

LES TACHYCARDIES PAROXYSTIQUES

Lors des 3^e rencontres médico-techniques de Moselle (*Subaqua N° 200*), le docteur Pierre Houriez a présenté un exposé sur les "tachycardies paroxystiques" qui constituent une contre-indication à la pratique de la plongée sous-marine. Après un rappel sur le fonctionnement du cœur et plus particulièrement sur son rythme, nous allons donc vous présenter le mécanisme des arythmies dites "jonctionnelles" et les possibilités de traitement pouvant permettre la reprise des activités subaquatiques. Par le docteur Benoît Brouant, cardiologue, médecin fédéral et M¹.

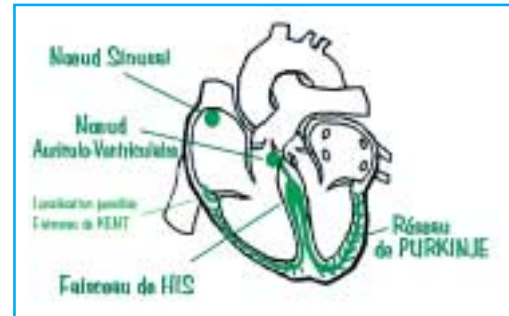
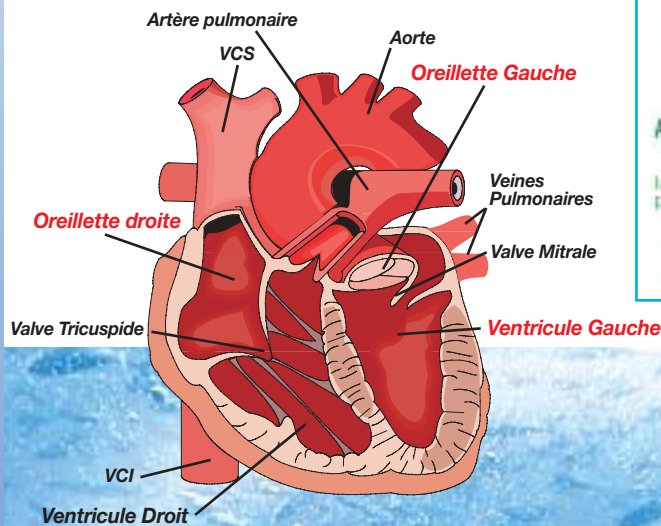


Le cœur et son rythme

Le cœur est l'organe moteur de la circulation. Il comporte en fait deux pompes indépendantes mais synchronisées : le cœur gauche pour la grande circulation et le cœur droit pour la petite circulation pulmonaire. Pour chaque côté, on retrouve à la partie supérieure une oreillette (OG et OD) qui recueille le sang veineux, une valve auriculo-ventriculaire d'admission (valve mitrale à gauche, valve tricuspide à droite), et un ventricule (VG et VD) qui pompe vers le circuit artériel à travers une valve éjectionnelle (aorte à gauche, artère pulmonaire à droite).

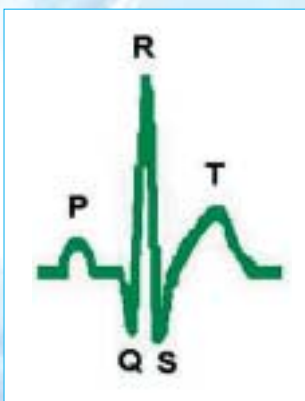
Le muscle cardiaque est sous l'influence du système nerveux autonome (involontaire) qui pourra le ralentir (système parasympathique ou vagal) ou l'accélérer (système sympathique en particulier \leq). Le cœur a cependant la particularité d'être doté d'un automatisme de contraction avec des cellules musculaires spécialisées qui délivrent des décharges électriques. Ces influx sont transmis grâce à d'autres cellules spécialisées regroupées en voies de conduction ce qui permettra la coordination de la contraction musculaire cardiaque. Les impulsions du nœud sinusal (de Keith et Flack) situé en haut

de l'oreillette droite vont déclencher la contraction simultanée des 2 oreillettes (systole auriculaire). L'activité électrique auriculaire est recueillie par le nœud auriculo-ventriculaire (de Aschoff et Tawara). Celui-ci a un automatisme plus lent et sert de filtre. L'influx est ensuite transmis par le faisceau de His puis le réseau de Purkinje, avec une conduction rapide, pour assurer une contraction simultanée des ventricules (systole ventriculaire). Il y a ensuite une phase de repolarisation électrique qui permet aux cellules de se recharger pendant le relâchement musculaire (diastole). Cette description dépasse le cadre



des connaissances de physiologie utiles aux plongeurs (*Subaqua* N° 172) mais cela va permettre de comprendre les mécanismes des troubles du rythme.

Le rythme cardiaque normal est un rythme sinusal régulier avec une fréquence au repos entre 50 et 100 battements par minute. En dessous de 50/mn, on parle de bradycardie. Au-dessus de 100/mn, on parle de tachycardie. L'analyse du rythme se fait grâce à l'électrocardiogramme (Ecg) qui transcrit l'activité électrique du cœur en complexes de formes variables. Pour chaque contraction du cœur on retrouve, si le rythme est normal, une première bosse (onde P) de dépolarisation pour la systole auriculaire, un retour à la ligne de base (espace PR) correspondant au filtrage par le nœud auriculo-ventriculaire puis la dépolarisation de la systole ventriculaire avec un complexe fin (QRS) suivi d'une bosse plus ample (onde T) de sa repolarisation en diastole.



En cas d'anomalie, l'analyse de l'aspect de l'Ecg permet le plus souvent de déterminer le niveau de l'arythmie qui peut être auriculaire, ventriculaire ou à la jonction auriculo-ventriculaire.

"Ça tape vite, brusquement"

L'expression "tachycardie paroxystique" signifie donc que le cœur tape rapidement avec la notion de crise intense.

Il est normal de sentir son cœur battre. Lorsque cette sensation est désagréable on parle de "palpitations". Le cœur peut simplement battre plus fort mais s'il y a une tachycardie non justifiée par un effort, une émotion ou d'autres situations de stress, on peut s'interroger sur la possibilité d'une anomalie du rythme.

En 1889, Bouveret a décrit un syndrome clinique de tachycardie paroxystique, à début et à fin brusque, survenant chez des sujets apparemment sains. À l'époque, les mécanismes élec-

triques étaient totalement méconnus. En France on dénomme par "maladie de Bouveret" les tachycardies jonctionnelles paroxystiques. Dans certains cas (lorsque l'Ecg a un aspect particulier) on parle également de syndrome de Wolff, Parkinson et White (ou WPW en abrégé).

Les manifestations de la maladie de Bouveret se limitent aux crises. Elles sont ressenties comme des palpitations rapides parfois accompagnées de sensation d'oppression ou d'essoufflement. La fréquence cardiaque est très rapide entre 150 et plus de 200/mn. Cela reste bien toléré s'il n'y a pas d'anomalie cardiaque. Ce n'est cependant pas compatible avec un effort physique intense. De plus, il peut éventuellement y avoir des malaises, soit au déclenchement de la crise (surtout si elle très rapide), soit à l'arrêt en cas de retard à la récupération du rythme normal (pause sinusale post-tachycardique). Ce risque de perte de connaissance contre-indique donc la pratique de la plongée sous-marine.

La durée des crises est très variable. Elles peuvent être très brèves (moins d'une minute), courtes (quelques dizaines de minutes) ou prolongées (plusieurs heures). Leur survenue est le plus souvent inopinée sans réel facteur déclenchant mais il peut y avoir des circonstances favorissantes (effort, fatigue, stress...). Elles peuvent être pluri-quotidiennes, pluri-hebdomadaires ou espacées de plusieurs mois ou années. L'évolution reste capricieuse avec parfois des enchaînements de crises de manière périodique, saisonnière ou totalement imprévisible. Les crises apparaissent généralement chez des sujets jeunes. Elles peuvent également se révéler ou se réactiver vers la cinquantaine (avec le vieillissement des circuits électriques) et donc concerner des plongeurs déjà anciens (cf. témoignage).

Court circuit électrique

Les tachycardies jonctionnelles sont des arythmies dites par "réentrée".

Lorsqu'une fibre électrique a été stimulée, elle ne peut pas être restimulée tant qu'elle ne s'est pas repolarisée. C'est ce principe qui permet d'activer successivement la contraction des oreillettes puis des ventricules grâce au rôle fondamental de filtre et de temporisateur du nœud auriculo-ventriculaire. Il peut arriver que l'influx électrique passe par des faisceaux



de fibres ayant des vitesses de conduction différentes. Ceci donne une double voie (une lente, une rapide) et la dépolarisation sera décalée entre ces 2 voies. Au bout du faisceau lent, si le faisceau rapide est déjà repolarisé, l'influx électrique pourra le stimuler à contresens et bloquer le rythme normal. Si l'influx peut de nouveau descendre par la voie lente, il va se mettre en boucle. Chaque fois qu'il remonte, il bloque le rythme normal et chaque fois qu'il descend il stimulera le reste du cœur.

Ce double circuit est généralement localisé dans le nœud auriculo-ventriculaire. Classiquement l'influx descend par la voie lente et remonte par la voie rapide. On parle de "tachycardie par réentrée intra-nodale".

Si l'influx se mettra en boucle entre le nœud auriculo-ventriculaire et la voie accessoire (également appelée faisceau de Kent). Ce sont des ponts musculaires entre l'oreillette et le ventricule qui ont persisté lors de la formation du cœur. Ils ont donc des propriétés de conduction électrique que n'a pas la jonction auriculo-ventriculaire fibreuse. Lors d'une crise, l'influx se mettra en boucle entre le nœud auriculo-ventriculaire et la voie accessoire. Si l'influx sinusal normal passe par ce faisceau en dehors des crises, l'Ecg a un aspect particulier dit de pré-excitation.

Le nœud auriculo-ventriculaire n'a plus son rôle de filtre : l'onde P et le QRS s'enchaînent directement avec un espace PR court. On parle alors de syndrome de Wolff, Parkinson et White (WPW). La première caractéristique des crises de tachycardie jonctionnelle paroxystiques est d'avoir un début et une fin brusques. D'un battement à l'autre, la fréquence cardiaque passe d'un rythme calme de repos d'environ 70/mn à une tachycardie à plus de 200/mn puis revient à 70/mn de manière spontanée ou provoquée. En effet, l'autre caractéristique est de pouvoir interrompre les crises par une manœuvre vagale (stimulation du système cardio-frénateur). Souvent, comme pour le hoquet, les patients ont découvert seuls leur manœuvre d'interrup-

tion. Celles-ci sont multiples et variées. On peut citer l'ingestion d'eau froide, les réflexes nauséeux, l'expiration forcée ou la manœuvre de Valsalva bien connue des plongeurs (témoignage).

Si la crise se prolonge, on pourra réaliser en milieu médical des manœuvres vagales plus spécifiques avant d'administrer des médicaments.

Docteur, ça palpité

Des palpitations isolées ou brèves (quelques secondes) sont bénignes. Une fréquence cardiaque à moins de 120/mn n'évoque pas un rythme anormal. Cela peut être cependant l'occasion de s'interroger sur son état de santé et ses facteurs de risque cardio-vasculaires. Les crises soutenues (plus de 30 secondes) ou avec une fréquence cardiaque à plus de 150/mn justifient un bilan de manière plus systématique.

Il faut au moins réaliser un Ecg de repos pour vérifier l'absence de certaines anomalies (dont le WPW) potentiellement dangereuses. En fonction du contexte, le bilan pourra être complété par une échographie du cœur et un Ecg d'effort.

On peut également réaliser des enregistrements Ecg prolongés (méthode Holter) pour essayer d'enregistrer une crise afin d'affirmer le diagnostic.

Pour déterminer avec certitude le mécanisme du trouble du rythme et les possibilités de traitement, il faut réaliser en milieu hospitalier une exploration électro-physiologique. On essaye alors de déclencher une crise par des stimulations électriques du cœur afin de déterminer le circuit exact de l'arythmie.

Il est possible de stimuler les oreillettes par voie transoesophagienne (en faisant avaler une sonde). Cette technique est cependant désagréable, voire douloureuse, pour le patient. Une exploration complète se réalise directement dans le cœur. Une ou plusieurs sondes peuvent être mises en place en ponctionnant une grosse veine (généralement la fémorale au



pli de l'aîne) sous anesthésie locale et en remontant jusqu'aux cavités cardiaques ("exploration endo-cavitaire") par cathétérisme. Ces sondes vont permettre de réaliser des stimulations et des enregistrements. L'arythmie la plus fréquente (surtout avec l'âge) est la fibrillation auriculaire. Elle gêne le remplissage du cœur (perte de la systole auriculaire) et entraîne surtout un risque d'attaque cérébrale par formation de caillots dans l'oreillette. Même sur un cœur sain, il y aura généralement prescription de traitements anti-arythmiques et anticoagulants qui restreindront la pratique des activités subaquatiques. Les possibilités de traitement radical des fibrillations auriculaires sont limitées et difficiles sauf si on découvre qu'elles sont secondaires à une arythmie utilisant un circuit de réentrée pouvant être interrompu (comme une tachycardie jonctionnelle ou le flutter auriculaire). Les troubles du rythme ventriculaire sont plutôt liés à des atteintes du muscle cardiaque (séquelles d'infarctus, insuffisance cardiaque, malformations...) et exposent à un risque vital. Même avec des traitements efficaces, la plongée restera contre-indiquée par le risque de syncope ou par l'état du muscle cardiaque.

Dans la maladie de Bouveret, l'exploration électro-physiologique permettra de confirmer le diagnostic et de déterminer le circuit exact de réentrée de la tachycardie jonctionnelle autour du nœud ou avec un faisceau de Kent.

En cas de W_{PW}, on vérifie la fréquence maximale que la voie accessoire peut transmettre directement au ventricule. Le risque serait de transmettre une fibrillation avec un danger de mort subite. Ces faisceaux sont dits "malins" et doivent obligatoirement être traités radicalement. Ceci justifie donc pleinement la réalisation d'au moins un ECG de dépistage chez tout sportif.

Comment traiter

Lorsque les crises de tachycardie paroxystique sont peu fréquentes ou non prolongées, il n'y a pas d'indication à un traitement. Si on suspecte une maladie de Bouveret, on pourra enseigner au sujet les différentes manœuvres de sédation comme le Valsalva. Cela permettra d'ailleurs de confirmer le diagnostic. Le caractère imprévisible et inopiné des crises devra alors inciter à la méfiance pour la pratique de la plongée.

Lorsque les crises se répètent ou deviennent gênantes, on peut proposer un traitement

anti-arythmique (dont certains sont également des traitements de l'hypertension artérielle). Cela constitue cependant une contre-indication aux activités subaquatiques car leur efficacité ne sera jamais certaine.

Un traitement radical est indiqué en cas de crises répétées, prolongées, nécessitant des interventions médicales ou dégénérant en fibrillation auriculaire. Dans le W_{PW}, il est obligatoire en cas de pré-excitation par un faisceau malin.

L'ablation est également recommandée si la survenue de crises expose le sujet à un danger lors de ses activités professionnelles, sportives ou de loisir ou s'il est amené à voyager dans des pays mal médicalisés. Cela concerne donc tout à fait le plongeur. Le principe est d'interrompre le circuit de réentrée pour que l'influx électrique ne puisse plus se mettre en boucle. Les premières interventions furent réalisées en 1968, par méthode chirurgicale avec un abord direct, pour réaliser une dissection des faisceaux accessoires. Cela était bien entendu réservé à des cas extrêmes (faisceaux de Kent "malins"). Pour les réentrées intra-nodales, le nœud auriculo-ventriculaire était détruit avec mise en place d'un stimulateur cardiaque définitif (pacemaker). Les premières interventions sélectives



Témoignage d'un plongeur de niveau IV qui a bénéficié d'une ablation par radiofréquence à l'âge de 47 ans

Depuis mon plus jeune âge je suis sujet à des tachycardies. Je me rappelle particulièrement d'une crise survenue à 13 ans en internat lors d'une partie de glissement en hiver. Je suis monté dans ma chambre, me suis couché sur le dos et au bout de 10/15 mn, elle s'est arrêtée brutalement. À faire croire pendant 2/3 secondes que le cœur ne bat plus. Je n'ai pas de souvenir précis concernant une récurrence entre 14 et 35 ans. J'ai pourtant pratiqué intensément plusieurs sports (judo, course à pied, parachutisme, plongée). J'en ai fait trois, bien espacées, dans la période 35 à 45 ans, deux en balayant et une en plongée. J'ai consulté à maintes reprises, généralistes et cardiologues, ils m'ont toujours rassuré en me disant que ECG et autres examens étaient clairs et que je pouvais continuer normalement mes activités. Depuis un an, les tachycardies sont plus rapprochées, plus longues et plus intenses :

- en février devant la machine à café vers 11 h00 (1/2 heure), avec une perte de connaissance brève ;
- en août sur l'échelle, en train de percer un trou (3/4 d'heure) ;
- en novembre en ouvrant la portière de ma voiture à midi (1/4 d'heure) ;
- la dernière en mars en me baissant pour ramasser une rame de papier pour imprimante à 8 h 30. Du fait de sa durée, elle m'a laissé la possibilité de voir mon médecin traitant qui m'a envoyé en urgence à l'hôpital. L'ECG a confirmé une tachycardie de Bouveret (220 pulsations/mn) qui a été réduite par une manœuvre de Valsalva après 2 h 40.

Le cardiologue m'a expliqué mon cas, et m'a exposé les solutions possibles :

- régler le problème au cas le cas par la manœuvre de Valsalva ou éventuellement en milieu hospitalier ;
- prendre un médicament antiarythmique dont l'efficacité ne sera pas certaine ce qui ne permettra pas la reprise de la plongée ;
- la méthode moderne et radicale : ablation par radiofréquence.

Bien qu'impressionné par une intervention au cœur je n'ai pas eu trop de mal à prendre ma décision. Je n'avais pas envie de prendre des médicaments le reste de mes jours. Le traitement anti-arythmique que j'ai pris dans l'attente de mon hospitalisation m'a conforté dans ce sens : amertume des boissons, de l'alimentation, frein à l'effort. Le conseil averti des praticiens a également facilité ma prise de décision. La prise en charge hospitalière m'a beaucoup rassuré. Bien accueilli et conseillé dès mon arrivée, je n'ai à aucun moment été angoissé ou pris de doute sur l'efficacité des soins pratiqués. L'intervention n'est pas douloureuse, tous les gestes thérapeutiques sont accompagnés ou précédés de commentaires, le personnel est très aimable et proche du patient. Par contre, de retour à la maison, la rupture entre les soins intensifs et la solitude à domicile, a été moins bien vécue : il a été difficile, pour moi, d'admettre une guérison aussi radicale. La moindre sensation au niveau du torse me faisait penser à une suite de l'intervention. Aujourd'hui, j'admets plus facilement que je suis redevenu "normal".

Renseignements complémentaires : <ACMS@9business.fr>



Sans être hypocondriaque, il ne faut pas hésiter à consulter à la moindre sensation désagréable.

ser de manière systématique la "radiofréquence". Il s'agit de courant alternatif à haute fréquence qui va détruire les tissus où il circule en l'échauffant. Les lésions sont ainsi très localisées. L'ablation par radiofréquence est devenue la méthode de référence en rythmologie interventionnelle. Dans la maladie de Bouveret les taux de réussite dépassent largement les 90 % dans toutes les séries quitte à réaliser plusieurs procédures. Il y a en effet une phase de cicatrisation des tissus d'environ 3 semaines pendant laquelle une conduction électrique peut réapparaître si le résultat initial était incomplet.

Les complications possibles sont essentiellement locales et bénignes au niveau de la ponction. Les complications graves sont rares (moins de 3 %). Elles concernent surtout le risque de devoir implanter un pacemaker lors des ablations sur le nœud auriculo-ventriculaire. Ceci pourrait restreindre la pratique de la plongée en fonction du type du stimulateur. Sinon, si l'ablation a été complète, le patient est considéré comme définitivement guéri après la phase de cicatrisation. Les traitements anti-arythmiques peuvent être interrompus et il n'y a pas de surveillance particulière. Un plongeur qui n'a pas d'autres contre-indications pourra

prendre toutes ses activités sans restriction.

Il n'est pas question de vouloir faire des plongeurs des hypocondriaques consultant à la moindre sensation désagréable. Cependant, il ne faut pas hésiter à évoquer des symptômes ressentis au moins à la visite médicale annuelle. La réalisation d'au moins un ECG de base permettra de vérifier l'absence d'anomalies potentiellement dangereuses comme le Wpw. D'autre part, le risque d'accident cardio-vasculaire augmente progressivement avec l'âge. Il faut donc parfois savoir remettre en cause son hygiène de vie (alimentation, tabagisme, entraînement physique...) mais pas forcément la pratique de la plongée qui peut être une source de motivation.

Comme on l'a vu avec l'ablation par radiofréquence pour les tachycardies jonctionnelles paroxystiques, la médecine peut parfois être radicalement efficace et, contrairement à ce que l'on entend parfois, le médecin n'est pas "l'ennemi du plongeur". Les activités subaquatiques peuvent être une passion mais restent un loisir. Il faut donc veiller à ce qu'elles se déroulent dans les meilleures conditions pour le bien être et la sécurité du plongeur et de ses équipiers. ■

sur une seule des doubles voies ne furent réalisées qu'en 1983. En 1978 fut découvert le principe de la "fulguration" par réalisation d'un choc électrique (sur le même principe que les défibrillateurs : *Subaqua* N° 167) mais à l'intérieur du cœur lors d'une exploration électro-physiologique endo-cavitaire. Ce choc produit une lésion localisée entre autre par un effet barotraumatique... L'ablation de faisceaux accessoires par fulguration s'est développée à partir de 1984 et celles des doubles voies nodales à partir de 1985. Bien que très efficace, la fulguration a l'inconvénient de nécessiter une anesthésie générale et peut exposer à des complications graves. Ceci a conduit à rechercher d'emblée d'autres sources d'énergie moins agressives.

La "cryothérapie" qui utilise le froid est l'une d'elles. L'avantage est de pouvoir créer des lésions réversibles pendant l'exploration pour s'assurer du résultat. Malheureusement, celui-ci est plus difficile à obtenir de manière définitive.

À partir de 1991, les progrès techniques des générateurs et des cathéters ont permis d'utili-

Les auteurs

Tous deux nés en 1966, ils se sont connus sur les bancs de la faculté de médecine. En raison des contraintes universitaires et hospitalières, ils n'ont pu assouvir leur passion pour la plongée qu'après la fin de leur internat. Le docteur Benoît Brouant est MF1 et avait soutenu sa thèse de cardiologie sur le traitement des tachycardies jonctionnelles. Le docteur Pierre Houriez s'est hyper-spécialisé en rythmologie interventionnelle et pratique régulièrement des ablations par radiofréquence. Ces deux cardiologues sont médecins fédéraux au sein du comité Est et membres fondateurs de l'Association cardiologique pour la médecine subaquatique (ACMS).

