**Question N° : Le système circulatoire et le cœur en plongée (8 points)**

a) Expliquez ce qu’est un Œdème pulmonaire d’immersion (OPI) *(1 Pt.) C’est un gonflement pathologique du tissu pulmonaire lors d’une immersion causée par le passage de plasma voire sang dans l’espace interstitiel alvéolo capillaire jusqu’aux alvéoles pulmonaires.*

*Passage de liquide sanguin des capillaires pulmonaires dans les alvéoles pulmonaires.*

*Cela diminue la capacité des échanges gazeux et provoque une hypoxie sévère.*

b) Détaillez les mécanismes de cet accident. *(3 Pt.)*

*L’air respiré en plongée est sec, froid, hyperoxique, a une masse volumique plus grande en profondeur et produit une réaction inflammatoire de la paroi alvéolo capillaire et un effet vasoconstricteur augmentant les résistances respiratoires*

*Les volumes ventilés sont plus grands (VRI et VRI) 🡪 Travail ventilatoire plus important, amincissement des parois capillaires et plus grande perméabilité.*

*Pour compenser ce travail accru, la fréquence cardiaque augmente ainsi que le volume d’éjection systolique et donc la pression intra capillaire.*

*Les matériels utilisés augmentent l’inconfort respiratoire d’autant plus que le détendeur est mal réglé et/ou la combinaison trop serrée.*

*En immersion la redistribution des volumes sanguins, due à la pression hydrostatique et au froid, favorise l’accumulation de sang dans les capillaires pulmonaires (bloodshift = retour veineux) ce qui contribue aussi à l’augmentation de la pression sanguines dans les artères pulmonaires.*

*A la remontée il peut arriver cette pression devienne supérieure à la pression alvéolaire.*

*Dans ce cas le liquide sanguin (plasma, globules rouges) passe dans les alvéoles pulmonaires. Ceci est favorisé par une insuffisance cardiaque non diagnostiquée (cardiopathie valvulaire (cœur gauche) expliquée par une diminution du volume d’éjection systolique qui entraine un engorgement du cœur gauche et donc une augmentation de la pression dans les veines pulmonaires et en amont les capillaires alvéolaires.*

c) Expliquez les effets de l’immersion sur le système circulatoire et le cœur. *(1 pt)*

*En plongée il y a redistribution des volumes sanguins avec un afflux de sang dans le thorax (bloodshift ou érection pulmonaire). Cela entraine une augmentation du débit cardiaque et du travail du cœur.*

*La différence de température entre le milieu ambiant et la peau créé une vasoconstriction qui augmente le phénomène de bloodshift.*

*Tout cela entraine un ralentissement du rythme cardiaque (bradycardie).*

*Pour compenser l’afflux de sang dans le thorax l’organisme stimule l’activité rénale pour en réduire son volume qui y est trop important : c’est la diurèse d’immersion.*

d) Expliquez ce qu’est un FOP et citez les causes qui peuvent entrainer son ouverture (dans le cadre de la plongée). *(3 Pt)*

*FOP : Foramen Ovale Perméable.*

*Le foramen ovale est le nom d’une dépression de la paroi qui sépare les deux oreillettes. Ouvert chez le fœtus, il se referme à la naissance. Cependant on considère qu’il reste perméable de façon plus ou moins importante chez environ 30% des individus.*

*En cas de FOP une partie du sang veineux passe directement de l’oreillette droite dans l’oreillette gauche sans passer par les poumons. On parle alors de shunt cardiaque : l’azote bullaire contenu dans le sang n’est alors pas éliminé par le filtre pulmonaire et repart dans la circulation perturbant ainsi la désaturation.*

*Causes d’ouverture :*

*- Valsalva violent ou répété à la remontée.*

*- Efforts physiques après le retour en surface glotte fermée (nage, remontée sur le bateau, remonter l’ancre à la main, porter une charge lourde…).*

*- Tout effort qui augmente la pression intrathoracique : effort statique ou résistant, tousser, jouer d’un instrument : trompette, etc.*

*- Apnée (après la plongée)*