



LES CONTRAINTES DE L'ANESTHÉSIE EN CHIRURGIE GÉNÉRALE CHEZ LE PATIENT OBÈSE

Dominique SERGENT

Laurent GUIGNARD

Tony JOUIN

Dr Benjamin BRUGIERE

Journée régionale poitevine - 26 janvier 2013

PLAN

I. Introduction	3
II. Définitions	4
III. Physiopathologie de l'obésité	6
1. troubles cardiovasculaires	
2. troubles respiratoires	
3. troubles digestifs et métaboliques	
4. troubles immunitaires et de la cicatrisation	
5. troubles ostéo-articulaires	
6. cancers et troubles hormonaux	
IV. Modifications pharmacologiques	11
1. modifications pharmacocinétiques	
2. médicaments utilisés en anesthésie	
V. Prise en charge anesthésique du patient obèse	14
1. prise en charge préopératoire	
1.1. évaluation respiratoire	
1.2. évaluation des voies aériennes supérieures	
1.3. évaluation cardiovasculaire	
1.4. évaluation digestive et métabolique	
1.5. problèmes techniques ou spécifiques	
1.6. information du patient	
1.7. prémédication	
2. prise en charge peropératoire	
2.1. préparation du patient obèse	
2.1.1. monitoring	
2.1.2. installation sur la table d'opération	
2.1.3. positionnement	
2.1.4. situations particulières : coelioscopie, décubitus ventral	
2.2. anesthésie	
2.2.1. anesthésie locorégionale	
2.2.2. anesthésie générale	
3. prise en charge postopératoire	
3.1. complications	
3.1.1. complications respiratoires	
3.1.2. complications du site opératoire	
3.1.3. complications thromboemboliques	
3.2. analgésie	
3.3. respiration	
3.4. prophylaxie thrombotique	
3.5. surveillance biologique	
VI. Protocole d'anesthésie du CHU de Poitiers	24
VII. Conclusion	26

I. Introduction

L'obésité est un problème de société émergent. En 2012, d'après l'étude ObÉpi de l'INSERM et des laboratoires Roche, 32,3 % des Français âgés de plus de 18 ans sont en surpoids et 15 % sont obèses. La prévalence de l'obésité est en augmentation régulière dans les pays industrialisés. En France, elle est passée de 8,5 % de la population en 1997 à 15 % en 2012, soit une augmentation relative de plus de 75 %. La prévalence de l'obésité augmente régulièrement avec l'âge et est légèrement plus marquée chez la femme que chez l'homme. Le Poitou-Charentes affiche un taux de prévalence inférieur à la moyenne nationale (13,8 %). Cependant, entre 1997 et 2012 le nombre d'adultes obèses a augmenté de 64 % dans cette région [1].

Le coût de l'obésité pour les dépenses de santé approche les 10 % du budget de la santé en France. Ce surcoût est lié à la prise en charge spécifique de l'obésité ainsi qu'à la prise en charge des pathologies associées, notamment cardiovasculaires. Pour répondre à ce problème majeur de santé publique et dans le cadre du Plan obésité, la direction générale de l'offre de soins (DGOS) a labellisé en mai 2012 37 centres spécialisés pour la prise en charge pluridisciplinaire de l'obésité sévère et pour l'organisation des filières de soins dans les régions [2]. Le CHU de Poitiers est ainsi devenu le centre référent régional pour la prise en charge de l'obésité sévère.

Le nombre croissant de patients obèses que les anesthésistes et les chirurgiens sont amenés à prendre en charge impose une parfaite connaissance des spécificités physiopathologiques, morphologiques et pharmacologiques liées à ce terrain, dans une démarche d'amélioration de la qualité des soins et de prévention des complications.

II. Définitions

1. Obésité

L'obésité est définie par un excès de masse grasse ayant des conséquences pour la santé. Chez le sujet sain, la masse grasse représente 15 à 18 % du poids corporel chez l'homme et 20 à 25 % chez la femme. L'homme et la femme sont considérés comme obèses lorsque leur masse grasse dépasse respectivement 25 et 30 % du poids du corps.

2. Indice de masse corporelle

L'indice de masse corporelle (indice de Quetelet, IMC ou BMI pour les Anglo-Saxons) a l'avantage d'une grande facilité d'utilisation en pratique courante. Il permet de classer les patients en plusieurs catégories (Tableau 1) [3].

$$\text{IMC} = \text{Poids corporel (en kg)} / \text{carré de la taille (en m}^2\text{)}$$

IMC en kg/m ²	Classification de l'OMS	% de la population française de plus de 18 ans (étude ObÉpi 2012)
Moins de 16,5	Dénutrition	
Entre 16,5 et 18,4		3,5 %
Entre 18,5 et 24,9	Valeurs de référence	49,2 %
Entre 25 et 29,9	Surpoids	32,3 %
Entre 30 et 34,9	Obésité modérée (classe I)	10,7 %
Entre 35 et 39,9	Obésité sévère (classe II)	3,1 %
Au-delà de 40	Obésité majeure (classe III)	1,2 %

L'IMC n'est fiable que pour les adultes entre 18 et 65 ans. Il ne l'est pas chez les femmes enceintes ou qui allaitent, chez les athlètes d'endurance et chez les sportifs très musclés.

L'obésité morbide est définie par un IMC supérieur 35 kg/m² ou supérieur à 30 kg/m² lorsque des facteurs de risque cardiovasculaire sont associés (HTA, diabète). Le risque opératoire augmente à partir de 30 kg/m².

3. Autres méthodes d'évaluation de la masse grasse

Le tour de taille est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant lorsqu'il dépasse 88 cm chez la femme (en dehors de la grossesse) et 102 cm chez l'homme.

D'autres techniques existent pour évaluer la masse grasse (circonférence du poignet, pli cutané tricipital, impédancemétrie corporelle, etc.). Elles sont moins faciles à mettre en œuvre et moins reproductibles.

4. Morphotypes des sujets obèses

Selon la répartition des graisses on distingue 2 morphotypes de patients obèses [4] :

- dans **l'obésité androïde**, le tissu adipeux est localisé en majeure partie dans la partie supérieure du corps (cou, bras, abdomen). Ce morphotype prédomine chez l'homme et expose à un risque accru de diabète de type II, d'HTA et de coronaropathie. La présence de dépôts graisseux au niveau cervical peut gêner l'intubation.
- dans **l'obésité gynoïde**, le tissu adipeux se répartit principalement au niveau des hanches, des fesses et des cuisses. Ce morphotype prédomine chez la femme, particulièrement avant la ménopause.

III. Physiopathologie de l'obésité

1. Troubles cardiovasculaires

La plupart des pathologies cardiaques liées à l'obésité résultent de l'adaptation cardiovasculaire à l'excès de masse corporelle et à l'augmentation de la demande métabolique [5]. Les facteurs à l'origine des troubles cardiovasculaires chez l'obèse sont les suivants :

1.1. Augmentation de la volémie et du débit cardiaque

L'augmentation de la masse corporelle, des tissus adipeux et musculaires entraîne une élévation de la volémie et du débit cardiaque [6]. L'augmentation de l'activité du système rénine-angiotensine joue aussi un rôle dans l'élévation de la volémie [7].

1.2. Diminution des résistances vasculaires systémiques

Sauf chez le patient hypertendu, les résistances vasculaires systémiques sont diminuées chez l'obèse [5]. Ce mécanisme intervient en réponse à l'augmentation du débit cardiaque.

1.3. Modifications du ventricule gauche

La précharge du ventricule gauche augmente en raison de l'augmentation du volume intravasculaire, de l'excès de tissu adipeux et musculaire [8]. L'augmentation du débit cardiaque est accompagnée d'une augmentation du volume d'éjection systolique et du travail cardiaque [5,6]. La conséquence de ces modifications est une hypertrophie compensatrice du ventricule gauche. Cette hypertrophie réduit la compliance du ventricule gauche ce qui, associé à la surcharge volémique, augmente les pressions de remplissage du ventricule gauche et peut entraîner à terme une insuffisance cardiaque. La perte de poids permet de ralentir voire de faire régresser ce phénomène [9,10].

1.4. Altération de la vascularisation pulmonaire

La pression artérielle pulmonaire croît de façon parallèle à l'augmentation du poids [5]. Ceci est dû à la vasoconstriction pulmonaire induite par l'hypoxie chronique. Le dysfonctionnement du ventricule gauche, l'accroissement des pressions de remplissage et l'augmentation du débit cardiaque participent à l'augmentation des pressions pulmonaires [5,11].

1.5. Modifications du ventricule droit

La précharge du ventricule droit est plus élevée chez les patients obèses, et ceci proportionnellement à l'excès de poids [5]. L'atteinte du ventricule gauche et la vasoconstriction pulmonaire augmentent la pression artérielle pulmonaire et entraînent une hypertrophie et une dilatation du cœur droit.

1.6. Troubles du rythme et de la conduction

La fréquence cardiaque de repos ne semble pas ou peu modifiée chez le sujet obèse [6]. En revanche divers facteurs expliquent la survenue plus fréquente de troubles du rythme dans cette population :

- hypertrophie ventriculaire,
- hypoxémie chronique,
- hypokaliémie résultant d'un traitement diurétique,
- coronaropathie plus courante dans la population obèse,
- hypercatécholaminergie,
- syndrome d'apnées obstructives du sommeil qui associe une bradycardie sinusale durant l'apnée et une tachycardie sinusale à la reprise de la ventilation [12],
- infiltration graisseuse des nœuds sinusal et auriculo-ventriculaire et des voies de conduction [8].

Les troubles du rythme et de la conduction peuvent être à l'origine d'une mort subite chez les patients obèses [13,14].

1.7. Coronaropathie

L'obésité est un facteur de risque de maladies coronariennes [15,16]. L'incidence de l'angor, de l'infarctus du myocarde et de la mort subite est élevée chez les obèses dans des proportions variables selon l'âge, le sexe et la répartition du tissu adipeux. L'obésité androïde serait plus à risque que l'obésité gynoïde. Le risque de coronaropathie est d'autant plus grand que l'obésité est associée au diabète, à une dyslipidémie ou à une HTA [17].

1.8. Hypertension artérielle

L'HTA est plus fréquente dans la population obèse, particulièrement chez les obèses androïdes. Le risque d'HTA est 5 fois supérieur chez les sujets obèses par rapport aux sujets de poids normal. Par ailleurs, 85 % des cas d'HTA surviennent chez des sujets dont l'IMC est > 25 kg/m² [18].

L'augmentation de la pression artérielle est plurifactorielle :

- libération d'angiotensinogène (précurseur de l'angiotensine II) par les adipocytes,
- augmentation de la volémie,
- augmentation de la viscosité sanguine.

Une perte de poids de 5 à 10 % s'accompagne d'une baisse moyenne de 5 à 9 mmHg de la PAS et de 2 à 8 mmHg de la PAD [19].

1.9. Insuffisance veineuse des membres inférieurs

La prévalence des troubles de la circulation veineuse croît avec l'âge et la surcharge pondérale. Ils augmentent considérablement le risque de thromboses veineuses. Plusieurs facteurs sont invoqués :

- hypotonie musculaire
- sédentarité
- effondrement de la voûte plantaire
- lésions articulaires
- compression cave par la graisse abdominale.

2. Troubles respiratoires

2.1. Augmentation de la consommation d'oxygène et de la production de dioxyde de carbone

La consommation d'oxygène et la production de dioxyde de carbone augmentent chez le sujet obèse. L'hypoxémie est courante chez les patients obèses, à cause notamment de la modification des rapports ventilation/perfusion et de la majoration des shunts intrapulmonaires [20].

2.2. Diminution de la compliance pulmonaire

Les dépôts adipeux qui infiltrant les muscles thoraciques, le diaphragme et l'abdomen réduisent les compliances thoracique, pariétale et parenchymateuse. Ce phénomène est aggravé par la limitation des mouvements du thorax, par la cyphose thoracique et par l'hyperlordose lombaire. La réduction de la compliance pulmonaire entraîne une respiration plus rapide et superficielle [21].

2.3. Travail des muscles respiratoires

L'augmentation des pressions mécaniques intra-abdominales, la compliance pulmonaire diminuée sont responsables d'une augmentation du travail des muscles respiratoires [20].

2.4. Diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF)

La CRF est réduite de façon exponentielle lorsque l'IMC augmente. Cette diminution s'accroît en décubitus dorsal. Chez le patient obèse anesthésié, cette perte de CRF peut être compensée par :

- la ventilation avec des volumes courants élevés (15 à 20 ml/kg de poids idéal),
- de grandes insufflations manuelles des poumons à intervalles réguliers
- l'application d'une pression positive expiratoire (PEP) [21].

2.5. Syndrome restrictif

Les épreuves fonctionnelles respiratoires qui exigent des efforts ventilatoires importants, sont toujours perturbées chez les patients obèses. Les diminutions du volume de réserve expiratoire, de la capacité inspiratoire, de la capacité vitale et de la CRF définissent le syndrome restrictif. Celui-ci s'exprime de façon plus accentuée en décubitus dorsal [21].

2.6. Syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS)

Un SAOS doit être systématiquement recherché chez tout patient obèse. Facilement dépisté à l'interrogatoire, il est confirmé par un enregistrement polysomnographique. Il est défini par la survenue de périodes d'apnées supérieures à 10 secondes, plus de 5 fois par heure. Du point de vue physiopathologique, il altère la qualité du sommeil en provoquant des micro-réveils, et il est responsable de périodes d'hypoxémie nocturne avec désaturation [22].

Ses conséquences cliniques associent une somnolence diurne, en particulier postprandiale, des signes psychiques, des troubles sexuels et des céphalées. En l'absence de traitement il est responsable de complications cardiovasculaires dont la plus grave est l'insuffisance cardiaque. Le SAOS est plus fréquent chez l'homme.

Les facteurs anatomiques responsables du SAOS sont :

- la diminution du volume pharyngé par infiltration graisseuse de la paroi pharyngée
- la compression externe des voies aériennes supérieures due à l'infiltration adipeuse du cou avec rétrécissement du pharynx, de la glotte et de la trachée au niveau cervical

Le traitement du SAOS repose sur :

- la perte de poids
- la suppression des facteurs aggravants tels que la consommation d'alcool et de benzodiazépines
- l'appareillage par ventilation nocturne en pression positive continue (PPC) par l'intermédiaire d'un masque nasal
- la chirurgie vélopalatine (uvulo-palato-pharyngoplastie) n'est proposée que dans les cas les plus sévères, de même que la chirurgie de la langue ou d'avancement maxillo-mandibulaire

3. Troubles digestifs et métaboliques

3.1. Troubles digestifs

Le reflux gastro-œsophagien (RGO) et la hernie hiatale sont fréquents dans la population obèse. Les lithiases biliaires sont plus fréquentes chez les sujets obèses, et en particulier les femmes. La formation des calculs biliaires est également favorisée par la perte de poids rapide : la lithiase vésiculaire a été rapportée chez 38 % des patients ayant subi une chirurgie bariatrique. L'obésité est une cause fréquente de stéatose hépatique [23].

3.2. Troubles métaboliques

Le diabète de type 2 est particulièrement fréquent chez l'obèse et sa prévalence est étroitement liée à l'IMC. L'obésité, principalement sa forme androïde, est un facteur de risque de diabète de type 2 car elle entraîne une insulino-résistance [24].

Le risque de dyslipidémie augmente progressivement à partir d'un IMC à 21 kg/m². Les anomalies les plus fréquentes sont l'augmentation des triglycérides et la diminution du HDL-cholestérol, augmentant le risque cardiovasculaire [25].

4. Troubles immunitaires et de la cicatrisation

L'obésité est associée à un état inflammatoire chronique entraînant des conséquences sur la réactivité du système immunitaire. La malnutrition entraîne un état d'immunodépression qui favorise les infections et les retards de cicatrisation. Par ailleurs la peau des obèses est fragile, souvent atteinte de maladies favorisées par la macération des plis cutanés.

5. Troubles ostéo-articulaires

La surcharge pondérale augmente la pression sur les articulations. L'obésité est la première cause d'arthrose du genou chez la femme et la deuxième chez l'homme. La fréquence des nécroses ischémiques de la tête fémorale est plus élevée chez les hommes obèses. Des troubles variés de la statique vertébrale sont à l'origine de dorsalgies, de lombalgies et de sciatalgies. Ces complications mécaniques sont source de sédentarité et d'inactivité physique, contribuant à entretenir l'obésité [26].

6. Cancers et troubles hormonaux

L'obésité est associée à un risque accru de certains cancers, principalement les cancers hormonodépendants (sein, endomètre et ovaire chez la femme, prostate chez l'homme) et les cancers digestifs (côlon, rectum et voies biliaires). L'incidence des cancers du pancréas, du foie, de l'œsophage et du rein semble également plus élevée chez l'obèse [27].

Chez la femme obèse, les perturbations du cycle sont fréquentes. Elles s'accompagnent souvent d'une raréfaction des ovulations et d'une baisse de la fertilité. Une élévation des taux de testostérone (hyperandrogénie) entraîne une masculinisation, une stérilité relative (syndrome des ovaires polykystiques), un hirsutisme.

Chez l'homme obèse le taux de testostérone tend, inversement, à diminuer [28].

IV. Modifications pharmacologiques

1. Modifications pharmacocinétiques

Les modifications pharmacocinétiques chez l'obèse dépendent de l'importance de l'obésité et des caractéristiques lipophiles du médicament [29]. Des modifications du volume de distribution et de la fixation protéique, une clairance rénale accrue et des modifications de la clairance hépatique ont été décrites.

1.1. Volume de distribution

Le volume de distribution (Vd) des agents liposolubles est fortement augmenté chez l'obèse. Cette augmentation du Vd entraîne une accumulation des médicaments liposolubles et prolonge leur demi-vie d'élimination terminale.

1.2. Fixation aux protéines plasmatiques

Le syndrome inflammatoire observé chez les obèses sévères peut affecter la fixation protéique par augmentation du taux de protéines plasmatiques, réduisant ainsi la concentration du médicament sous forme libre.

1.3. Élimination

Le métabolisme hépatique des médicaments est en partie modifié par l'obésité [29]. Lorsqu'une stéatose hépatique et/ou une insuffisance rénale viennent se surajouter, l'élimination des médicaments est d'autant plus perturbée.

2. Pharmacologie des agents anesthésiques chez l'obèse

2.1. Thiopental

Chez l'obèse, le volume de distribution initial et la clairance métabolique du thiopental sont inchangés par rapport au sujet de poids normal. La dose d'induction doit donc être calculée sur la base du poids théorique plutôt que du poids réel [30]. Le volume de distribution à l'équilibre du thiopental, en revanche, est nettement supérieur à celui du sujet maigre. En cas de perfusion continue on observe une accumulation et une prolongation exponentielle de sa durée d'action. Les réinjections doivent être évitées.

2.2. Propofol

Chez l'obèse, le volume de distribution initial du propofol n'est pas changé par rapport au sujet de poids normal. Il n'est donc pas nécessaire d'augmenter la dose d'induction, qui doit être calculée sur la base du poids théorique et non du poids réel [31]. Bien qu'on observe une augmentation du volume de distribution à l'équilibre, le propofol garde une clairance métabolique très élevée et corrélée au poids corporel. Ainsi on n'observe pas d'accumulation ni de prolongation des effets du propofol chez l'obèse. Certains auteurs préconisent de majorer la dose d'entretien en cas de perfusion continue [32].

2.3. Midazolam

Le volume de distribution du midazolam est augmenté chez l'obèse, avec accumulation et prolongation des effets en cas de perfusion prolongée. Les réinjections doivent être espacées ou évitées.

2.4. Kétamine et étomidate

Il n'existe pas d'étude spécifique de ces deux molécules chez le sujet obèse. Leur forte liposolubilité et l'absence d'effets hémodynamiques sévères en cas de surdosage incite à les utiliser sur la base du poids réel plutôt que du poids théorique [33,34].

2.5. Curares

La pharmacologie des curares non dépolarisants, molécules peu liposolubles, est peu modifiée chez l'obèse. Il est recommandé de les utiliser sur la base du poids théorique du patient, en utilisant au mieux une technique instrumentale de monitoring de la curarisation. Les benzyloisoquinolines (atracurium et cisatracurium), en raison de leur élimination indépendante des fonctions rénale et hépatique, est généralement préférable à celle des curares stéroïdiens [33,35,36].

En raison d'une augmentation de l'activité des pseudocholinestérases chez l'obèse, la posologie de la succinylcholine doit être adaptée au poids réel et non au poids théorique [33].

2.6. Morphiniques

En raison de leur forte liposolubilité, le fentanyl, l'alfentanil et le sufentanil doivent être réinjectés avec prudence chez l'obèse afin de limiter leur accumulation et la prolongation de leurs effets. Le bolus initial doit être calculé sur la base du poids réel [33]. La pharmacologie du rémifentanil n'est pas significativement modifiée chez l'obèse [33].

2.7. Anesthésiques halogénés et protoxyde d'azote

La biotransformation des halogénés est majorée chez le sujet obèse, sans implication clinique pertinente. L'utilisation du sévoflurane et surtout du desflurane est préférable en raison de la faible liposolubilité de ces deux agents. Une étude récente montre que la récupération du tonus pharyngo-laryngé est plus rapide après anesthésie entretenue au desflurane par rapport au sévoflurane [37].

La pharmacologie du protoxyde d'azote, très peu liposoluble, est inchangée chez l'obèse.

2.9. Anesthésiques locaux

Lors de la réalisation d'anesthésies périmédullaires, on observe généralement une extension céphalique plus importante chez le sujet obèse par rapport au sujet de poids normal, sans qu'il soit noté de différence sur la durée de récupération du bloc [33]. Ceci

s'explique par une réduction du volume rachidien. Une réduction de 20 à 25 % de la dose d'anesthésique local permet de limiter ce risque [38].

V. Prise en charge anesthésique du patient obèse

1. Prise en charge préopératoire

1.1. Évaluation respiratoire

Les complications respiratoires représentent la première cause de morbidité périopératoire chez l'obèse [39]. L'évaluation respiratoire préopératoire est une étape importante de leur prévention.

L'interrogatoire doit s'attacher à rechercher des symptômes évoquant une pathologie respiratoire liée à l'obésité : syndrome obésité-hypoventilation, syndrome d'apnées du sommeil, épisodes d'obstruction des voies aériennes supérieures.

L'examen clinique permet de rechercher et de quantifier le degré d'intolérance à l'effort ou au décubitus, l'existence d'une dyspnée.

La radiographie du thorax doit être prescrite en cas de point d'appel clinique. La gazométrie artérielle et les épreuves fonctionnelles respiratoires sont indiquées en cas de point d'appel clinique, et d'autant plus que la chirurgie programmée est à risque de complications respiratoires (chirurgie thoracique, laparotomie, chirurgie rachidienne). Une préparation préopératoire par kinésithérapie respiratoire peut être indiquée, notamment chez le patient porteur d'une BPCO.

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) doit être évoqué systématiquement en présence d'une obésité morbide, car un traitement efficace existe. La recherche se fait par l'interrogatoire du patient et du conjoint. Le questionnaire STOP-BANG a été validé [40] :

- **Snoring** (ronflement) = 1 pt
- **Tiredness** (fatigue diurne) = 1 pt
- **Observé** (apnées observées par le conjoint la nuit) = 1 pt
- **Pression** (HTA) = 1 pt
- **BMI** ($> 35 \text{ kg/m}^2$) = 1 pt
- **Age** (> 50 ans) = 1 pt
- **Neck circumference** (tour de cou > 40 cm) = 1 pt
- **Genre masculin** = 1 pt

Un score supérieur ou égal à 3 points doit inciter à réaliser un enregistrement polysomnographique. Celui-ci est réalisé en milieu hospitalier et consiste à enregistrer, sur une nuit entière, les différentes phases du sommeil, la fréquence respiratoire, la saturation artérielle en oxygène et la fréquence cardiaque. En cas de positivité, le patient doit être appareillé.

Les patients appareillés doivent amener leur appareil lors de l'hospitalisation, de façon à reprendre la ventilation nocturne en pression positive dès la première nuit postopératoire. En l'absence de leur appareil, les patients ayant bénéficié d'une anesthésie générale doivent être surveillés en salle de surveillance post-interventionnelle ou en soins intensifs pendant 24h par un monitoring instrumental (scope, SpO2).

1.2. Évaluation des voies aériennes supérieures

L'obésité est un facteur de risque de ventilation difficile et d'intubation difficile [33]. L'examen clinique à la recherche d'autres facteurs prédictifs d'intubation difficile doit être particulièrement soigneux : taille et circonférence du cou, score de Mallampati, mobilité cervicale, ouverture de bouche, volume de la langue, mesure de la distance thyro-mentonnaire

La mobilité cervicale est souvent limitée par le menton et par la graisse thoracique en avant, par la graisse cervicale en arrière, associées à une fréquente arthrose cervicale. Le larynx est généralement haut et antérieur.

1.3. Évaluation cardiovasculaire

L'évaluation cardiovasculaire a pour but de dépister une éventuelle dysfonction ventriculaire, d'en évaluer l'importance et de rechercher des tares associées qui en aggravent l'évolution (HTA, diabète, coronaropathie). Elle repose principalement sur un interrogatoire simple.

La prescription d'examens complémentaires et d'investigations spécialisées fonctionnelles (épreuve d'effort) ou morphologiques (échocardiographie, scintigraphie myocardique, etc.) est guidée au mieux par l'utilisation de scores cliniques. Chez le coronarien, le plus performant est le score de Lee [41]. De cette évaluation découlent la prescription ou l'adaptation d'un traitement médical optimal.

1.4. Évaluation digestive et métabolique

La recherche d'un RGO à l'interrogatoire fait partie de l'évaluation de l'obèse.

En cas de diabète de type II, il faut s'assurer que celui-ci est équilibré avant l'intervention et le cas échéant évaluer son retentissement, notamment myocardique et rénal. En cas de chirurgie majeure ou de chirurgie de longue durée chez un diabétique de type II, une insulinothérapie transitoire peut être nécessaire en per et en postopératoire sous couvert d'un apport glucosé continu.

1.5. Évaluation du capital veineux

Le patient obèse peut être difficile à perfuser. On peut pour cela s'aider du repérage échographique. Lorsque l'accès veineux est très difficile voire impossible et que l'intervention l'exige, la mise en place d'un cathéter veineux central peut s'avérer nécessaire en préopératoire immédiat.

1.6. Évaluation des traitements

Dans le cadre de la chirurgie bariatrique, l'évaluation préopératoire doit rechercher la prise de diurétiques, d'antidépresseurs ou de « coupe-faim ».

1.7. Information du patient

L'anesthésie de l'obèse étant à risque, l'information du patient au sens de l'agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES) est ici d'autant plus importante [42]. L'information doit porter sur les risques per et postopératoires.

1.8. Prémédication

Les benzodiazépines et les sédatifs pouvant être à l'origine d'une dépression respiratoire doivent être limités. Ces agents sont contre-indiqués chez les patients porteurs d'un SAOS. Les prémédications par voie intramusculaire ou sous-cutanée doivent être évitées en raison de leur résorption imprévisible par le tissu adipeux. La prescription préopératoire d'un anti-acide est recommandée pour les patients obèses afin d'augmenter le pH intragastrique.

2. Prise en charge peropératoire

2.1. Préparation du patient obèse

2.1.1. Matériels et monitoring

Hémodynamique : la surveillance hémodynamique du patient obèse n'est pas spécifique, mais il est capital qu'elle s'adapte à la morphologie du patient et à ses antécédents. La mesure non invasive de la pression artérielle doit se faire avec un brassard de taille adaptée, les chiffres obtenus avec un brassard trop petit surestimant la pression artérielle. Un électrocardioscope avec surveillance de V5, voire un monitoring à 5 branches avec analyse du segment ST si le patient est coronarien ou présente des antécédents cardiaques particuliers sont nécessaires.

Respiratoire : les paramètres de surveillance de la ventilation sont ceux de toute anesthésie générale avec contrôle des voies aériennes. La mesure périphérique de la saturation pulsée en oxygène, l'analyse des gaz inspirés et expirés et la capnographie sont les éléments règlementaires du monitoring. Une attention particulière sera portée sur la ventilation en cas d'usage de ventilation en pression contrôlée sur les volumes délivrés sauf si ces derniers peuvent être asservis. Le risque de trapping gazeux sera également à prendre en compte. Au moment de l'induction anesthésique, il faut s'assurer de la présence d'un manche de laryngoscope court, du matériel d'intubation difficile et de la présence d'un fibroscope. Tout ce matériel doit être fonctionnel en cas d'imprévu.

Température : l'utilisation d'un système de réchauffement actif (à air pulsé et/ou de perfusion) nécessitera un contrôle régulier de la température du patient ou la mise en place d'une sonde thermométrique.

Curarisation : l'emploi de curare dépolarisant, que ce soit pour faciliter les conditions d'intubation ou pour des impératifs chirurgicaux, demandera l'utilisation d'un monitoring instrumental de la curarisation, préférentiellement avec présence d'un accéléromètre.

Glycémie : la surveillance glycémique se fera en fonction des antécédents du patient.

Narcole : l'utilisation de l'index bispectral pourra orienter sur la profondeur de la narcole en fonction du geste réalisé.

Prévention de la thrombose veineuse : la prévention des complications thromboemboliques sera assurée au minimum par le port de bas anti-thrombotiques. Ceux-ci doivent être de taille adaptée au patient. En cas de chirurgie à fort risque thromboembolique, notamment neurochirurgie, chirurgie rachidienne et chirurgie carcinologique, l'utilisation de compressions pneumatiques intermittentes des membres inférieurs est plus efficace que les bas anti-thrombotiques seuls, à condition qu'ils soient utilisés dès l'induction et en salle de surveillance post interventionnelle.

Abord veineux : l'évaluation du capital veineux en pré opératoire aura un intérêt primordial pour envisager la chirurgie avec, en cas de difficulté, la pose d'une voie veineuse écho guidée dans un premier temps. En cas de chirurgie majeure et/ou d'abord veineux impossible, l'indication d'un abord veineux central devra être posée en préopératoire.

2.1.2. Installation

L'installation sur la table d'opération s'effectue chez un patient vigile afin que le positionnement soit le meilleur possible. Les points d'appuis sont protégés avant l'induction et vérifiés régulièrement pour prévenir les compressions vasculo-nerveuses périphériques (notamment ulnaires et sciatiques poplitées externes). Il est indispensable d'assurer une fixation correcte des membres quand le patient est anesthésié et de revérifier sa position en cas de mobilisation de la table en per opératoire. En outre, on portera une attention particulière à la protection oculaire et à l'absence de compression des globes pouvant entraîner une cécité transitoire voire définitive.

Le décubitus dorsal proclive, tête surélevée, est la position la mieux supportée par le patient obèse, que ce soit à l'induction ou en peropératoire. Cette position limite au mieux l'obstacle à l'expansion pulmonaire représenté par la masse viscérale abdominale.

La position assise ou demi-assise pose peu de problèmes respiratoires à l'équipe d'anesthésie, avec peu de modifications du rapport ventilation/perfusion. Au niveau hémodynamique, le risque d'hypotension est généralement bien contrôlé par le remplissage vasculaire et la présence des bas de contention.

Le décubitus ventral présente deux difficultés. La première est l'impossibilité de retourner le sujet en cas d'obésité extrême, la seconde est la compression cave qui peut être très mal tolérée en cas de mauvais positionnement des billots. Cependant, si l'abdomen est

libre de toute compression, la position peut améliorer l'hémodynamique et la ventilation. Un intérêt particulier sera porté sur la position des globes oculaires.

Le décubitus latéral est souvent préféré au décubitus ventral, avec une réserve sur le décubitus latéral droit ou le syndrome cave est souvent important.

La position de Trendelenburg est la plus délétère du point de vue respiratoire. Outre la gêne à l'expansion pulmonaire, pouvant être majorée en coelioscopie, le risque d'atélectasies et la probabilité d'une intubation sélective est importante. Pour éviter le risque de glissement du patient, il est recommandé d'utiliser un oreiller spécifique sur lequel sera installé des cales fixées sur la table.

Tableau 2. Récapitulatif des complications des installations opératoires

	HEMODYNAMIQUES	RESPIRATOIRES	LOCOMOTRICES
DECUBITUS DORSAL	<ul style="list-style-type: none"> ↘ RVS ↘ PAM ↘ FC 	<p><i>Peu d'effets ventilatoire</i></p> <p>Diminution de la CRF</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Élongation plexus cervical par hyper extension de la tête - Atteinte du plexus brachial - Compression des nerfs radial et ulnaire - Compression du sciatique poplité externe (SPE) - Luxation de membre - Escarres (crâne, omoplate, sacrum, talon)
TRENDELENBURG	<p>VCI:</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ retour veineux ↗ débit cardiaque ↘ RVS par compression des viscères sur le diaphragme <p>VCS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ pressions intra-thoraciques ↘ retour veineux VCS (turgescence jugulaire) ↗ PVC ↘ DSC ↗ pression du LCR ↗ PIC 	<p><i>Pression exercée par les viscères abdominaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ↘ VT ↘ de la compliance ↗ vol. sanguin pulm. 	<p>Compression vasculo-nerveuses et musculaires provoquées par les épaulières</p>
PROCLIVE	<ul style="list-style-type: none"> ↘ retour veineux ↘ PAM ↘ perfusion cérébrale 	<p><i>Peu de complication</i></p>	<p>risque de glissement avec élongation des plexus brachiaux</p>

GYNECO	<ul style="list-style-type: none"> ↗ retour veineux ↗ vol. sanguin pulm. ↗ VES ↗ débit cardiaque 	<ul style="list-style-type: none"> ↘ VT ↘ CRF 	<ul style="list-style-type: none"> - Compression du SPE - Luxation de hanche - compression vasculo-nerveuse du creux poplité et de la face postérieure de la cheville - Traumatisme du ligament du genou - Disjonction lombo-sacrée lors de la remise en DD
DECUBITUS LATERAL	<p><i>Peu de variations ou</i></p> <p><i>Syndrome cave : Si billot associé en décubitus latéral droit avec compression de la VCI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ↘ retour veineux 	<p><i>Poumon proclive: effet espace mort:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - bien ventilé - mal perfusé <p><i>Poumon déclive: effet shunt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - bien perfusé - mal ventilé 	<ul style="list-style-type: none"> - Élongation du plexus cervical par hyper extension de la tête ou le non respect de l'alignement tête- cou- tronc - Étirement des membres supérieurs - Risque de plexus brachial - Compression genou ou malléole - Compression du globe oculaire
DECUBITUS VENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> ↘ retour veineux ↘ débit cardiaque ↘ PA au retournement avec possibilité de collapsus 	<p><i>Risque d'hypoventilation par mauvaise libération abdominothoracique</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compression oculaire, nez, front, seins, crêtes iliaques, organes génitaux, genoux, pieds - Luxation et lésions nerveuses des bras et avant bras
ASSISE	<ul style="list-style-type: none"> ↘ Débit cardiaque ↘ PAM ↘ retour veineux ↘ pression du LCR et PIC ↘ perfusion cérébrale <p><i>Risque d'embolie gazeuse</i></p>	<p><i>Peu de complications</i></p>	<p>Étirements du plexus brachial</p>
GENU-PECTORALE	<p>Idem au DV avec stase au niveau des membres inférieurs</p>	<p><i>Idem au DV</i></p>	<p>Compression au niveau des creux poplités et des genoux</p>

Définition des abréviations

CRF = capacité résiduelle fonctionnelle ; **DD** = décubitus dorsal ; **DL** = décubitus latéral ; **DSC** = débit sanguin cérébral ; **DV** = décubitus ventral ; **FC** = fréquence cardiaque ; **LCR** = liquide céphalorachidien ; **PA** = pression artérielle ; **PAM** = pression artérielle moyenne ; **PIC** = pression intracrânienne ; **PVC** = pression veineuse centrale ; **RVS** = résistances vasculaires systémiques ; **SPE** = sciatique poplité externe ; **VCI** = veine cave inférieure ; **VCS** = veine cave supérieure ; **VES** = volume d'éjection systolique ; **VT** = volume courant

2.2. Anesthésie

2.2.1. Anesthésie locorégionale

L'anesthésie locorégionale reste, dans la mesure du possible chez l'obèse, la technique à privilégier quand elle est réalisable. Ces différentes techniques sont recommandées chez des patients présentant des comorbidités cardiorespiratoires importantes. Elle permet de contourner les risques liés à l'intubation difficile, à l'inhalation du contenu gastrique, aux modifications pharmacologiques des agents anesthésiques et à la ventilation artificielle du sujet obèse. Cependant, leur réalisation n'est pas toujours aisée.

Les blocs tronculaires se heurtent surtout à une difficulté de repérage sous échographie chez l'obèse. La limite technique du matériel est peu en cause, car les aiguilles pour ces anesthésies présentent la plupart du temps la longueur nécessaire à la réalisation du geste. La quantité d'anesthésique local utilisée est la même chez un sujet obèse que chez le sujet « normal » pour prévenir une résorption systémique trop importante [43]. Le bloc sus-claviculaire et surtout le bloc interscalénique doivent être réalisés avec une grande prudence en raison du risque de dépression respiratoire secondaire par paralysie phrénique.

L'anesthésie péridurale, associée à l'anesthésie générale, présente de nombreux avantages en chirurgie thoracique et abdomino-pelvienne lourde. En peropératoire elle permet de diminuer les doses de morphiniques et de curares et autorise une extubation plus rapide. En postopératoire elle permet une réhabilitation plus précoce du patient avec moindre consommation de morphine, lever et mobilisation précoces, reprise plus rapide du transit, diminution des complications thromboemboliques. De plus, elle fait bénéficier au patient d'une analgésie de qualité. Chez l'obèse sa réalisation peut être très difficile voire impossible, d'autant plus s'il existe une arthrose rachidienne.

La rachianesthésie est parfois difficile car la graisse peut masquer les repères osseux et les aiguilles doivent être de longueur suffisante. L'usage d'une aiguille de péridurale peu s'avérer utile pour guider l'aiguille de rachi.

L'engorgement de sang des veines épidurales et la quantité de graisse diminuent le volume de l'espace péridural. Les doses d'anesthésique local doivent donc être réduites d'environ 25% pour la rachi, mais également pour la péridurale [44,45,46].

2.2.2. Anesthésie générale

L'anesthésie générale du patient présentant une obésité morbide impose la prise en charge des voies aériennes par l'intubation trachéale puisque le risque d'inhalation est important. Cette séquence s'oriente vers l'utilisation de médicaments d'action rapide, vite éliminés pour un patient potentiellement difficile à intuber, avec une ventilation au masque déconseillée en cas de RGO et pouvant être difficile voir impossible.

Les deux complications majeures de l'induction chez le patient obèse sont l'intubation difficile et l'inhalation du contenu gastrique. En conséquence, l'induction en séquence

rapide avec pression cricoïdienne est la technique la plus souvent pratiquée, avec à proximité le matériel d'intubation difficile vérifié et prêt à l'emploi. Si l'intubation est prévue difficile ou impossible, l'intubation vigile sous fibroscopie est la technique de référence recommandée par la SFAR. En outre, il est fortement recommandé que l'induction soit faite par deux opérateurs entraînés.

Le protocole d'anesthésie doit être choisi avec pertinence afin d'adapter et d'ajuster les posologies au déroulement de la chirurgie. Les impératifs sont : l'équilibre hémodynamique, une analgésie multimodale, la réversibilité de l'anesthésie et un réveil de qualité. Les effets résiduels des agents anesthésiques doivent donc être minimes et l'analgésie efficace.

L'antibioprophylaxie à base de bêta-lactamine (pénicilline ou céphalosporine) doit être administrée à double dose si l'IMC est supérieur à 35 kg/m² [47].

3. Prise en charge postopératoire

La prise en charge postopératoire du patient obèse nécessite une surveillance prolongée en SSPI, en regard des complications spécifiques liées à son surpoids. Outre le monitoring habituel, la surveillance de l'obèse impose de connaître des complications particulières à cette population et les modalités de leur prévention et de leur prise en charge.

3.1. Complications

3.1.1. Complications respiratoires

Le patient obèse est exposé un à risque accru :

- d'hypoxémie sévère,
- d'atélectasies, liées à la pression intra-abdominale notamment en chirurgie coelioscopique, à la position, à la durée d'intervention, à un encombrement bronchique,
- d'obstruction des voies ariennes supérieures particulièrement chez le patient porteur d'un syndrome d'apnées obstructives du sommeil,
- de diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle pouvant persister cinq jours après une chirurgie abdominale.

3.1.2. Complications du site opératoire

Les incisions plus longues, les temps opératoires prolongés, les traumatismes tissulaires plus importants résultant de tractions excessives, la moindre résistance du tissu adipeux et les défauts régionaux d'oxygénation et de vascularisation expliquent la fréquence des défauts de cicatrisation et des infections de paroi chez les patients obèses.

3.1.3. Complications thromboemboliques

Les thromboses veineuses profondes et les embolies pulmonaires postopératoires chez le sujet obèse sont cinq fois plus fréquentes que chez le sujet de morphologie normale. La stase veineuse du territoire cave inférieur en est le principal déterminant, liée à la pression abdominale, à l'installation peropératoire et à l'immobilisation prolongée. Des facteurs inflammatoires s'y ajoutent, avec diminution de l'activité fibrinolytique et dysfonction endothéliale.

3.2. Analgésie

Elle est primordiale pour permettre une kinésithérapie respiratoire précoce, un lever et une mobilisation rapides, une diminution du risque thromboembolique et une durée d'hospitalisation plus courte. Elle associe dans l'idéal une anesthésie locorégionale et une analgésie multimodale comportant si besoin un morphinique.

L'analgésie contrôlée par le patient (PCA) à base de morphine est possible chez l'obèse. La titration de morphine s'effectue sur la base du poids théorique et les réglages de la PCA ne diffèrent pas du sujet de morphologie normale. En cas de syndrome d'apnées du sommeil, le retour dans le service d'hospitalisation d'un patient obèse sous morphine ne s'envisage que s'il est appareillé par une pression positive nocturne.

3.3. Respiration

La ventilation non invasive en pression positive (VNI) utilisée dès l'extubation a probablement un effet bénéfique chez l'obèse en diminuant les complications respiratoires postopératoires, notamment l'hypoxémie et les atélectasies. Ce bénéfice serait plus important chez les patients porteurs d'un SAOS, en chirurgie thoracique et en chirurgie sus-ombilicale.

3.4. Prophylaxie thrombotique

La prévention des complications thromboemboliques nécessite la mise en place de mesures générales :

- installation favorisant le retour veineux,
- bas anti-thrombotiques ou compressions pneumatiques intermittentes,
- mobilisation et lever précoces,
- déambulation rapide.

Et d'une anticoagulation prophylactique par :

- héparine intraveineuse,
- ou HBPM à dose isocoagulante avec 2 injections quotidiennes et au mieux surveillance de l'activité anti-Xa.

3.5. Surveillance biologique

- fonction rénale après chirurgie abdominale lourde (syndrome du compartiment abdominal)
- CPK (rhabdomyolyse)
- Troponine (risque coronarien accru chez le patient obèse)

VI. Protocole d'anesthésie du CHU de Poitiers

Induction

Pré-oxygénation en proclive, en mode VSAI avec PEEP en vue d'obtenir une $FeO_2 \geq 90\%$ pendant 5 minutes,

Injection de l'hypnotique (Propofol® à 2mg/kg de poids théorique),

Manœuvre de Sellick débutée dès la perte de conscience (perte du réflexe ciliaire),

Injection du curare (Célocurine® 1mg/kg de poids théorique ou Rocuronium® 1mg/kg de poids théorique selon le protocole retenu). À la disparition des fasciculations, ou après une minute, en fonction du curare utilisé, le laryngoscope est introduit pour l'intubation oro-trachéale. Le ballonnet est gonflé, la pression cricoïdienne maintenue et la canule de Guédel mise en place. Après auscultation des 2 champs pulmonaire et/ou la présence de 3 courbes de capnographie, la manœuvre de Sellick est relâchée, la ventilation débutée et le tube endotrachéal soigneusement fixé,

Mise en route de l'AIVOC de rémifentanyl,

Injection d'un curare non dépolarisant si intubation à la Célocurine® et si besoin chirurgical.

Réglage du respirateur

VT 6 à 8 ml/kg de poids théorique,

FR à 12/min à adapter en fonction de l'EtCO₂,

Ventilation avec un mélange O₂/air/desflurane,

Ventilation en volume contrôlé ou en pression contrôlée en circuit semi-fermé,

PEEP à ajuster entre 5 et 10 cm d'H₂O et en fonction de l'hémodynamique du patient,

Vérification de la pression du ballonnet.

Entretien

La narcose, l'éventuelle curarisation et l'analgésie seront adaptées au patient en fonction de ses besoins et du geste chirurgical. La curarisation sera monitorée de l'induction jusqu'au réveil.

La ventilation sera adaptée au décours de la chirurgie si cette dernière est réalisée sous coelioscopie, avec comme objectif une $FiO_2 \leq 100\%$ et $FeCO_2 \leq 50\text{mmHg}$. Une surveillance particulière sera portée sur la pression intra abdominale.

L'installation doit être rigoureuse car le risque de rhabdomyolyse par compression prolongée des masses musculaire est important. Ce phénomène est d'autant plus important que l'IMC est élevé. Le positionnement des coussins de gel est donc déterminant vis à vis des complications.

La fin de la chirurgie sera anticipée par une analgésie multimodale, ainsi que l'arrêt du rémifentanyl par une injection de morphine à 1mg/10kg de poids de masse maigre. L'allègement de la narcose en vue du réveil sera fait après contrôle instrumental de la curarisation et une antagonisation sera faite systématiquement. Cette dernière sera faite en fonction de la profondeur du bloc moteur et du curare utilisé par: néostigmine 40µg/kg + atropine 20µg/kg, soit par du sugammadex en fonction du PTC ou du TOF, dose basée sur le poids idéal, si le curare utilisé était le rocuronium.

Il est également souhaitable de réaliser une prévention des NVPO par de la dexaméthasone 4 mg IVD, accompagnée d'ondansétron (Zophren®) 4mg IVD.

Réveil

Le réveil doit s'effectuer en salle d'opération avec MAR et IADE présents, ainsi que tout le matériel nécessaire à une éventuelle réintubation. La table doit être en proclive, la FiO₂ à 100% en circuit ouvert, aspirations trachéale et buccale faites. Le patient doit être normotherme. Lorsque les signes de réveil sont réunis: reprise de la ventilation spontanée (Contrôle du VT, Fr, SpO₂, capnométrie), un retour de la conscience et, au préalable un rapport T4/T1 ≥ 90%, l'extubation peut être réalisée. Ensuite, le patient est mis sous oxygène au masque facial, puis transféré en SSPI monitoré ou il sera réinstallé pour une surveillance rapprochée.

VII. Conclusion

L'obésité est un antécédent médical à part entière qui impose une bonne connaissance de particularités physiopathologiques, pharmacologiques et techniques. Le nombre de patients obèses étant en augmentation constante, les indications opératoires et le choix des stratégies anesthésiques imposent une évaluation rigoureuse du rapport bénéfice/risque, ainsi que l'application d'un protocole de service rigoureux prévoyant non seulement les difficultés potentielles de l'induction anesthésique, mais aussi celles, souvent graves, résultant de l'immobilisation prolongée et de l'agression chirurgicale.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ObÉpi 2012 – Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité
http://www.roche.fr/fmfiles/re7199006/enquete_obepi_2012/obepi_2012.pdf
- [2] Ministère des Affaires Sociales et de la Santé
<http://www.sante.gouv.fr/plan-obesite-les-37-centres-specialises.html>
- [3] Organisation mondiale de la Santé
http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- [4] Ashwell M. *Female fat distribution - a simple classification based on two circumference measurements*. Int J Obes 1982;6:143-52.
- [5] De Divitiis O. *Obesity and cardiac function*. Circulation 1981;64:477-82.
- [6] Messerli FH. *Dimorphic cardiac adaptation to obesity and arterial hypertension*. Ann Int Med 1983;99:757-61.
- [7] Rocchini AP. *Role for aldosterone in blood pressure regulation of obese adolescents*. Am J Cardiol 1986;57:613-8.
- [8] Alexander JK. *The cardiomyopathy of obesity*. Prog Cardiovasc Dis. 1985;27:325-34.
- [9] MacMahon SW. *The effect of weight reduction on left ventricular mass*. N Engl J Med 1986;314:334-9.
- [10] Mukerji R. *Effect of weight loss after bariatric surgery on left ventricular mass and ventricular repolarization in normotensive morbidly obese patients*. Am J Cardiol. 2012 Aug ;110:415-9.
- [11] Kaltman AJ. *Role of circulatory congestion in the cardiorespiratory failure of obesity*. Am J Med. 1976;60:645-53.
- [12] Guilleminault C. *Obstructive sleep apnea and cardiac index*. Chest. 1986;89:331-4.
- [13] Drenick EJ. *Sudden cardiac arrest in morbidly obese surgical patients unexplained after autopsy*. Am J Surg. 1988;155:720-6.
- [14] Tsueda K. *Obesity supine death syndrome: reports of two morbidly obese patients*. Anesth Analg. 1979;58:345-47.
- [15] Herriger A. *The effect of positive airway pressure during preoxygenation and induction of anesthesia upon duration of non hypoxic apnea*. Anaesthesia. 2004;59:243-7.
- [16] Marson JE. *A prospective study of obesity and risk coronary heart disease in women*. N Engl J Med. 1990;332:882-9.
- [17] Keys A. *Coronary heart disease :overweight and obesity as risk factors*. Ann Intern Med. 1972;77:15-27.
- [18] Kastarinen MJ. *Blood pressure levels and obesity trends in hypertensive and normotensive Finnish population from 1982 to 1997*. J Hypertension. 2000;18:255-62.
- [19] Blacher J. *Traitement non pharmacologique de l'hypertension artérielle*. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris) Cardiologie-Angéiologie 2.2005:136-9.

- [20] Adams JP. *Obesity in anesthesia and intensive care*. Br J Anaesth. 2000;85:91-108.
- [21] Pelosi P. *The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics, and gas exchange during general anesthesia*. Anesth Analg. 1998;87:654-60.
- [22] Douglas NJ. *Pathogenesis of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome*. Lancet 1994;344:653-5.
- [23] Bray GA. *Complications of obesity*. Ann Intern Med. 1985;103:1052-62.
- [24] Wannamethee SG. *Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes*. Diabetes Care. 1999;22:1266-72.
- [25] Wannamethee SG. *Hypertension, serum insulin, obesity and the metabolic syndrome*. J Hum Hypertension. 1998;12:735-41.
- [26] Rissanen A. *Risk of disability and mortality due to overweight in a Finnish population*. Br Med J. 1990;301:835-7.
- [27] Vigneri P. *Obesity and cancer*. Nutrition, metabolic and cardiovascular diseases. 2006;16:1-7.
- [28] Haslam DW. *Obesity*. Lancet 2005;366:1197-209.
- [29] Abernethy DR. *Drug disposition in obese humans*. An update. Clin Pharmacokinet. 1986;11:198-213.
- [30] Jung D. *Thiopental disposition in lean and obese patients undergoing surgery*. Anesthesiology. 1982;56:269-74.
- [31] Kirby JJ. *Propofol in a morbidly obese patient*. Anaesthesia. 1987;42:1125-6.
- [32] Viviani X. Propofol. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Anesthésie-Réanimation, 36 -305-A-10, 1998, 11p.
- [33] Jeannes P. *Anesthésie du patient obèse*. In : Dalens B. Traité d'anesthésie générale. Arnette 2004, Spécificités anesthésiques selon le terrain, chapitre 16, 20p.
- [34] Leclerc C. *Is ketamine useful for anesthesia in morbid obesity ?* Ann Fr Anesth Reanim. 2001;20:422-3.
- [35] Varin F. *Influence of extreme obesity on the body disposition and neuromuscular blocking effect of atracurium*. Clin Pharmacol Ther. 1990;48:18-25.
- [36] Weinstein JA. *Pharmacodynamics of vecuronium and atracurium in the obese surgical patient*. Anesth Analg. 1988;67:1149-53.
- [37] Casati A. *Anesthesia in the obese patient : pharmacokinetic considerations*. J Clin Anesth. 2005;17:134-45.
- [38] McCulloch WJ. *Influence of obesity on spinal analgesia with isobare 0,5 % bupivacaine*. Br J Anaesth. 1986;58:610-4.
- [39] Soderberg M. *Respiration, circulation and anesthetic management in obesity*. Acta Anaesthesiol Scand. 1977;21:55-61.

- [40] Chung F. *High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea*. Br J Anaesth. 2012;108:768-75.
- [41] Albaladejo P. Évaluation cardiaque préopératoire : nouvelles recommandations. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008. Conférences d'actualisation, p. 101-109.
- [42] ANAES. Service des recommandations et références professionnelles. Information des patients. Recommandations destinées aux médecins. Mars 2000.
- [43] Leprince V. *Effets de l'obésité sur la réalisation du bloc axillaire*. Congrès national de la SFAR 2006, R048, Paris : Elsevier.
- [44] Panni MK. *Obese parturients have lower epidural local anesthetic requirements for analgesia in labour*. Br J Anaesth. 2006;96:106-10.
- [45] Mc Culloch WJ. *Influence of obesity on spinal analgesia with isobaric 0,5% bupivacaine*. Br J Anaesth. 1986;58:610-614.
- [46] Taivainen. *Influence of obesity on the spread of spinal analgesia after injection of plain 0,5% bupivacaine at the L3-4 and L4-5 interspace*. Br J Anaesth. 1990;64:542-546.
- [47] SFAR. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. Conférence de consensus, actualisation 2010.