

# Diabetes en duiken

Diabetes is een kwaal waarbij het lichaam niet in staat is insuline te produceren of erop te reageren. Insuline is een hormoon dat nodig is om glucose (suiker) in het bloed te kunnen gebruiken. Gezonde mensen hebben een plasmagluucose in een vrij beperkt bereik van 70-110 milligram per deciliter bloed (mg/dL-1). Mensen met diabetes kunnen dramatische schommelingen in het plasmagluucose verwachten. De primaire acute zorg bij diabetes is dat lage bloedsuikerspiegels (hypoglycemie) tot bewustzijnsverlaging kan leiden. Een lange termijn verhoging van het bloedsuiker (hyperglycemie) kan leiden tot problemen met de bloedsomloop en slechter zien. Het niet in staat zijn tot insulineproductie staat bekend als Type 1 diabetes, of insulineafhankelijke diabetes mellitus (IADM). De ontoereikende insulineproductie of de ongevoeligheid van de lichaamscellen voor insuline staat bekend als Type 2 diabetes of ouderdomssuikerziekte.

Mensen met diabetes, vooral IADM, worden over het algemeen uitgesloten van activiteiten waarbij een plotseling bewustzijnsverlies een duidelijk gevaar op kan leveren. Duiken is een dergelijke activiteit daar een verminderd bewustzijn zeker van invloed zal zijn op de duikers vaardigheid om zorg te dragen voor zichzelf of anderen. Er zijn internationale verschillen gegroeid betreffende de richtlijnen voor duikers met diabetes. Nadat ze gehoord hadden van een heleboel mensen die zonder negatieve gevolgen met IADM gedoken hadden, heeft de medische commissie van de British Sub Aqua Club (BSAC) het verbod op deelname in 1991 versoepeld. Mensen met IADM mogen nu volgens het BSAC systeem duiken, mits ze geen cardiovasculaire of andere problemen hebben. (4). De medische richtlijnen in de Verenigde Staten en in veel andere landen zijn conservatiever gebleven. Maar sommige auteurs hebben echter een van geval tot geval evaluatie aanbevolen, en anderen hebben erkend dat een versoepeling van de richtlijnen waarschijnlijk op een zeker punt in de toekomst zal plaatsvinden.

In 1993 heeft het Diver Alert Network een vragenlijst aan alle, toenmalige, 115.300 leden gestuurd om vast te stellen hoeveel actieve duikers met diabetes er waren, die doken ondanks het verbod in die tijd. In totaal 164 duikers met diabetes (129 met IADM) beschreven het maken van meer dan 27.000 duiken zonder belangrijke complicaties (2). Sommigen rapporteerden symptomen van hypoglycemie, hoewel niemand een bewustzijnsverlies rapporteerde. Het effect van relatief, goedaardig sportduiken op de plasmaglucozespiegels is niet echt goed vastgelegd. Dan is in 1997 met een studie begonnen om de reactie bij gebrevetteerde sportduikers te onderzoeken. De resultaten van de studie zijn onlangs in de wetenschappelijke literatuur gepubliceerd (3). Dit verslag vat die studie samen en beschrijft toekomstige initiatieven. Degenen die de volledige details van het werk willen weten, moeten het gepubliceerde artikel raadplegen.

## Methodes

De plasmaglucoosereactie op sportduiken werd gemeten bij volwassen IADM en gezonde controle duikers. De IADM duikers hadden een voorgeschiedenis van tenminste redelijk gecontroleerde diabetes, waren vrij van secundaire complicaties van diabetes, waren in de laatste 12 maanden niet opgenomen geweest voor ernstige bloedsuikeronregelmatigheden en hadden een goed begrip van de relatie tussen plasmagluucose en inspanning. De meeste duiken werden uitgevoerd vanaf commerciële live-aboard of dagboten in subtropische of tropische wateren. De bloedsuiker van de duiker moest voor iedere duik boven de 80 (mg/dL-1) zijn. Commercieel verkrijgbare draagbare monitoren werden gebruikt om het plasmagluucose via een vingerprik te meten. De waardes werden een paar maal voor en na de duiken vastgesteld.

## Resultaten

Drieëntachtig duikers hebben aan de studie deelgenomen: 40 met IADM en 43 als controlegroep. Van de 1.059 vastgelegde duiken waren er 555 gemaakt door duiker met IADM en 504 door de controlegroepduikers. De gemiddelde IADM duiker was 45 jaar oud, was al bijna negen jaar al duiker en had al meer dan 15 jaar diabetes. Diabetes was al vastgesteld bij 77 procent van de IADM duikers toen ze hun duikbrevet behaalden. Het duikpatroon was voor IADM duikers en de controle hetzelfde, gemiddeld 2,7 duiken per dag. Er werden geen gevallen van decompressieziekte gemeld.

De variabiliteit van de plasmaglucozespiegels was dramatisch bij de IADM groep, veel meer dan bij de controlegroep. Er werden geen symptomen of complicaties gerelateerd aan hypoglycemie gemeld of opgemerkt tijdens of direct na de duik in beide groepen. Dit ondanks sommige lage plasmaglucozespiegels. IADM duikers namen voor bijna de helft van de duiken extra glucose. Het postduik plasmagluucose zakte tot onder de 70 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ) na 7 procent van de duiken van de IADM groep (minimum 41 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ) en bij 1 procent van de duiken van de controlegroep (minimum 56 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ). Hoewel er voor, tijdens of direct na het duiken door de IADM groep geen symptomatische hypoglycemie werd gerapporteerd, werden er soms gevallen gemeld die niets met het duiken te maken hadden. Symptomen waren ondermeer: misselijkheid, spanning, trillen, zich koud voelen en hoofdpijn. In sommige gevallen waren deze symptomen ernstig genoeg om de duiker midden in de nacht te laten ontwaken. Matige gevallen van symptomatische hyperglycemie (hoge bloedsuiker) van meer dan 300 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ) werden 67 keer opgemerkt voor de duik en 17 keer na de duik.

## Discussie

Er was een grote variabiliteit in de genoteerde plasmaglucozespiegels bij de IADM duikers, maar lage waarden voor de duik werden gemakkelijk gecorrigeerd via uiteenlopende voedingsstrategieën. Er zijn verschillende belangrijke opmerkingen te maken betreffende de resultaten van deze studie:

1. Alle duikers met IADM waren zeer gemotiveerde, ervaren mensen met tenminste redelijk gecontroleerde diabetes. Maar toch was er een grote variabiliteit in de veranderingen in de plasmaglucozespiegels, variërend van een stijging van 283 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ) tot een daling van 370 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ). De omvang van de plasmagluucoseverandering werd vaak met verrassing door de duikers, die veel ervaring hadden met het onder controle houden van de diabetes, opgemerkt. Het is denkbaar dat mensen met een minder stabiele IADM of degenen die normaliter de zaak zeer strikt onder controle moeten houden, een grotere kans op een hypoglycemie zouden hebben.
2. Een hoog plasmagluucose kan de gevoeligheid voor decompressieziekte vergroten of neurologische decompressieziekte verergeren (5). Het eenvoudigweg verhogen van de glucosespiegel om de kans op het ontstaan van een hypoglycemie tijdens een duik te verminderen zou dus wel eens een niet geheel goedaardige strategie kunnen zijn.
3. Ondanks sommige gevallen van een plasmagluucoseconcentratie van 40-50 (mg% $\text{dL}^{-1}$ ) werden er tijdens deze studie geen symptomen van hypoglycemie gemeld. Dit feit lijkt erop te wijzen dat in sommige gevallen geen symptomen werden herkend of gemeld en gecorrigeerd. Equivalente lage bloedsuikerspiegels die zich op andere tijden van de dag voordeden werden opgemerkt en gecorrigeerd.
4. Tekenen en symptomen verband houdend met hypo/hyperglycemie kunnen verward worden met andere medische condities, zoals hypothermie, misselijkheid door zeeziekte, of mogelijk DCO.
5. Alle duiken die vastgelegd werden hadden een ongecompliceerd, recreatief karakter en werden uitgevoerd onder minmaal, of gemiddeld, stressvolle omstandigheden in tropische of

subtropische wateren, De extra stress, door meer uitrusting, lastigere watercondities, extremere duikprofielen of noodsituaties kunnen meer dramatische fluctuaties van de bloedsuiker veroorzaken.

6. Deze studie heeft alleen naar volwassenen gekeken. Kinderen kunnen wellicht meer gevaar lopen doordat ze gemakkelijker afgeleid worden, minder ervaring hebben in het reguleren van de bloedsuiker en een fysiologische predispositie voor een grotere variabiliteit aan bloedsuikerspiegels tijdens inspanning (1).

Er zijn een paar praktische overwegingen betreffende de veiligheid van diabetici die mogen duiken:

1. Symptomen van een ernstige hypoglycemie zijn onder andere stuipen en bewustzijnsverlies, zaken die waarschijnlijk fataal zijn als men er onderwater mee te maken krijgt.
2. Er is geen betrouwbare manier om rust te nemen tijdens het duiken zoals er wellicht is op het land. De omstandigheden kunnen snel veranderen en wat eerst een ontspannen duikje was onder goede omstandigheden kan een fysiek veeleisende situatie worden.
3. Het behandelen van een ernstige ziekte is moeilijker in afgelegen gebieden.
4. De duikbuddystandaard is gebaseerd op de veronderstelling dat beiden adequaat en snel de partner kunnen helpen als dat nodig is. Dit is misschien niet meer zo als een van het paar gehandicapt is door een reeds bestaande medische conditie.
5. Diabetes kan een voortschrijdende kwaal zijn en een dergelijke verandering kan het gevaar van duiken vergroten.