

3^{ème} étude « diabète et plongée » et nouvelles recommandations de la FFESSM chez le diabétique traité à l'insuline : accès à l'autonomie dans l'espace de 0 à 20m et à la plongée encadrée dans l'espace de 0 à 40m

Boris LORMEAU¹⁻³, Agnès SOLA-GAZAGNES¹⁻³, Muriel MAURICE², Sylvain PICHAT², Lise DUFAITRE¹, Anh Linh FRANCOIS², Jehan MARIE², Virginie ETIEN², Guillaume GOURY², Olivier THURNINGER¹, Alexis TABAH¹, Nabil ASSAD¹, Régis BRESSON¹, Matthieu COULANGE¹, Sylvie PRADINES³, Marc DRAPEAU³, Elias AMIOUNI³, Eric BERGMAN³

¹ Médecins du groupe diabète et plongée ayant participé aux études scientifiques

² responsables de l'association diabète et plongée

³ médecins de la FFESSM, membres du groupe de travail diabète et plongée

Introduction

Pendant soixante ans, les diabétiques ont adapté leur (sur)vie à leur diabète. Le sport était en soi interdit ou déconseillé. « En soi », c'est-à-dire qu'il était considéré que quelle que soit la bonne-santé de la personne, son état diabétique l'empêchait à priori d'être apte à un sport. En 1998, la Société Francophone du Diabète (SFD) recommande l'activité physique et sportive chez les diabétiques(1). Elle actualise ces recommandations dans le diabète de type 2 en 2013(2). La plongée sous marine reste cependant en France l'emblème du sport interdit en cas de diabète insulino-traité (DIT). La raison était le risque d'hypoglycémie en immersion et sa conséquence potentielle grave, la noyade. Or, il s'agissait d'un risque supposé et non prouvé. L'expérience de deux associations, Diver Alert Network (DAN) et British Sub Aqua Confédération(BSAC) montre que les diabétiques n'ont pas plus d'accidents de plongée que les non diabétiques, en d'autres termes, qu'il n'y a pas de surrisque lié au diabète (3-6).

En France, la situation évolue en octobre 2004 : à la suite d'un travail scientifique (7-9) (Golfe Juan 2003), la Fédération Française de plongée (FFESSM) lève son interdiction et permet l'accès à la plongée aux DIT, dans les clubs qui y sont affiliés, sous réserve de certaines restrictions (10). Les résultats de ce travail sur la baisse glycémique durant les plongées et sur la gestion des doses d'insuline et de la prise de glucides ont été confirmées par une deuxième étude en mer chaude(11) (St Gilles de la Réunion 2005). La nouvelle est annoncée dans le SUBAQUA n°198 de janvier 2005 et rappelé dans le n°200 de mai 2005. D'autres équipes confirment les résultats Français. Ces résultats ont permis la mise en place d'un référentiel international publiant un protocole de conditions de mise à l'eau pour les plongeurs diabétiques(12). Ce protocole qui permet de plonger en toute sécurité est disponible sur le site de la FFESSM(10) ou sur le site www.diabeteplongee.com. Cette nouvelle réglementation de la FFESSM aura permis aux diabétiques d'être assurés par la fédération.

Par ailleurs, l'intérêt de l'utilisation de systèmes de mesure continue du glucose en plongée a été étudié avec succès par un groupe Suédois (13)

Aucun accident de plongée : Depuis 2005, les diabétiques ne se cachent plus (ou moins) pour plonger. A ce jour, aucun diabétique n'a été impliqué dans les 270 à 300 accidents annuels déclarés sur la période 2005-2012 (source commission médicale nationale (CMPN) de la FFESSM).

Troisième étude « diabète et plongée Nitrox »

Une troisième étude s'est déroulée à Marseille du 13 au 16 septembre 2012. Cinq plongées ont été réalisées dans une eau à 14°C avec un mélange Nitrox à 32%. Les buts de cette étude étaient :

- 1) Etudier les effets d'un mélange suroxygéné sur le profil glycémique de plongeurs diabétiques type 1 insulino-dépendants.
- 2) Réévaluer avec la commission médicale de la FFESSM la réglementation et les restrictions en vigueur et le protocole de mise à l'eau proposé en 2004 et établi avec des plongeurs débutants.

Caractéristiques des plongeurs diabétiques

Quinze patients diabétiques type 1 insulino-dépendants (DT1) âgés de 18 à 53 ans et avec une durée de diabète de 1 à 30 ans ont été volontaires. Ces plongeurs n'étaient pas débutants et 5 d'entre eux étaient même très expérimentés (1 moniteur fédéral (MF1), 1 moniteur d'état (BEES1), 1 niveau 4 (N4), 2 niveaux 3 (N3) totalisant 200 à 2000 plongées). Ces 5 plongeurs sont analysés dans un groupe « experts », les 10 autres dans un groupe « confirmés ». Neuf plongeurs étaient compétents Nitrox ; les six autres ont été certifiés juste avant la première plongée.

Caractéristiques des plongées

Cinq plongées sur 3 jours étaient prévues. Au total, 70 plongées ont été encadrées du 14 au 16 septembre 2012 à Marseille dans une eau à 14°C ! (lever du mistral deux jours avant ayant abaissé la température de l'eau de 10° en 2 jours !!) sur un semi rigide de 30 places. Toutes les plongées ont été effectuées avec un mélange Nitrox 32 ±1%. Les plongées ont duré en moyenne 33,6 minutes (30-45) à une profondeur maximum de 16 à 35 mètres (tenant compte des conditions du milieu, du niveau des plongeurs, de la teneur en O2 du mélange avec une PpO2max de sécurité à 1,4 bar). Toutes les plongées se sont déroulées dans la courbe de sécurité avec palier de sécurité systématique de 3 minutes à 3 mètres.

Matériel et méthodes

Six médecins endocrinologues-diabétologues ont encadré l'étude scientifique(14). Le protocole de mise à l'eau de la FFESSM (10) a été appliqué avec contrôle de la glycémie capillaire à T-60 minutes, T-30 minutes et T-5 minutes avant immersion et T+5 minutes,

c'est à dire juste après être remonté sur le bateau, à l'issue de la plongée. La prise de glucides à T-60mn, T-30mn et T-5mn était identique au protocole de mise à l'eau FFESSM (10). Néanmoins, au vu du niveau des plongeurs, nous avons après les deux premières plongées autorisé des écarts sur ce protocole, notamment pour le « groupe experts ». Les écarts et leurs conséquences ont été analysés et commentés. De plus, six plongeurs ont été équipés avant la première plongée d'un système de mesure continue du glucose free style NAVIGATOR® (ABBOTT) (photo1). Le système a été protégé par un caisson étanche d'appareil photographique. Le profil glycémique de 32 plongées a pu ainsi être enregistré.

Les résultats

Aucune hypoglycémie n'a eu lieu en immersion. Aucune plongée n'a due être annulée en raison d'une glycémie avant plongée jugée trop basse ou trop élevée. La glycémie moyenne de mise à l'eau était $214,7 \pm 42,92$ mg/dl. Les variations glycémiques pendant les plongées (caractérisées par le delta entre la glycémie avant la plongée « T-5 mns » et après la plongée « T+plongée ») sont résumées dans la **figure 1**. La baisse glycémique durant les plongées a été de 43,3mg/dl (39,2mg/dl chez le groupe « confirmés » et 50,4mg/dl chez le groupe « expert ») . La prise de glucides précédant la mise à l'eau est résumée dans la **figure 2**. Ont été utilisés : soda sucré dégazé, fruits secs, barres chocolatées, crème de marron, sirop d'agave. Trente quatre plongées sur 70 ont été effectuées sans prise de glucides préalable (21 dans le groupe « confirmés » et 13 dans le groupe « expert »). La prise moyenne a été de 18 grammes de glucides par plongée. Les plongées sans glucides entraînent une baisse glycémique plus forte de 52,9mg/dl (-125 ; +34). Durant les plongées, les variations glycémiques extrêmes (-152 ; +88 mg/dl) sont comparables dans les 2 groupes, avec des baisses un peu plus importantes dans le groupe « expert » et des hausses plus importantes dans le groupe « confirmés ». Une glycémie plus élevée après plongée que la glycémie de départ est parfois observée quand la glycémie T-5 est supérieure à 3gr/L. Dix plongées sur 70 (14,3%) entraînent une baisse glycémique supérieure à 100 mg/dl durant les plongées (6,7% dans le groupe « confirmés » et 24% dans le groupe « expert »). De façon plus large, 31,4% des plongées entraînent une baisse glycémique supérieure à 50 mg/dl (28,9% dans le groupe « confirmés » et 48% dans le groupe « expert »). La réduction des doses d'insuline est de 27,6% (25,5% pour la basale et 28,1% pour la prandiale), réalisée dès le premier jour conformément aux recommandations et n'a pas nécessité de modification majeure au cours de l'étude..

Discussion

La baisse glycémique durant les plongées à l'air enrichi est en moyenne comparable aux baisses observées en plongée à l'air des deux précédentes études . Cette baisse est un peu plus importante dans le groupe « expert » par rapport au groupe « confirmés » (50,4 vs 39,2 mg/dl) mais le groupe « expert » s'immerge avec une glycémie plus basse (210,2 vs 217,4) et a pris beaucoup moins de glucides avant les plongées (12,6 vs 21,2 gr/plongée).

Le profil glycémique avant les plongées (T-60mn ; T-30mn ; T-5 mn) est comparable dans les deux groupes mais la prise de glucides est mieux répartie entre T-30 et T-5mn dans le groupe « experts » (groupe « confirmés » : T-30mn : 28.8% et T-5mn : 49,2% groupe « expert » : T-30mn :49,2% et T-5mn :38,4%).

Les plongeurs « experts » absorbent parfois, selon leur protocole personnel, des glucides sous l'eau. Cette pratique leur permet de partir avec une glycémie plus basse. Ceci ne fait pas partie des recommandations actuellement en vigueur de la FFESSM (9). En effet, la prise de boissons ou d'aliments sous l'eau nécessite une maîtrise, notamment du « lâcher et reprise d'embout » (LRE), ainsi que la déglutition de ces aliments, inaccessible à des plongeurs débutants.

Le plongeur cumulant 2000 plongées nous a confié son *protocole de mise à l'eau personnel* (mis au point après un grand nombre de plongées, en pleine connaissance de son diabète et de ses conséquences en plongée):

T-30 minutes : si glycémie <1.5g/l : 30gr de glucides

T-5 minutes : si glycémie >1.5g : OK mise à l'eau ; si glycémie entre 1 et 1.5g/l :15g de glucides et OK mise à l'eau ; si glycémie < 1gr/l : retour à T-30 minutes puis durant les plongées, absorption toutes les 10 minutes de 20 ml de sirop d'agave (contenu dans une seringue de gavage 60 ml). C'est le seul plongeur qui, lors de l'étude a absorbé des glucides sous l'eau.

La gestion de l'insuline a été comparable dans les deux groupes. La baisse d'emblée de 30% basale et prandiale recommandée est suffisante (6). De l'insuline de correction a été faite (5.8+-6.4UI/patient durant tout le séjour (0-20UI). Ces rajouts ont été faits avant ou après les plongées. Ceux effectués avant les plongées (pour des glycémies > 3gr/L) entraînaient une baisse glycémique plus importante et ne sont pas recommandés en pratique courante. La correction a surtout été faite dans le groupe « confirmés » et les écarts glycémiques en dehors des plongées sont plus importants dans ce groupe.

La prise de glucides est influencée par l'âge, la durée du diabète et les doses d'insuline : les jeunes (18,3±1 ans), diabétiques récents (<6 ans) ou traités par des doses faibles d'insuline (<27 UI/Jour) consomment plus de glucides que les séniors (51.3±1.5 ans), ayant un diabète ancien (23 à 30 ans) ou traités par de plus fortes doses d'insuline (>60 UI/Jour).

Treize plongées se sont déroulées dans la zone des 33-35 mètres; la profondeur n'a pas influé sur la baisse glycémique. Quatorze plongées ont duré plus de 35 minutes (36-45). Nous n'avons pas observé de baisse glycémique accentuée pendant ces plongées. Une baisse glycémique plus importante que la moyenne a été constatée sur la cinquième et dernière plongée (88.8 mg/dl et 6 plongeurs ont une baisse supérieure à 100 mg/dl). Les facteurs en cause ne sont pas clairement identifiés (courant plus important ce jour ? fatigue liée à l'enchaînement des plongées ?).Ceci met en évidence la nécessité

d'adaptation lors de chaque plongée, déjà recommandée à tout plongeur. L'influence du froid n'est pas claire car les résultats glycémiques des plongeurs équipés en combinaison semi-étanche ou étanche sont similaires à ceux équipés en combinaison humide. Onze plongées ont entraîné une augmentation de la glycémie. En fin de plongée, le froid pourrait dans certains cas être hyperglycémiant. Cette hypothèse reste à vérifier. Le holter NAVIGATOR® a pu influencer la prise de glucides avant les plongées. La flèche de tendance indiquant l'évolution du profil glycémique a contribué à la mise à l'eau de trois plongées sans resucrage alors que la glycémie était $< 1.60\text{g/L}$. La possibilité de suivi en continu de la glycémie revêt donc un caractère particulièrement intéressant dans la pratique de la plongée.

En conclusion de cette étude, le mélange Nitrox 32% peut être utilisé en toute sécurité sans incidence supplémentaire sur le profil glycémique chez le plongeur diabétique de type 1 insulino traité. La baisse glycémique pendant les plongées est comparable à la baisse observée lors des plongées à l'air dans notre précédente étude dans des conditions similaires. La consommation de glucides avant les plongées est en moyenne de 18.1 grammes par plongée. Elle est un peu plus importante chez les jeunes, chez les jeunes diabétiques et ceux traités par de faibles doses d'insuline ; elle est bien moindre chez les plongeurs les plus expérimentés. L'intérêt du Nitrox chez le diabétique est de pouvoir rester plus longtemps dans la courbe de sécurité et pourrait ainsi être préféré à l'air. Le protocole de mise à l'eau de la FFESSM est adapté et recommandé aux plongeurs diabétiques débutants. Un plongeur expérimenté affinera ce protocole et ses contraintes grâce à son expérience et pourra décider d'un apport de glucides sous l'eau. Ainsi, pour ces plongeurs, la durée de plongée peut être prolongée au-delà de 30 minutes.

Nouvelles recommandations de la CMPN :accès à l'autonomie en 2014

A la lumière de ces résultats et constatations et de l'absence d'accidents de plongée impliquant des plongeurs DT1 recensés depuis la mise en place de la réglementation FFESSM de 2004 (9), les restrictions actuelles ont été réévaluées par la CMPN avec pour les plongeurs diabétiques insulino-traités l'acquisition de l'autonomie dans l'espace de 0 à 20 mètres et la possibilité d'effectuer des plongées encadrées dans l'espace de 0 à 40 mètres.

- Le protocole de mise à l'eau de la FFESSM est recommandé aux plongeurs diabétiques débutants. Les plongeurs diabétiques expérimentés pourront personnaliser ce protocole après concertation avec leur diabétologue. Ils pourront notamment, après formation et acquisition du « lâcher et reprise d'embout » (LRE), absorber des glucides sous l'eau s'ils le souhaitent. La durée des plongées pourra être augmentée mais les plongées se feront toujours dans la courbe de sécurité.

Diabète type 1 et 2 insulino-traités: les diabétiques insulino-traités qui ont participé aux études avaient un diabète type 1. Les diabétiques type 2 traités à l'insuline sont soumis à ces mêmes recommandations mais doivent également tenir compte des précautions

inhérentes au diabète de type 2, notamment les médicaments oraux hypoglycémisants et le dépistage cardio vasculaire.

Diabète type 2 : la CMPN a réévalué les médicaments nécessitant une adaptation pendant les plongées

. Ces recommandations ont été validées par le comité directeur national en juillet 2014 (annexe 1)

La lettre d'information au plongeur diabétique annexée au certificat destiné au diabétologue a été actualisée et est disponible sur le site de la FFESSM. (annexe 2)

Proposition de création d'un observatoire national

Le recueil (anonyme) des plongées effectuées par les plongeurs diabétiques (paramètres avec profondeur et durée des plongées, évolution des glycémies, sucrage, équipement, ...) permettra d'améliorer les conseils de plongée et les recommandations. Une association de plongeurs diabétiques travaille à ce projet de banque de données: l'association « Diabète et Plongée ».

Cette association a pour objectifs de rassembler la communauté des plongeurs diabétiques, faire avancer la connaissance sur le diabète en plongée, sensibiliser et renseigner notamment les clubs sportifs et le milieu médical. Elle diffuse des fiches d'informations à destination des clubs, médecins et plongeurs se découvrant diabétiques, ou diabétiques souhaitant s'initier à la plongée.



ASSOCIATION « DIABETE ET PLONGÉE »

3, rue des bons enfants 75001 Paris - www.diabeteplongee.fr .

Courriel : contact@diabeteplongee.fr

Le futur

La mesure en continu du glucose pendant les plongées permettrait de renforcer les performances et la sécurité en plongée des plongeurs diabétiques. Nous avons montré que le port de ces appareils était possible en plongée (photo 1). Une étude va débiter à Marseille et tester le holter glycémique Navigator (Abbott) en caisson hyperbare (photo 2). Dans le futur, de tels dispositifs pourraient être adaptés aux plongeurs et inclus dans des ordinateurs de plongée, par exemple.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) GAUTIER JF, BERNE C, GRIMM JJ et al. Recommandations de l'ALFEDIAM : Activité physique et diabète. *Diabetes Metab* 1998, 24 : 281-290
- 2) DUCLOS M. et al for the SFD diabetes and physical activity working group. Physical activity and type 2 diabetes. Recommendations of the SFD (Francophone Diabetes Society) diabetes and physical activity working group. *Diabetes Metabol* 2013 ;39 :205-21
- 3) DEAR G, POLLOCK NW, UGUCCIONI DM et al. Plasma glucose responses in recreational divers with insulin-requiring diabetes. *Undersea Hyperb Med* 2004; 31: 291-301
- 4) EDGE C., BRYSON P., EDMONDS C et al. Insulin-dependent diabetes mellitus In *Diving and Subaquatic Medicine*. Edmonds C., Lowry C., Pennefather J., Walker R. (eds): Arnold, New York. 2002, pp 581-595.
- 5) LERCH M., LUTROP C., THURM U. Can the risk of hypoglycaemia be banned? *S.Pac Underwater Med Sport J.* 1996; 26: 62-6
- 6) UHMS: Annual meeting summary 1996: Some diabetics are fit to dive. *Undersea Hyperb Med* 1996; 25 (4) :19
- 7) LORMEAU B, SOLA A, TABAH A, CHIHEB S, DUFAITRE L, THURNINGER O; BRESSON R, LORMEAU C, ATTALI JR, VALENSI P.. Blood glucose changes and adjustments of diet and insulin doses in type 1 diabetic patients during scuba diving (for a change in French regulations). *Diabetes Metab* 2005, 31: 144-51.
- 8) TABAH A, LORMEAU B, BRESSON R, DUFAITRE L, THURNINGER O, SOLA A;. Diabetes and diving: change in regulations? In Grandjean B and Meliet JL Editors. *Proceedings of the 30th annual meeting of the European undersea and baromedical society*; Ajaccio 2004: p 82-89.

- 9) TABAH A. Thèse doctorat en Médecine. Diabète et plongée sous-marine. Faculté Xavier Bichat Paris VII. Soutenue à Bobigny le 31.01.2005. Disponible sur www.diabeteplongee.com.
- 10) FFESSM, CMPN. Contre-indications à la plongée en scaphandre à l'air. Aptitudes restreintes chez le diabétique insulino traité <http://medical.ffessm.fr>
- 11) TABAH A, LORMEAU B, DUFAITRE L, SOLA A, BRESSON R, THURNINGER O, MARMION N, ATTALI JR, VALENSI P, VENUTOLO F, GRANDJEAN B : Scuba diving with diabetes mellitus french data, procedures and regulations in POLLOCK NW, UGUCCIONI DM, DEAR G, eds. Diabetes and recreational diving : guidelines for the future. Proceedings of the UHMS/DAN 2005 June 19 workshop, Durham
- 12) POLLOCK NW, UGUCCIONI DM, DEAR G et al Plasma glucose response to recreational diving in novice teenage divers with insulin-requiring diabetes mellitus undersea hyperb med 2006;33(2):125-33
- 13) ADOLFSSON P, ORNHAGEN H, JENDLE J: Accuracy and reliability of continuous glucose monitoring in individuals with type 1 diabetes during recreational diving. Diabetes technol therap 2009;vol11,8 493-7
- 14) B. LORMEAU¹, A. SOLA-GAZAGNES², O. THURNINGER³, N. ASSAD¹, R. BRESSON⁴, A. TABAH⁵, L. DUFAITRE⁶
- ¹ Bondy, AP-HP Paris; ² Hotel Dieu, AP-HP Paris; ³ Ferroles Attily ; ⁴ CH Douai ; ⁵ CHU Grenoble ; ⁶ Saint Joseph Marseille

Annexe 1

recommandations du groupe de travail : diabète & plongée

Diabète type 1

- accès à l'autonomie N2 : PA-20 / PE-40
- un seul diabétique par palanquée
- plongée dans la courbe de sécurité
- 2 plongées / jour maximum (règles fédérales)
- T° eau > 14°C (sauf port d'une combinaison étanche)
- resucrage sous l'eau est possible dès lors que « le Lacher et Reprise d'Embout » est acquis.
- annexer la lettre d'informations au plongeur diabétique au document fourni au diabétologue pour que ce dernier la discute avec lui.

Diabète Type 2

°Médicaments autorisés sans restrictions

- biguanides (METFORMINE : GLUCOPHAGE ; STAGID)
- glitazones (ACTOS ; AVANDIA)
- inhibiteurs de la DPP4 (JANUVIA ; XELEVIA ; GALVUS ; ONGLYZA)
- Analogues du GLP1 (BYETTA ; VICTOZA)

°Médicaments autorisés sauf pendant le ou les jours de plongée (météorisme)

- inhibiteurs des alpha- glucosidases (GLUCOR ; DIASTABOL)

°Médicaments nécessitant une adaptation pendant le ou les jours de plongée (hypoglycémie)

- sulfamides (DIAMICRON ; DAONIL ; AMAREL ; GLUCIDORAL ; GLIBENESE)
- glinides (NOVONORM)
- insulines basales (LANTUS ; LEVEMIR ; Insulines NPH)

Les diabétiques traités par l'une ou plusieurs des molécules interdites doivent référer à leur médecin traitant ou leur diabétologue référent pour modifier momentanément et pendant la période des plongées leur traitement afin d'éviter les risques d'hypoglycémie.

L'équilibre diabétique doit être correct : HbA1c : < 8,5%

Un avis cardiologique est requis pour tout diabétique type 2 lors de la première licence et tous les 3 ans sauf événement intercurrent ou avis contraire du médecin cardiologue, diabétologue, traitant, ou fédéral.

Les complications macro et micro angiopathiques –sans oublier l'ischémie silencieuse- sont les risques majeurs du diabétique de type 2. Nous attirons l'attention sur l'association diabète de type 2 et SAS (syndrome d'apnée du sommeil) qui sera à explorer et traiter le cas échéant mais qui ne constitue pas une contre-indication en soi.

Les complications microangiopathiques sont une contre-indication formelle à la plongée (rétinopathie, néphropathie, neuropathie)

Les complications macroangiopathiques dès lors qu'elles rentrent dans le cadre des contre-indications à évaluer celles-ci en font référence notamment les coronaropathies.

Lettre d'informations au plongeur diabétique traité à l'insuline

juillet 2014

PROPOSITION DE CERTIFICAT DE NON CONTRE-INDICATION DIABETOLOGIQUE A LA PLONGEE SOUS-MARINE D'UN DIABETIQUE

Certificat à remplir par le médecin Endocrinologue – Diabétologue suivant habituellement le patient. Il est le préalable nécessaire à la réalisation du certificat médical final de non contre-indication délivré par un médecin de la FFESSM

Je soussigné (e) Docteur exerçant en qualité d'Endocrinologue – Diabétologue atteste avoir pris connaissance des 7 conditions de non contre-indication à la plongée sous-marine chez le diabétique, recommandées par la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-marins, indiquées au dos de ce certificat et certifie que M/Mme/Mlle né (e) le dont j'assure le suivi depuis au moins un an répond à ces 7 conditions et ne présente pas à ce jour de contre-indication diabétologique à la plongée sous-marine avec les prérogatives restreintes prévues par la FFESSM pour les plongeurs diabétiques insulino-traités.

Certificat valable un an, fait à la demande de l'intéressé et remis en main propre pour faire valoir ce que de droit.

Fait à, le/...../.....

Signature du médecin

Cachet du Médecin

SEPT CONDITIONS DE NON CONTRE-INDICATION DIABETOLOGIQUES A LA PLONGEE SOUS-MARINE DE LOISIR

Ces conditions figurent au dos du certificat médical remis par le candidat au médecin diabétologue

1. Diabétique insulino-traité âgé d'au moins 18 ans.
2. Suivi diabétologique régulier (≥ 3 fois / an) depuis au moins un an par le même diabétologue. Une éducation diabétologique, notamment concernant la gestion de l'insulinothérapie et prévention de l'hypoglycémie en cas d'activité sportive a été dispensée.
3. $HbA1c \leq 8,5\%$
4. Auto-surveillance glycémique régulière ≥ 4 fois / jour.
5. Aucune hypoglycémie sévère ni acidocétose dans l'année.
6. Seuil de perception correct des hypoglycémies ($> 0,50g/l$). Le patient doit savoir reconnaître une hypoglycémie et y réagir seul.
7. Absence de retentissement macroangiopathique ou microangiopathique. En particulier pas de neuropathie périphérique patente.

PROPOSITION DE LETTRE A FOURNIR AU PLONGEUR DIABETIQUE

Cette lettre est remise par le médecin fédéral qui va signer le certificat de non contre indication définitif à la pratique de la plongée sub aquatique

Madame, Mademoiselle, Monsieur, vous êtes diabétique insulinotraité, et allez pratiquer la plongée sub aquatique de loisir. Le certificat médical de non contre-indication vous a été remis pour une durée d'un an, et avec les restrictions et les recommandations de la FFESSM explicitées ci dessous.

1/ Vos prérogatives de plongée :

- accès à l'autonomie N2 : PA-20 / PE-40
- un seul diabétique par palanquée
- plongée dans la courbe de sécurité
- 2 plongées / jour maximum (règles fédérales)
- T° eau > 14°C (sauf port d'une combinaison étanche)
- resucrage sous l'eau est possible dès lors que « le Lacher Reprise d'Embout » est acquis.

2/ Votre binôme et le directeur de plongée doivent être informés de :

- Votre diabète.
- De la conduite à tenir en cas d'hypoglycémie.

3/ Vous devez impérativement avoir avec vous, en plus du matériel habituel de plongée :

- Votre lecteur de glycémie en état de marche avec bandelettes et stylo auto piqueur. (prévoir un récipient pour recueillir les bandelettes et lancettes usagées)
- Un moyen de vérifier l'acétonurie ou l'acétonémie.
- Traitement insulinique habituel à disposition dont stylo d'insuline rapide.
- Moyen de resucrage à bord – au minimum 60 grammes de Glucides. (15g = 1 petit berlingot de jus de fruit ou de lait concentré sucré ou 1 barre de céréales...)
- Moyen de resucrage à emporter pendant la plongée dans votre gilet stabilisateur. (Glucodose®, lait concentré sucré, ...). Si un resucrage s'avérait nécessaire en cas d'hypoglycémie, il serait à effectuer en surface.

4/ Adaptation des doses d'insuline :

Baisser les doses d'insuline de 30% :

la veille de la plongée : base

le jour de la plongée: base + bolus.

A adapter au cas par cas après discussion avec votre diabétologue

5/ Prévention de l'hypoglycémie : protocole de mise à l'eau

3 glycémies capillaires à T-60, T-30 et T-15 minutes

Les contrôles glycémiques devront être effectués avant d'embarquer (environ 1h avant la plongée), avant de s'équiper (au moins 30mn avant l'immersion) et dans les 15 mn précédant la mise à l'eau

T-60 mn : **glycémie < 1,6g : prendre 30g de glucides**
glycémie entre 1,6 et 2g : prendre 15g de glucides
glycémie > 2g : attendre le contrôle à 30 mn
glycémie > 3g : vérifier l'acétonémie ou l'acétonurie
si elle est positive :STOP annulez votre plongée

T-30 mn : **glycémie < 1,6g : prendre 30g de glucides**
glycémie entre 1,6 et 2g : prendre 15g de glucides
glycémie > 2g : attendre le contrôle à 15 mn

T-15 mn : **glycémie < 1,60g : STOP annulez votre plongée**
glycémie entre 1,6g et 2g : prendre 15g de glucides et mise à l'eau
glycémie > 2g : mise à l'eau

exemples glucides : 15grammes= 3 morceaux de sucre n°4 ou 2 petits abricots secs ou 1 banane sèche ou 150ml de coca ou 2 biscottes

30grammes= 1 figue sèche ou 1 barre chocolatée Mars

OBJECTIF GLYCEMIQUE DE MISE A L'EAU > 2g/l
--

6/ En cas de sensation d'hypoglycémie en cours de plongée :

A/ Faire le signe « ça ne va pas »

B / Ce signe implique fin de plongée immédiate et retour en surface :

- à la vitesse habituelle de 12 à 15 m/min (pas de palier de sécurité à 3m).
- avec surveillance rapprochée voire assistance du moniteur.

C/ Resucrage en surface et retour au Bateau.

Figure 1

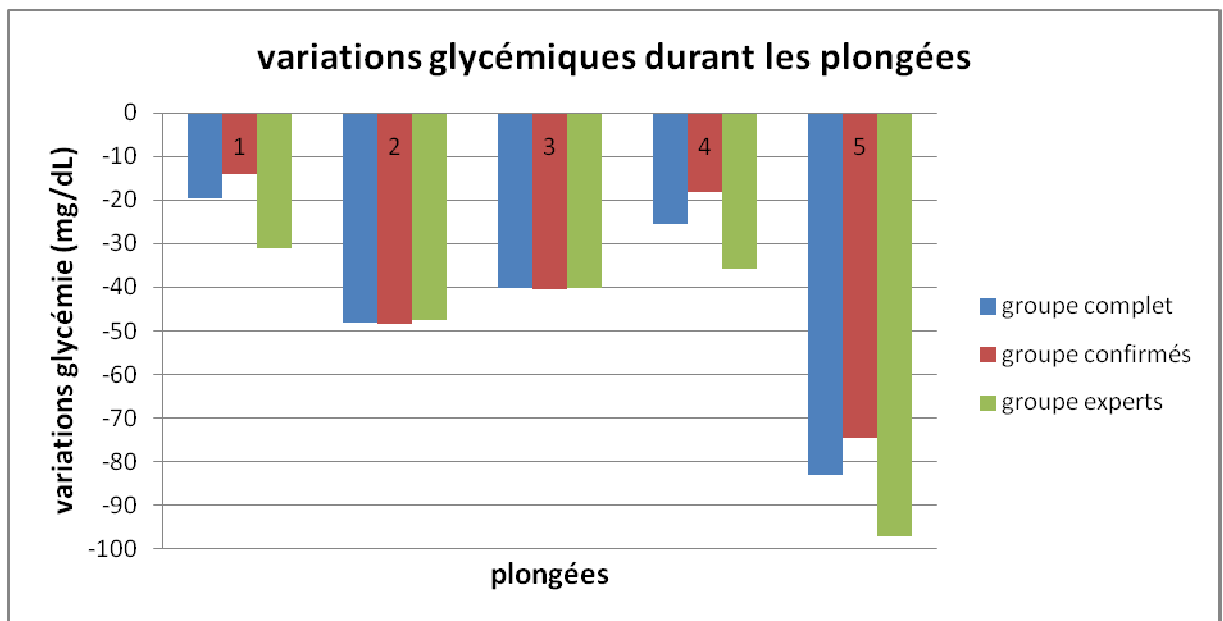


Figure 2

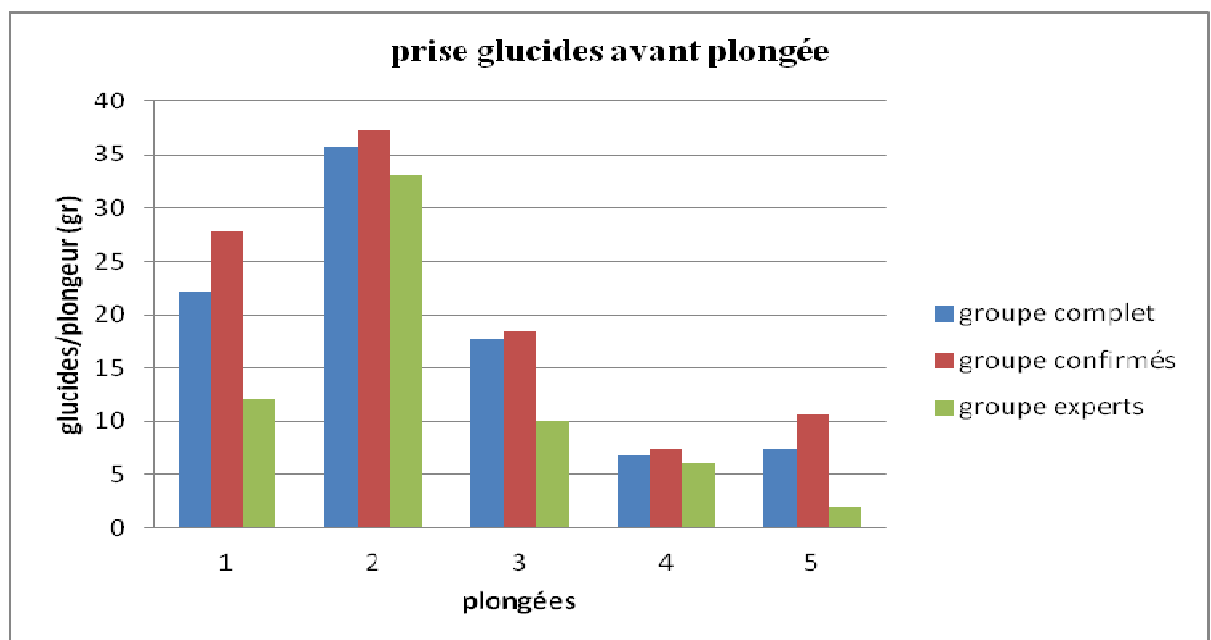


Photo 1



Photo 2



