



Le plongeur qui vieillit : le cœur et ses raisons...

Par Dr Dominique Buteau, directeur médical du CMPQ

Les statistiques le démontrent bien : tout comme l'âge moyen de la population, l'âge moyen de la communauté nord-américaine des plongeurs récréatifs augmente. La plongée sportive a connu un essor important à la fin des années 70 et durant les années 80. Bien de jeunes plongeurs de l'époque sont maintenant dans la soixantaine. Il y a aussi les jeunes retraités qui sont encore actifs physiquement et qui découvrent pour la première fois cette activité.

Une étude récente du Divers Alert Network (DAN) mettait en relief des statistiques assez frappantes concernant les décès en plongée :

- l'âge moyen de la communauté des plongeurs était de 38 ans il y a 20 ans, il est maintenant de 45 ans ;
- 50 % des décès sont survenus dans le groupe des 40-59 ans ;
- 28 % des décès sont reliés à une cause cardiaque, cette proportion est encore plus élevée chez les plongeurs plus âgés ;
- dans 60 % de ces décès d'origine cardiaque, les plongeurs avaient eu des symptômes peu de temps avant la plongée (essoufflement, douleur thoracique, fatigue) et n'avaient pas cru bon d'annuler la plongée.

Une autre étude réalisée par DAN entre 2000 et 2006 démontrait clairement que le risque de décès chez les plongeurs augmentait avec l'âge. Les décès associés à une problématique cardiaque étaient 12,9 fois plus fréquents chez les plongeurs de 50 ans et plus comparativement aux plus jeunes adeptes de plongée.

Cet article se penchera donc sur la question du vieillissement, ses répercussions sur le système cardio-vasculaire et les implications sur l'aptitude médicale à la plongée.

Effets du vieillissement sur le système cardio-vasculaire

Le cœur est un muscle. Ce muscle agit comme une pompe pour faire circuler le sang dans tout notre corps. Le volume que cette pompe pourra faire circuler (débit cardiaque) sera fonction de la fréquence cardiaque maximale et du volume de sang propulsé à chaque contraction cardiaque (fraction d'éjection). Avec les années, on assiste à une diminution la capacité d'accélérer le rythme cardiaque à l'exercice, par conséquent une diminution du débit cardiaque maximal.

Par ailleurs, le muscle cardiaque (myocarde) devient plus rigide avec les années. Les parois cardiaques ont tendance à devenir plus épaisses, le cœur se dilate, mais le volume sanguin éjecté par le cœur diminue. Ce qui entraîne une diminution de la fraction d'éjection qui est l'autre variable influençant le débit cardiaque maximal.

Le système nerveux autonome va lui aussi être influencé par le vieillissement. De façon très résumée, il y a 2 composantes au système nerveux autonome : le parasympathique et le sympathique. Le parasympathique gère le rythme cardiaque au repos, il favorise un rythme cardiaque plus lent. Tandis que le sympathique accélère la réponse cardiaque en anticipation ou lors de l'activité physique. Le sympathique permet d'augmenter le débit cardiaque pour soutenir l'effort. Un ajustement constant entre ces 2 composantes du système nerveux autonome permet une variabilité rapide du rythme cardiaque afin de répondre aux conditions changeantes. Avec l'âge, la contribution du parasympathique diminue et l'activité du sympathique augmente, même au repos. La variabilité du rythme cardiaque en fonction de l'effort exigé diminue et les risques d'arythmie deviennent plus fréquents. La diminution de la capacité de réponse de la fréquence cardiaque à l'exercice et l'augmentation du rythme cardiaque au repos entraînent donc un risque accru d'événements cardiaques aigus.

Le myocarde a besoin d'oxygène pour survivre. Plusieurs petites artères nourrissent le myocarde en oxygène, elles sont nommées artères coronaires. Au fil des années, des dépôts de cholestérol viennent rétrécir graduellement les artères coronaires. Ce phénomène est l'athérosclérose. L'apport en oxygène au myocarde s'en trouve alors réduit, cela provoquera de l'ischémie appelée communément angine de poitrine. Si une de ces plaques d'athérome s'ulcère, un caillot se formera en réaction et entraînera un blocage complet de l'artère coronaire impliquée. Ceci provoquera la mort cellulaire d'une région du myocarde, c'est alors l'infarctus myocardique ou communément appelé la crise cardiaque. Personne n'échappe à l'athérosclérose, seul l'âge d'apparition des premières manifestations variera selon différents facteurs que nous détaillerons un peu plus loin dans le texte.

Niveau d'exercice requis par la plongée

Est-ce que la plongée sous-marine représente un niveau élevé en terme de capacité à l'exercice ? Selon le Dr Alfred Bove, la plongée en eau tropicale dans des conditions calmes représente un niveau d'activité de 3 à 5 METs, avec quelques pointes à 7 METs. Le terme MET (Metabolic Equivalent) se définit par le niveau d'activité de l'individu par rapport à son niveau de dépense énergétique au repos. Ainsi 1 MET correspond à la dépense métabolique au repos qui est une consommation d'oxygène d'environ 3,5 mL/Kg de masse corporelle/minute. Voici des exemples d'activités et leur nombre de METs respectifs : golf 4,5, tennis 7, soccer 10.

Même si la majorité des plongées récréatives se déroulent dans des conditions qui ne requièrent pas un niveau intense d'activité physique, le plongeur n'est jamais complètement à l'abri de conditions difficiles imprévues : courants intenses, fortes vagues, copain en détresse, etc. Il est important de savoir que l'énergie requise pour nager contre un courant augmente de façon quasi-exponentielle. Ainsi lorsque la vitesse du courant est doublée, l'effort que le plongeur devra déployer sera multiplié par un facteur de 4. La plupart des médecins de plongée recommandent que les plongeurs pouvant être confrontés à des conditions difficiles devraient pouvoir tolérer un niveau d'effort de 12 à 13 METS ou un VO₂ max de 40-45 mL/kg/min. Pour des plongeurs qui ne pratiquent leur activité que dans des conditions optimales, i.e. courant minimal, eaux chaudes, faibles profondeurs, un niveau de 10 METs est probablement raisonnable.

Effets de la plongée sur le système cardio-vasculaire

Nous discuterons dans la présente section des différentes variables influençant le système cardio-vasculaire en plongée : redistribution du volume sanguin circulant, exposition au froid, augmentation du travail respiratoire et effets de la pression partielle d'oxygène.

Le volume sanguin circulant d'un homme est en moyenne de 5 litres. Sur la terre ferme, sous l'effet de la gravité, une grande partie du volume sanguin se retrouvera dans les régions déclives (membres inférieurs). En immersion, cet effet de la gravité disparaît, ce qui entraîne une redistribution d'une partie du volume sanguin des extrémités vers la circulation centrale. Il est estimé qu'un volume de 700 mL de sang se voit ainsi redistribuer vers le cœur (retour veineux au ventricule D). Une telle augmentation du retour sanguin vers le cœur ne causera pas de problème chez un plongeur jeune et en bonne condition cardio-vasculaire. Mais chez un plongeur plus âgé avec un cœur plus fragile, cela pourra occasionner une insuffisance cardiaque congestive.

L'exposition au froid peut aggraver davantage cette surcharge de volume sanguin au cœur. Lorsqu'exposé à une température froide, les vaisseaux sanguins de la peau dans les bras et les jambes vont se contracter pour diminuer la perte de chaleur corporelle. Cette vasoconstriction périphérique ajoutera donc à la redistribution du volume sanguin circulant vers le cœur.

Comme vous le savez sûrement, avec la profondeur, on assiste à une augmentation de pression ambiante. Pour chaque 10 mètres de profondeur, le plongeur sera soumis à une pression atmosphérique de plus (+1 ATA pour chaque 10 m). En raison de la loi des gaz, cette augmentation de pression s'accompagnera d'une majoration proportionnelle de la densité du gaz respiré. Ainsi par exemple, le plongeur se trouvant à 20 mètres (3 ATA) respirera un mélange gazeux qui est 3 fois plus dense que l'air respiré à la surface. Cette densité accrue du gaz respiré nécessitera un travail respiratoire plus important pour notre plongeur. Ce phénomène pourra causer un essoufflement important ou même un œdème aigu pulmonaire d'immersion même chez un individu sans maladie cardiaque connue. D'où l'importance de maintenir une bonne condition cardio-respiratoire.

Un dernier facteur à considérer est la pression partielle en oxygène. Selon la loi de Dalton, la pression partielle d'un gaz augmente de façon proportionnelle à la profondeur. Lorsque le plongeur respire de l'air comprimé standard, la fraction d'oxygène est de 21 %. À la surface, la pression ambiante est de 1 ATA. Donc la pression partielle d'oxygène sera $21\% \times 1 \text{ ATA}$, ce qui donne 0,21 ATA. À une profondeur de 20 m, la pression environnante sera de 3 ATA. L'oxygène compose toujours 21 % du gaz respiré, mais sa pression partielle sera alors de 0,63 ATA ($21\% \times 3 \text{ ATA}$). Ceci équivaut à respirer à la surface un gaz contenant 63 % d'oxygène. Cet apport accru en oxygène pourra être bénéfique pour le muscle cardiaque lorsque le plongeur doit fournir un effort au moment où il est en profondeur. Mais lorsqu'il arrive à la surface, la pression partielle d'oxygène ne sera que de 0,21 ATA. Donc aucun apport supplémentaire d'oxygène. Ce phénomène peut expliquer que de nombreux problèmes cardiaques vont se manifester à la fin de la plongée, surtout si le plongeur doit fournir un effort physique important pour lutter contre des vagues ou un courant en surface.

Facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires

Il y a tout d'abord les facteurs inhérents ou irréversibles : l'âge, le sexe masculin et les facteurs génétiques. Tel qu'expliqué précédemment, le risque de maladie cardio-vasculaire augmente inévitablement avec l'âge. Les hommes sont plus touchés que les femmes. Toutefois les femmes

qui ont eu une ménopause précoce auront un risque plus élevé. On considère une prédisposition génétique dans les familles où la maladie cardiaque se manifeste précocement, i.e. moins de 45 ans chez les hommes et moins de 55 ans chez les femmes.

Par la suite, nous avons les facteurs réversibles sur lesquels nous avons le pouvoir d'agir : l'hypertension artérielle, le diabète, le tabagisme, les dyslipidémies (hypercholestérolémie, hypertriglycéridémie) et le surplus de poids ou obésité. Concernant l'obésité, il est bien documenté que celle-ci saura d'autant plus dangereuse si elle est abdominale. La circonférence abdominale (tour de taille) étant mieux corrélée au risque cardio-vasculaire que l'indice de masse corporelle. Une circonférence abdominale supérieure ou égal à 102 cm (40 po.) chez les hommes et 88 cm (35 po.) chez les femmes est associée à un risque accru de maladie cardio-vasculaire.

Que retenir de tout cela ?

Les maladies cardio-vasculaires sont un problème de santé fréquent. Les problèmes cardiaques peuvent parfois se manifester de façon impromptue. Un individu qui subit un événement cardiaque aigu sur la terre ferme a beaucoup plus de chances d'obtenir un accès plus rapidement aux soins appropriés et espérer y survivre. On ne peut malheureusement en dire autant du plongeur qui se trouve à 30 mètres de profondeur.

Malheureusement, à mesure que l'on avance en âge, notre capacité cardio-vasculaire diminue. On ne peut y échapper. Toutefois cette diminution de notre capacité à l'exercice peut être retardée par la pratique régulière de l'activité physique et de saines habitudes de vie.

Le plongeur qui avance en âge ne doit pas obligatoirement renoncer à son passe-temps favori. Il doit cependant reconnaître l'importance de maintenir une bonne condition cardio-respiratoire. Le plongeur doit aussi se questionner sur son risque cardio-vasculaire et ne pas hésiter à consulter un médecin pour obtenir une évaluation plus approfondie.