40]. Cependant, une fois le cathéter de Swann-Ganz mis en place, il semble que l'utilisation de la PAPO s'avère fréquente, traduisant un usage optimal en fréquence de ce mode de monitoring. Devant la faible utilisation de la PAPO (1,2 % des RV), on peut également avancer l'hypothèse que cette donnée est relevée fréquemment dès lors qu'il est possible de le faire dans le cadre de la formation des internes, afin de les familiariser avec une technique rarement employée de nos jours et de plus en plus réservée à l'évaluation de patients présentant des comorbidités rendant l'évaluation de leur état hémodynamique complexe [41]

La VVS et la VPP ont été plus fréquemment utilisées qu'il n'était possible de le faire en suivant les différentes limites décrites dans la littérature. En effet, nous avons relevé une utilisation de ces indicateurs dans 19,4% des RV, pour une utilisation possible dans seulement 17% des RV. Ce résultat vient conforter l'hypothèse de Jozwiak et al. selon laquelle ces indicateurs ne sont en pratique utilisables que chez une faible proportion de patients [26]. On peut probablement expliquer ces résultats par le nombre important de facteurs limitant

l'utilisation de ces indicateurs, avec nécessité d'un rythme sinusal [20], d'une absence de ventilation spontanée [21], d'un volume courant $\geq 8\text{ml/kg}$ [22], ainsi que la présence d'un cathéter artériel, rendant au final utilisable ces indicateurs chez une faible proportion de patients.

Il est également intéressant de noter que la majorité des utilisations de VPP et VVS relevées n'étaient pas conformes aux limites usuelles définies ci-dessus. En effet, pour 110 RV effectués grâce à ces indicateurs, seuls 45 étaient réalisés dans les conditions d'emploi usuelles de ces indicateurs (cf Tab. 8). 65 RV étaient donc prescrits sur les bases fournies par un indicateur ne pouvant être utilisé, soit 59% des RV recensés après utilisation des VPP ou VVS. Au final, les indicateurs VPP et VVS n'ont été utilisés correctement que dans 7,9% des RV recensés au cours de notre étude. Il semble donc qu'une ou plusieurs limites d'utilisation n'aient pas été respectées par les prescripteurs. Ceci est en accord avec les données recueillies lors de l'évaluation de l'adhésion déclarée aux limites décrites des différents indicateurs (cf Tab. 5). Les limites portant sur le volume courant et la compliance pulmonaire, même si elles étaient en majorité connues, semblaient moins suivies que les autres recommandations, avec plus de 40% de praticiens en désaccord, ce qui peut expliquer ce mésusage observé. Il convient cependant de nuancer notre propos concernant ces résultats en relevant tout d'abord le fait que les différentes limites d'utilisation des tests étaient relevées par un responsable dans chaque centre dans un délai de 48h suivant le RV. Il est donc possible que dans un certain nombre de cas l'indicateur ait été retenu comme non utilisable alors que ce classement était discutable. Si par exemple, il n'était pas possible de documenter à posteriori une augmentation transitoire de la valeur du volume courant afin d'interpréter correctement le résultat de la VPP chez un malade ayant un volume courant prescrit $< 8\text{mL/kg}$, la prescription du volume courant n'ayant pas été modifiée, nous n'avons pu considérer ces données comme valides. De même, une VPP ou une VVS très positive (fortement supérieure à 13%) malgré un

volume courant légèrement inférieur aux normes est probablement valable, mais notre étude ne portant pas sur l'efficacité de ces indicateurs, nous n'avons pas recueilli les résultats en terme de prédiction des indicateurs utilisés, nous avons donc considéré ces données comme invalides également de par le seul fait du non respect de la limite de volume courant.

Ces résultats doivent cependant amener à un questionnement sur l'utilisation de ces indicateurs. En effet, si les nombreuses limites d'utilisation des indicateurs dynamiques de réponse au RV basés sur les interactions cardio-pulmonaires rendent ces tests applicables et donc bénéficiaires à un faible pourcentage de la population [26], le risque de mésusage s'avère élevé. Un indicateur mal utilisé étant susceptible de fournir des indications erronées, il pourrait avoir des conséquences néfastes pour les patients [4], en contribuant à la prescription d'un RV non nécessaire ou en prolongeant une situation d'hypovolémie.

Les autres indicateurs étudiés (PVC, VSIT, VVCI) ont tous été beaucoup moins utilisés qu'il n'était possible de le faire.

La PVC reste une mesure facile à obtenir en réanimation, avec dans notre étude une mesure possible dans 71,6% des RV. Elle souffre cependant probablement, comme la PAPO, des études ayant décrié son utilité en tant que marqueur prédictif de l'efficacité du RV [9,10,11]. Sa mesure et la mise en place d'un cathéter veineux central cave supérieur standard s'avérant beaucoup plus simple que les manipulations nécessaires à l'évaluation de la PAPO, la PVC ne bénéficie probablement pas du même entrain de la part des jeunes praticiens. Ces hypothèses peuvent peut-être expliquer que la PVC n'ait été utilisée que dans 8,8% des RV, soit moins d'une fois sur six quand son utilisation était autorisée.

L'utilisation effective du VSIT s'avère faible au cours de notre étude avec 1,1% des RV effectués suite à cette mesure, soit moins que la PAPO (1,2%). Les possibilités d'utilisation de cet indicateur nous semblent également faibles avec un indicateur seulement utilisable dans

4,6% des RV. La première hypothèse pour expliquer ces résultats est liée à des considérations techniques, avec la nécessité d'avoir à la fois un cathéter veineux central cave supérieur, un cathéter artériel fémoral et le module Picco® nécessaire à l'interprétation des résultats. Comme déjà dit précédemment, ces impératifs ne rendent pas cet indicateur adapté aux situations d'urgence. Cependant, notre étude ne s'étant pas limité aux RV effectués en situation d'urgence, on peut également avancer l'hypothèse de la complexité relative de la réalisation des mesures, tant sur le plan pratique avec plusieurs injections de soluté froid nécessaires au lit du malade, que sur le plan théorique avec de nombreuses données recueillies grâce à ce module Picco® pouvant être mal interprétées et mal utilisées, particulièrement par les praticiens les moins expérimentés. En effet, ce module permet, en plus du VSIT, de déterminer l'Index Cardiaque, les Résistances Vasculaires Systémiques, l'Eau Pulmonaire Extra Vasculaire, la VVS,...

Enfin la VVCI, employée dans 5,5% des RV dans notre étude, nécessite des compétences échocardiographiques et du temps passé auprès du malade afin de réaliser les mesures. Cette valeur approche celle relevée par Jozwiak et al. dans leur étude (4%) [26]. Nous n'avons pu déterminer la proportion de RV réalisables après évaluation de la VVCI car de nombreux facteurs sont nécessaires afin de permettre l'utilisation de cet indicateur : expérience du praticien, échogénicité du patient, ... Ces limites n'étaient pas mesurables à posteriori dans ce type d'enquête. Enfin la VVCI n'a été validée pour le moment que comme indicateur prédictif chez le patient ventilé, son utilisation chez le patient en ventilation spontanée reste débattue [42], or nombre de nos RV ont été effectués chez des patients en ventilation spontanée et nous n'avons pas recueilli la valeur de VVCI mesurée par les praticiens au cours de l'étude afin de juger de sa pertinence.

En étudiant l'avis de nos praticiens quant aux recommandations de la conférence de consensus de 2006 (cf Tab.9), nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les praticiens selon le type de centre hospitalier dans lequel ils exercent (CHU ou CHG), ni selon leur grade. Nous n'avons pas retrouvé de données équivalentes dans la littérature.

En revanche, l'étude de l'utilisation des différents indicateurs selon le type de centre et le grade du praticien montrait de nombreuses différences. Les indicateurs statiques étaient beaucoup plus utilisés dans les CHU, alors que les indicateurs dynamiques l'étaient dans les CHG. Les indicateurs, tous indicateurs confondus, et les indicateurs statiques étaient plus utilisés par les praticiens expérimentés, mais on ne retrouvait pas de différence pour les indicateurs dynamiques. Ces données sont également inédites à notre connaissance.

3) Limites de notre étude :

Sur le plan méthodologique, le fait d'avoir proposé quatre fourchettes de réponse lors de l'enquête déclarative au lieu d'une échelle numérique visuelle a certainement facilité le recueil de données, mais nous a empêché de pouvoir employer un test statistique afin de comparer l'utilisation déclarée et l'utilisation mesurée des indicateurs de réponse au RV. On ne peut en effet comparer statistiquement des fourchettes de réponse avec un pourcentage. Pour cette raison, nous n'avons pu que comparer ces chiffres pour les objectifs principaux et secondaires, sans y appliquer de test statistique.

On peut également critiquer le fait que notre étude se soit intéressée à l'ensemble des RV réalisés dans les services, sans distinction de délai par rapport au début du sepsis, ni de gravité du sepsis. Pourtant, il semble qu'aujourd'hui établir une stratégie de prise en charge chronologique, utilisant différents moyens de monitoring hémodynamique en prenant en compte leurs avantages et leurs limites selon le temps, puisse être bénéfique pour les malades [35]. Les recommandations actuelles sur l'utilisation des indicateurs de réponse au RV chez le patient en sepsis incluent ces outils dans le cadre de l'évaluation de l'intérêt de l'administration d'un RV à un patient en sepsis sévère ou en choc septique, mais aucune recommandation n'est faite selon le délai d'admission.

Enfin, notre étude était basée sur des réponses bénévoles des praticiens aux deux parties de l'enquête. Lors de l'enquête déclarative, ce type de recueil est sujet au biais de volontariat, les praticiens les plus intéressés par ces indicateurs répondant plus favorablement au questionnaire. Ceci pourrait expliquer une partie de la différence entre déclaration et observation. Néanmoins, nous avons recueilli un taux de réponse très important (>90%) ce

qui semble écarter cette hypothèse et nous n'avons aucun moyen de savoir si les non répondants diffèrent des autres ce qui pourrait créer alors un biais de non réponse. Enfin nous devons évoquer la possibilité d'un biais de déclaration, en considérant, que l'évaluation des pratiques professionnelles, peut être considérée comme un sujet sensible. Les réponses à l'enquête déclarative ont pu être influencées par un certain « idéalisme », pour « plaire » à l'observateur de façon inconsciente, notamment quant à l'utilisation en fréquence des indicateurs, ce qui expliquerait la différence importante avec les utilisations observées. Enfin, si l'enquête déclarative était plutôt bien suivie, le Tableau 3 montre que les réponses à l'enquête observationnelle ont varié fortement entre les centres, avec notamment seulement 12 RV recensés sur une période de six semaines pour la Réanimation Salengro et 17 RV pour la Réanimation de Douai. Ces données évoquent une participation plus faible des praticiens dans ces centres, mais il nous est malheureusement impossible de recenser de façon rétrospective l'ensemble des RV effectués afin de connaître le pourcentage réel de participation de chaque service à notre étude. Il n'est également pas possible d'expliquer parfaitement ce phénomène, ne pouvant exclure un effet proche de l'« Effet Hawthorne » [43] où le praticien se sachant observé, a soit modifié son comportement face à l'utilisation des indicateurs, soit exclu son RV de l'étude pour ne pas avoir à y participer.

Conclusions :

Nous avons pu mettre clairement en évidence au cours de notre étude une nette tendance des praticiens à surestimer leur utilisation des indicateurs de réponse au RV en réanimation, quels que soient leur grade et leur hôpital d'affectation (CHU ou CHG).

Les indicateurs dynamiques semblent représenter la majeure partie des indicateurs utilisés de nos jours, malgré la recommandation 9 du champ 2 de la conférence de consensus de 2006 [8].

Ces éléments doivent nous rappeler que l'utilisation de tous ces indicateurs s'intègre dans le cadre de la prise en charge thérapeutique globale, selon le contexte clinique, ce qui n'a pas pu être exploré pleinement ici.

Les indicateurs prédictifs de réponse au RV présentés précédemment ne restent qu'un moyen d'optimiser l'état hémodynamique du patient, pas une règle ni une obligation. Leur intégration dans un ou plusieurs algorithmes de décision, selon le contexte et la chronologie, afin d'améliorer la prise en charge des malades et la mortalité reste à explorer [44]

Bibliographie :

- [1] Teboul JL. Recommandations d'experts de la SRLF: «Indicateurs du remplissage vasculaire au cours de l'insuffisance circulatoire». *Réanimation* 2004;13(4):255–63.
- [2] Michard F, Alaya S, Zarka V, Bahloul M, Richard C, Teboul JL. Global end-diastolic volume as an indicator of cardiac preload in patients with septic shock. *Chest* 2003;124(5):1900-8.
- [3] Duranteau J, Richard C. Bénéfices attendus du remplissage vasculaire. *Réanimation*. 2004;13(4):268–72.
- [4] Mion G, Lefrant J. Risques potentiels du remplissage vasculaire. *Réanimation*. 2004;13(4):273–8.
- [5] Mittermayr M, Streif W, Haas T, Fries D, Velik-Salchner C, Klingler A, et al. Hemostatic changes after crystalloid or colloid fluid administration during major orthopedic surgery: the role of fibrinogen administration. *Anesth Analg* 2007;105(4):905-17.
- [6] Cullen MJ, Singer M. Severe anaphylactoid reaction to hydroxyethyl starch. *Anaesthesia* 1990;45:1041-1042.
- [7] Patry D, Curry B, Easton D, Mastrianni JA, Hogan DB. Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) after blood product transfusion from a donor with CJD. *Neurology*. 1998;50(6):1872-3.
- [8] Antonelli M, Levy M, Andrews PJD, Chastre J, Hudson LD, Manthous C, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. *Intensive Care Medicine* 2007;33(4):575–90.
- [9] Osman D, Ridet C, Ray P, Monnet X, Anguel N, Richard C, et al. Cardiac filling pressures are not appropriate to predict hemodynamic response to volume challenge. *Crit Care Med* 2007;35(1):64–8.

- [10] Cole R. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? *Chest* 2008;134(6):1351–1352; author reply 1352–1353.
- [11] Kumar A, Anel R, Bunnell E, Habet K, Zanotti S, Marshall S, et al. Pulmonary artery occlusion pressure and central venous pressure fail to predict ventricular filling volume, cardiac performance, or the response to volume infusion in normal subjects. *Crit Care Med* 2004;32(3):691–9.
- [12] Michard F, Boussat S, Chemla D, Anguel N, Mercat A, Lecarpentier Y, et al. Relation between Respiratory Changes in Arterial Pulse Pressure and Fluid Responsiveness in Septic Patients with Acute Circulatory Failure. *American Journal of Respiratory and Crit Care Med* 2000 162(1):134 –138.
- [13] Berkenstadt H, Margalit N, Hadani M, Friedman Z, Segal E, Villa Y, et al. Stroke Volume Variation as a Predictor of Fluid Responsiveness in Patients Undergoing Brain Surgery. *Anesth Analg* 2001 1;92(4):984 –989.
- [14] Marik PE, Monnet X, Teboul J-L. Hemodynamic parameters to guide fluid therapy. *Ann Int Care* 2011;1(1):1.
- [15] Schefold JC, Storm C, Bercker S, Pschowski R, Oppert M, Kruger A, et al. Inferior vena cava diameter correlates with invasive hemodynamic measures in mechanically ventilated intensive care unit patients with sepsis. *J Emerg Med* 2010;38(5):632-7
- [16] Barbier C, Loubieres Y, Schmit C, et al. Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients. *Intensive Care Med* 2004;30:1740–6

- [17] Boulain T, Achard JM, Teboul JL, Richard C, Perrotin D, Ginies G. Changes in BP Induced by Passive Leg Raising Predict Response to Fluid Loading in Critically Ill Patients. *Chest* 2002;121(4):1245.
- [18] Monnet X, Rienzo M, Osman D, Anguel N, Richard C, Pinsky MR, et al. Passive leg raising predicts fluid responsiveness in the critically ill. *Crit Care Med* 2006;34(5):1402.
- [19] Préau S, Saulnier F, Dewavrin F, Durocher A, Chagnon J-L. Passive leg raising is predictive of fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with severe sepsis or acute pancreatitis. *Crit Care Med* 2010;38:819–25.
- [20] Reuter DA, Kirchner A, Felbinger TW, Weis FC, Kilger E, Lamm P, et al. Usefulness of left ventricular stroke volume variation to assess fluid responsiveness in patients with reduced cardiac function. *Crit Care Med* 2003;31(5):1399–404.
- [21] De Backer D, Taccone FS, Holsten R, Ibrahimi F, Vincent J-L. Influence of respiratory rate on stroke volume variation in mechanically ventilated patients. *Anesthesiology* 2009;110(5):1092–7.
- [22] De Backer D, Heenen S, Piagnerelli M, Koch M, Vincent J-L. Pulse pressure variations to predict fluid responsiveness: influence of tidal volume. *Int Care Med* 2005;8;31(4):517–23.
- [23] Soubrier S, Saulnier F, Hubert H, Delour P, Lenci H, Onimus T, et al. Can dynamic indicators help the prediction of fluid responsiveness in spontaneously breathing critically ill patients? *Int Care Med* 2007;33(7):1117–24.

- [24] Lakhali K, Ehrmann S, Runge I, Benzekri-Lefèvre D, Legras A, Dequin PF, et al. Central venous pressure measurements improve the accuracy of leg raising-induced change in pulse pressure to predict fluid responsiveness. *Int Care Med* 2010;36(6):940–8.
- [25] Monnet X, Bleibtreu A, Ferré A, Dres M, Gharbi R, Richard C, et al. Passive leg-raising and end-expiratory occlusion tests perform better than pulse pressure variation in patients with low respiratory system compliance. *Crit Care Med* 2012;40(1):152–7.
- [26] Jozwiak M, Teboul JL, Silva S, Richard X, Monnet X. Les variations respiratoires de la pression artérielle pulsée ne peuvent pas être utilisées chez une majorité de patients de réanimation pour prédire la réponse à l’expansion volémique. *Réanimation* 2012;S240.
- [27] Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Int Care Med* 2008;34(1):17–60.
- [28] Brunkhorst FM, Engel C, Ragaller M, Welte T, Rossaint R, Gerlach H, et al. Practice and perception—A nationwide survey of therapy habits in sepsis. *Crit Care Med* 2008;36(10):2719–25.
- [29] Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV. Hand Hygiene among Physicians: Performance, Beliefs, and Perceptions. *Ann Intern Med* 2004;6;141(1):1–8.
- [30] Touzeau J, Mahjoub Y, Airapetian N, Friggerri A, Gaby C, Tinturier F, et al. Influence de la pression intra-abdominale sur l’épreuve de lever de jambes. Etude prospective en réanimation. *Réanimation* 2009;18(suppl1):S21.

- [31] Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Int Care Med* 2006;32(11):1722–32.
- [32] Jouhet J, Dewavrin F, Tavernier B. Remplissage vasculaire par cristalloïdes ou colloïdes: études comparative de quantité et de durée d'action. *Réanimation*. Springer. 2012 janv;S271.
- [33] Melot J, Sebbane M, Dingemans G, Claret PG, Arbouet E, Barkat B, AzuRÉa Groupe. Use of indicators of fluid responsiveness in septic shock: a survey in public emergency departments. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012;31:583-90
- [34] Teboul JL, et le groupe d'experts de la SRLF. Recommandations d'experts de la SRLF : « Indicateurs du remplissage vasculaire au cours de l'insuffisance circulatoire » *Réanimation* 2004;13;255–263.
- [35] Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41:580-637
- [36] Ketley D, Woods KL. Impact of clinical trials on clinical practice : example of thrombolysis for acute myocardial infarction. *Lancet* 1993 ;342 ;8876 :891-894
- [37] Michard F, Teboul JL. Predicting Fluid Responsiveness in ICU Patients. A Critical Analysis of the Evidence. *CHEST* 2002;121:2000–2008
- [38] Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T, Hirani A. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: A systematic review of the literature. *Crit Care Med* 2009; 37:2642–2647

- [39] Connors A, Speroff T, Dawson N, Thomas C, Harrell F, Wagner D, et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *JAMA* 1996;276:889–897
- [40] Tavernier B, Makhotine O, Lebuffe G, Dupont J, Scherpereel P. Systolic pressure variation as a guide to fluid therapy in patients with sepsis-induced hypotension. *Anesthesiology* 1998;89:1313-21
- [41] Vincent JL, Rhodes A, Perel A, Martin GS, Della Rocca G, Vallet B, et al. Clinical review: Update on hemodynamic monitoring - a consensus of 16. *Critical Care* 2011;15:229
- [42] Muller L, Bobbia X, Toumi M, Louart G, Molinari N, Ragonnet B, et al. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use. *Critical Care* 2012, 16:R188
- [43] Gale EAM. The Hawthorne studies – a fable for our times? *Q J Med* 2004;97:439-449
- [44] Ospina-Tascón GA, Cordioli RL, Vincent JL. What type of monitoring has been shown to improve outcomes in acutely ill patients? *Int Care Med* 2008;34:800-820

ANNEXE 1 :

Etude : « P²IPER » : Pratique et Perception des Indicateurs Prédictifs de l'Efficacité du Remplissage vasculaire en réanimation.

Le remplissage vasculaire (RV) fait partie des thérapeutiques les plus employées en milieu de soins intensifs et de réanimation. De nombreux critères prédictifs de la réponse au RV ont été développés afin de sélectionner les malades qui peuvent bénéficier de cette thérapeutique. Ainsi une recherche PubMed[®] utilisant les termes Mesh suivant : "preload responsiveness" permettait de trouver 141 articles dont 29 revues de la littérature en se limitant aux dix dernières années (recherche du 09-02/2012) : ces articles traitent de nombreux indices, de leurs limites et de leurs modalités d'utilisation. L'objectif de ce questionnaire est de recueillir votre avis et vos habitudes sur l'utilisation des différents indicateurs prédictifs de réponse au RV utilisés en routine dans vos services. Ce questionnaire est anonyme nous vous remercions d'avance du temps que vous y consacrerez.

L'équipe d'investigateurs de P²IPER

Réservé aux investigateurs

Vous êtes âgé de :

- < 25 ans
- ≥ 25 à < 35 ans
- ≥ 35 à < 45 ans /_
- ≥ 45 à < 55 ans
- ≥ 55 ans

Vous êtes :

- PU-PH ou Praticien Hospitalier
- CCA ou Assistant /_
- Interne

Vous exercez au sein d'un : (activité principale)

- CHU /_
- CHG

Nombre de lits de réanimation dans votre lieu d'exercice : /_/_

Dans le cadre d'une prise en charge d'un patient septique, hospitalisé en réanimation-USC ou déchoquage et qui présente des signes d'hypo perfusions tissulaire, vous envisagez de réaliser un RV. Parmi les propositions suivantes lesquelles sont le plus en accord avec votre pratique ou vos habitudes concernant l'étude des critères prédictifs de réponse au RV :

1- Vous utilisez un ou plusieurs indicateurs de précharge-dépendance ?

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

2- Vous utilisez la pression veineuse centrale ?

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

3- Vous utilisez la pression de l'artère pulmonaire occluse (PAPO) ?

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

4- Vous utilisez le volume sanguin intra-thoracique (VSIT) ou le volume télé-diastolique global (VTDG) ?

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

5- Vous utilisez la variation respiratoire de pression pulsée (VPP):

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

6- Vous utilisez la variation respiratoire du volume d'éjection systolique (VVS) :

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

7- Vous utilisez la variation respiratoire de la veine cave inférieure (VVCI) :

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
- Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
- Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
- Rarement ($< 25\%$ des RV) / /

8- Vous utilisez le lever de jambe passif (LJP) :

- Très fréquemment ($\geq 75\%$ des RV)
 - Fréquemment (≥ 50 à $< 75\%$ des RV)
 - Parfois (≥ 25 à $< 50\%$ des RV)
 - Rarement ($< 25\%$ des RV)
- / /

Concernant ces indicateurs prédictifs de réponse au RV utilisable au cours de la prise en charge des états de choc septique et des sepsis sévères, que pensez-vous des propositions suivantes :

09- « L'étude de la précharge seule est recommandée pour prédire la réponse au RV » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

10- « La VPP et la VVS peuvent être étudiées si le rythme cardiaque est irrégulier » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

11- « La VPP et la VVS peuvent être étudiées si le patient présente une ventilation spontanée » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

12- « La VPP et la VVS peuvent être étudiées si le patient présente un volume courant inférieur ou égal à 8 ml/kg de poids théorique » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

13- « Chez un patient en état de choc, pour des valeurs de PVC ou de PAPO bases (≤ 4 mmHg par exemple), un RV rapide est recommandé » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

14- « Le lever de jambe passif peut être utilisé si le patient présente un syndrome du compartiment abdominal » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

15- « La réalisation d'un test de remplissage est recommandée afin d'évaluer la réponse au RV » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

16- « La positivité d'un test de remplissage peut être définie par une augmentation de l'index cardiaque d'au moins 10 à 15% » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

17- « La VPP et la VVS peuvent être étudiés si le patient présente une compliance pulmonaire ≤ 30 mL/cm H₂O » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

18- « L'utilisation des indices dynamiques prédictifs de réponse au RV est recommandée en routine au cours du monitoring des états de choc septique » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

19- « La réalisation d'un test lever de jambe est recommandée afin d'évaluer la réponse au RV » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

20- « les indices dynamiques de précharge dépendance doivent apporter un bénéfice dans une population hautement sélectionnée » ?

- Entièrement d'accord
 - D'accord
 - Pas d'accord
 - Absolument pas d'accord
- / /

Nous vous remercions d'avoir pris le temps de répondre à ces quelques questions.

ANNEXE 2 :

Réservé aux investigateurs

centre /_/_/

**Etude : « P²IPER » : Pratique et Perception des Indicateurs Prédictifs de
l'Efficacité du Remplissage vasculaire en réanimation.**

Vous venez d'effectuer un remplissage vasculaire à un patient.
Merci de bien vouloir prendre quelques instants pour remplir ce questionnaire.

Date : ... / ... /

Horaire :h....min

Chambre : /_/_/_/

Vous êtes :

- PU-PH ou PH
- CCA ou Assistant
- Interne

Vous exercez dans :

- Un CHU
- Un CHG

Parmi les critères suivants, lequel ou lesquels ont motivé le remplissage vasculaire :

- Pression veineuse centrale
- PAPO
- Δ PP
- Variation respiratoire du Volume d'éjection Systolique (VVS)
- Lever de Jambes Passif
- Variation de Diamètre de la Veine Cave Inférieure
- Variation du Volume Sanguin Intra-Thoracique (VSIT)
- Variation du Volume Télé-Diastolique Global (VTDG)
- Critères cliniques :
 - Hypotension
 - Tachycardie
 - Marbrures
 - Oligurie
- Autres :
- Aucun

Merci d'avoir pris quelques instants pour répondre à ce questionnaire.

ANNEXE 3 :

Réservé aux investigateurs

centre /_/

Recueil de données par l'investigateur local :

Date et Heure du Remplissage : le à

Les données à recueillir sont celles à l'heure du RV prescrit

Poids du patient : ...

Taille du patient : ...

Patient en sepsis ou SRIS:

- Température corporelle > 38 ° C ou < 36 ° C ?
 Oui Non
- une fréquence cardiaque > 90 battements par minute,
 Oui Non
- une fréquence respiratoire > 20/min ou hyperventilation se traduisant par une PaCO₂ < 32 mm Hg (< 4,3 kPa) en air ambiant ?
 Oui Non
- une leucocytose > 12.000/mm³ ou < 4.000/mm³ ou > 10 % de cellules immatures ?
 Oui Non

Monitoring du patient :

- KT Artériel
- Swann Ganz
- PICCO
- KT Veineux Central Cave Supérieur
- Autres :

Données patient :

a-Ventilation :

- Intubation
- VNI
- VS
- Fréquence respiratoire relevée :
- Fréquence respiratoire prescrite :
- Volume courant prescrit :
- Volume courant mesuré :
- Compliance thoracopulmonaire :

b-Monitorage cardiaque et pression artérielle.

- Fréquence cardiaque :bpm
- Rythme cardiaque:
 - Régulier Irrégulier
 - Si irrégulier : motif : Fibrillation auriculaire
 - Extrasystole
- Tension artérielle : systolique...../ diastolique.....

c-Pathologie abdominale.

- Pression intra-vésicale : (si mesurée)
- Syndrome du compartiment abdominal suspecté sur les données cliniques:
 - Oui Non

d-Autres éléments cliniques.

- Pathologie intracrânienne récente :
 - Oui Non
- Amputation des membres inférieurs :
 - Oui Non

