

Lægelig godkendelse af personer med diabetes til rekreativ dykning

Gladis Helledie¹, Julie Vinkel¹, Erik Christiansen² & Ole Hyldegaard^{1,3}

STATUSARTIKEL

1) Anæstesi- og Operationsklinikken, Trykkammeret 4092, Hoved-Orto-Centret, Rigshospitalet
 2) Intern Medicin, Medicinsk Endokrinologi, NovoNordisk A/S
 3) Institut for Klinisk Medicin, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Ugeskr Læger
 2018;180:V12170903

Rekreativ dykning med brug af komprimeret åndemiddel også kaldet *self-contained underwater breathing apparatus* (SCUBA)-dykning er en populær aktivitet i og uden for danske farvande – på verdensplan anslås der at være 6-10 mio. aktive rekreative dykkere. SCUBA-dykning er ikke uden risici, og i Danmark behandles der årligt flere tilfælde af trykfaldssyge [1], ligesom der forekommer ulykker med fatal udgang [2-4]. Tidligere var type 1-diabetes mellitus en absolut kontraindikation for rekreativ SCUBA-dykning, men i dag viser flere studier, at egnede personer med både type 1- og type 2-diabetes mellitus kan dykke sikkert, forudsat at en række helbreds krav og praktiske foranstaltninger før, under og efter dykningen opfyldes. For det stigende an-

tal personer, der har diabetes melitus (DM), ikke føler sig syge i hverdagen og stiller store krav til livskvalitet og udfoldelsesmuligheder kan SCUBA-dykning være en attraktiv fritids- og ferieaktivitet.

I Danmark foreligger der ingen uddybende vejledning til de læger, der står med ansvaret for udstedelse af de helbredsattester, der bruges ved SCUBA-dykning for dykkeraspiranter med DM. Den internationale dykkerorganisation Divers Alert Network har i samarbejde med Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) i USA udgivet retningslinjer for lægelig godkendelse af personer med DM til dykning samt udstrækningen af den dykkeraktivitet, der findes sikkerhedsmæssigt forsvarlig [5]. Flere lande, senest Sverige,

TABEL 1

Oversigt over studier.

Reference	Studiedesign	Deltagere med DM, n	Patientdemografi		
			mand/kvinde, n	alder ^a , år	BMI ^a , kg/m ²
Lippmann et al, 2017, Australien [10]	Spørgeskema	25	19/6	54	29,4
Edge et al, 2005, UK [11]	Spørgeskema	323	269/54	37	-
Dear et al, 1994, USA ^c	Spørgeskema	164	-	-	-
Pieri et al, 2016, Italien [12]	Prospektivt casestudie	2	1/1	33	M: 25,8 K: 21,5
Bonomo et al, 2009, Frankrig [13]	Prospektivt casestudie	12	8/4	32	22
Adolfsson et al, 2009, Sverige [14]	Prospektivt case-kontrol-studie	12	0/12	34	24,4
Adolfsson et al, 2008, Sverige [15]	Prospektivt case-kontrol-studie	12	0/12	31	24,4
Pollock et al, 2006, USA [9]	Prospektivt casestudie	7	4/3	16	M: 24,8 K: 20,8
Lourmeau et al, 2005, Frankrig [16]	Prospektivt casestudie	15	12/3	40	-
Dear et al, 2004, USA [8]	Prospektivt case-kontrol-studie	40	20/20	45	M: 26,9 K: 24,8
Lerch et al, 1996, Australien [17]	Prospektivt case-kontrol-studie	7	3/4	32	-

DM = diabetes mellitus; HbA_{1c} = glykeret hæmoglobin; KGM = kontinuerlig glukosemonitorering; måling af subkutan interstitiel glukosekoncentration hvert 5. min; T1DM = DM type 1; T2DM = DM type 2.

a) Gennemsnitlig værdi.

b) Behandlet med glukosegel under vand.

c) Data også publiceret i Alert Diver Magazine 1993;(28).

d) Alle forudgået af afvigelse fra sikkerhedsprotokol

har sidenhen fulgt efter med nationale retningslinjer [6]. Selvom disse retningslinjer har mange ligheder, er der p.t. ingen international konsensus om, hvordan læger skal foretage helbreds-screening af personer, som har DM og ønsker at dykke. Rekreativ dykning er ikke på samme måde som erhvervsdykning reguleret ved lov. I denne artikel præsenteres derfor danske vejledende retningslinjer for helbreds-screening og selektion af voksne personer med DM i forbindelse med rekreativ dykning samt henvisning til uddybende patientvejledning i sikkerhedsforanstaltninger og blodsukker (BS)-monitorering i forbindelse med dykning.

RISICI VED DYKNING MED DIABETES

Den fysiske belastning ved dykning er varierende. Almindeligvis er dykning en rolig aktivitet, men pludselig kan miljøet ændre sig, og det kan blive nødvendigt at svømme mod stærk strøm, tænke og bevæge sig hurtigt med tungt udstyr eller bjerge en dykkermakker. Alt imens er kroppen eksponeret for immersionseffekter med kardial belastning, fysisk belastning med øget åndedrætsarbejde med forhøjet inspiratorisk gasdensitet, koldt vand og narkotisk påvirkning fra inerte indåndingsgasser som f.eks. nitrogen ved dybere dykning

HOVEDBUDSKABER

- ▶ Tidligere var rekreativ SCUBA-dykning kontraindiceret for personer med diabetes mellitus (DM), da man mente, at særligt risikoen for hypoglykæmi under vandet og de deraf følgende konsekvenser var for stor.
- ▶ Flere studier viser i dag, at denne risiko er langt mindre end først antaget, og at egnede personer, der har DM og lægelig godkendelse, kan dykke sikkert, forudsat at visse retningslinjer følges.
- ▶ Ud fra den eksisterende litteratur er der nu udarbejdet et sæt vejledende danske retningslinjer for lægelig godkendelse af voksne personer med DM til rekreativ dykning.

over 30-35 m [7]. Som ved anden fysisk krævende aktivitet hos personer med DM er den primære bekymring derfor, at der udvikles hypoglykæmi under dykningen. Glukose er et obligat brændstof for hjernen, og hypoglykæmi kan give desorientering og bevidsthedssløring, hvilket i værste fald kan føre til drukning og desuden kan udgøre en fare for dykkermakkeren. Hypoglykæmi kan forårsage træthed, kuldefølelse og dødsghed, som

T1DM/ T2DM, n	DM-sen- komplikationer, % (n/N)	HbA _{1c} - koncentration, %	Dykning			tilfælde af symptomatisk hypoglykæmi, n	tilfælde af asymptomatisk hypoglykæmi, n
			dyk med DM, n	dybde, m	varighed, min		
4/21	12 (3/25)	-	9.143	-	-	0	0
241/82	-	-	8.760	-	-	1b	-
129/35	29	-	27.000	-	-	-	-
2/0	0	-	28	23-38	42-62	0	-
12/0	0	< 8,5	90	22a	46a	4 hos 2 individer ^d	5 umiddelbart efter dyk ^d
12/0	0	7,1 ^a	60	-	50	0	10 målt med KGM under dykning
12/0	0	7,1 ^a	58	18-22	42-52	0	6 umiddelbart efter dyk
7/0	0	< 9	42	M: 18 ^a K: 16 ^a	M: 45 ^a K: 43 ^a	0	2 umiddelbart efter dyk
15/0	0	7,2 ^a	95	15-20	30-40	0	-
40/0	0	< 9	555	M: 20 ^a K: 19 ^a	M: 41 ^a K: 41 ^a	0	39 umiddelbart efter dyk
7/0	0	5,5-9	77	Maks. 30	Maks. 40	0	0



FIGUR 1

Retningslinjer for godkendelse af personer med diabetes mellitus til rekreativ dykning.

Konsensus mellem attestudstedende læge, evt. dykkerlæge, patientens diabetesansvarlig læge og dykkeraspiranten med DM er væsentlig

En lægeattest der udstedes til rekreativ dykning for personer med DM bør fornyes på årlig basis Såfremt HbA_{1c}-koncentrationen ligger stabilt og der ikke har været tale om komplikationer eller anden væsentlig ændring i helbredsstatus kan en fornyelse ofte udstedes uden yderligere tiltag

Følgende kriterier skal være opfyldt hos patienten

- > 18 år, evne til at tage ansvar for egen sikkerhed under dykning, accept af risiko
- God sygdomsforståelse for sammenspillet mellem fysisk aktivitet, kulhydratindtag, insulinbehandling og blodsukkerværdi
- For en ny dykkeraspirant dvs. under uddannelse, med DM mindst 1 års stabil (se pkt. 5-8) insulinbehandling og 6 mdr. efter opstart i anden antidiabetisk medicin før dykning påbegyndes
- Ved væsentlige medicinændringer hvor der kan forventes signifikante forskydninger i helbredsstatus og/eller nye bivirkninger således ikke at forveksle med mindre medicinjusteringer hos dykker med DM gælder det implicit at den lægelige godkendelse bortfalder midlertidigt og dykkeraktivitet pauseres indtil:
 - 1 år ved medicinændringer for dykkere med type 1-diabetes
 - 3 mdr. efter dosisændringer for dykkere der kun er i behandling med orale antidiabetika eller GLP-1-receptorantagonister
 - 6 mdr. ved tillæg af insulinbehandling til allerede etableret antidiabetisk medicinsk behandling hos en certificeret dykker
- Velreguleret DM uden kendte hypo- eller hyperglykæmiske episoder der har krævet intervention fra 3. part i mindst 1 år
- Ingen tegn på nedsat modregulatorisk respons eller reducerede varslings symptomer på hypoglykæmi
- Ingen tegn på sendiabetiske komplikationer fraset let baggrundsretinopati
- Der bør foreligge følgende undersøgelser maks. 1 md. gamle og ved gentagne årlige kontroller:
 - HbA_{1c}-koncentration ≤ 75 mmol/mol $\approx \leq 9\%$, for værdier > 75 mmol/mol bør patienten konsultere sin diabeteslæge for justering af insulin og efterfølgende observation, se pkt. 4
 - Urinundersøgelse uden mikroalbuminuri
 - Undersøgelse af årsfodsstatus, som skal være normal
 - Arbejds-ekg hos personer > 40 år uden tegn på iskæmi
 - Fravær af andre tilstande der kontraindicerer dykning
 - Patienten dokumenterer sin accept til at følge guidelines for dykning med DM, pausere med dykning og søge lægehjælp i tilfælde af uønskede virkninger under dykning relateret til DM
- Ingen diabetesrelaterede hospitalsindlæggelser inden for et år som påvirker opfyldelse af kriterierne pkt. 2-8

Den attestudstedende læge skal sikre sig der ikke findes absolutte og relative kontraindikationer for SCUBA-dykning hos patienten, f.eks. lungesygdom, epilepsi eller sværere hjertesygdom Overordnede guidelines kan fremskaffes hos de forskellige dykkerorganisationer

DM = diabetes mellitus; GLP = glukagonlignende peptid; HbA_{1c} = glykeret hæmoglobin; SCUBA = self-contained underwater breathing apparatus.

er normale symptomer, der kan opstå efter dykning. Ved dykkersyge påvirkes også kognitive funktioner, hvilket også ses ved hypoglykæmi. Disse forhold kan give anledning til fejlfortolkninger, sygetransport og indlæggelse med evt. rekompresionsbehandling. For at undgå hypoglykæmi under dykning kan personer med DM fristes til at opregulere deres BS i en sådan grad, at de risikerer dehydrering og ketonæmi, hvilket ligeledes kompromitterer evnen til at agere forsvarligt under vand. Effekten af hyperglykæmi under samtidig dykning med komprimeret åndemiddel er ikke fuldt afklaret, men den kan tænkes at øge risikoen for dykkersyge gennem osmotisk diurese eller at forværre symptomer og prognose i tilfælde af neurologisk dykkersyge [5, 8, 9].

FOREKOMST AF HYPOGLYKÆMI

Ifølge den eksisterende litteratur er risikoen for, at personer med DM får hypoglykæmi under dykning, betydeligt mindre end tidligere antaget. Flere studier, der er foretaget i form af spørgeskemaundersøgelser og kontrollerede casestudier blandt aktive dykkere med DM, har vist, at hypoglykæmi og andre DM-relaterede komplikationer under dykning forekommer sjældent (Tabel 1). Fra spørgeskemaundersøgelser fra USA, Australien og Storbritannien med data fra over 44.000 dyk foretaget af dykkere med DM, rapporteres der om ét veldokumenteret tilfælde af symptomatisk hypoglykæmi og ingen tilfælde af hypoglykæmisk bevidsthedstab. Der rapporteredes ikke om andre DM-relaterede komplikationer. Der blev i disse studier ikke registreret dødsfald, hvor man med sikkerhed har kunnet konkludere, at DM var den udløsende faktor [5, 10, 11].

Casestudierne omfatter tilsammen 1.000 dyk foretaget af 107 personer med DM (Tabel 1). Disse studier viste ligeledes yderst få tilfælde af symptomatisk hypoglykæmi i forbindelse med dykning, men der er beskrevet flere tilfælde af asymptomatisk hypoglykæmi målt umiddelbart efter dykning. Der er ikke rapporteret om andre DM-relaterede komplikationer i forbindelse med dykning i nogen casestudier [8, 9, 12-17]. Det er vigtigt at være opmærksom på, at hypoglykæmi kan opstå om natten og aftenen efter en dykkeraktivitet, ligesom der kan opstå fald i BS i timerne umiddelbart efter dykning [8].

Tilfælde af asymptomatisk hypoglykæmi kan ifølge flere studier forebygges, ved at man kontrollerer BS tæt i ugerne op til dykningen og nøje undgår hypoglykæmi i denne periode. Hos personer med DM giver gentagne hypoglykæmiske episoder en nedsat BS-grænse for adrenalinssekretion, hvilket både giver en defekt i det modregulatoriske hormonelle respons på lavt BS og svækker de neurogene varslings signaler [18]. Dette kaldes *impaired hypoglycaemia awareness*, og det er blevet påvist, at der er en sammenhæng mellem lave BS-værdier i ugerne op til dykkeraktiviteten og forekomsten af asymptomatisk hypoglykæmi på dykkerdagene [15]. Med bedre neurogent respons på lave BS-værdier vil man kunne handle hensigtsmæssigt, inden man udvikler alvorlig hypoglykæmi.

Sammenfattet viste studierne, at hos dykkere med DM er det gennemsnitlige blodsukkerfald på 1,7-3,7 mmol/l ved 40-50 minutters dykning, og at dette ikke ændres signifikant ved et højere omgivende tryk [13, 19]. Et studie, hvor man benyttede sig af kontinuerlig glukosemåling, viste, at BS-faldet under en dykkeraktivitet lignede BS-faldet ved en tilsvarende aerob fysisk aktivitet på land [13]. Et overkrydsningssimulationsstudie med fysisk aktivitet i trykkammer viste heller ingen signifikant påvirkning af BS hos personer med DM

ved fysisk aktivitet under tryk svarende til 27 m dybde [19]. Dykkedybde inden for grænserne af almindelig rekreativ dykning (< 30 meters dybde) har formentlig mindre betydning for fald i BS-værdien end dykketiden. Risikoen for stort BS-fald kan derfor mindskes ved at begrænse varigheden af dyk til < 60 minutter. Derudover kan store BS-fald forebygges ved at indtage kulhydrat, umiddelbart inden dykningen påbegyndes [16].

Opmærksomhed på BS-måling op til, umiddelbart inden og i døgnet efter dykning samt de rette forholdsregler under dykkeraktiviteten er af afgørende betydning for at mindske risikoen for at udvikle hypoglykæmi. Der forskes i brugen af kontinuerlig subkutan, interstitiel glukosemåling under dykningen, men disse apparater er som udgangspunkt endnu ikke konstrueret til undervandsbrug, hvorfor generel anbefaling om brug endnu ikke kan tilrådes [12-14].

VEJLEDNING TIL LÆGELIG GODKENDELSE AF REKREATIV DYKNING HOS PERSONER MED DIABETES MELLITUS

Retningslinjerne fra UHMS og DAN 2005 danner grundlag for alle nuværende guidelines fra hhv. Australien, Canada, Sverige, Frankrig, Italien og dykkerorganisationer i Storbritannien [5, 6, 13, 16, 20-22]. Retningslinjerne tager sigte på at identificere de personer med DM, hvis sygdomshistorie og aktuelle tilstand indikerer, at risikoen er for stor til, at en lægelig godkendelse er forsvarlig. Ud fra de eksisterende retningslinjer og ovenstående litteraturgennemgang anbefaler vi en konservativ tilgang til helbreds-screening af personer med DM med udgangspunkt i anbefalingerne fra DAN 2005 [5] og svenske guidelines [6, 23], der er adapteret til dykning under nordiske forhold med koldt vand, reduceret sigtbarhed og øgede krav til anvendt udstyr.

I **Figur 1** er beskrevet, hvilke kriterier der skal opfyldes, for at en person med DM kan godkendes til rekreativ SCUBA-dykning. Godkendelsen skal fornys på årlig basis og kan gives af enhver læge i samråd med dykkeraspirantens primære behandlingsansvarlige diabetolog. Den godkendende læge bør udlevere vejledende materiale til patienten om dykkeraktivitetens omfang, fysiske og praktiske forberedelser samt BS-monitorering i forbindelse med dykning. I **Tabel 2** er der i summarisk form anført de retningslinjer, som dykkeren bør følge. En mere uddybende forklaring kan hentes via Flyve- og Dykkermedicinsk Selskabs hjemmeside (<https://dfdms.dk/publikationer-2/>), hvor lister over dykkermedicinsk kyndige læger også findes.

Det anbefales, at læger, der konfronteres med ønsket om attestudstedelse til dykning til personer med DM, søger viden om øvrige absolutte og relative kontraindikationer ved dykning og generelle helbreds-krav hertil.

TABEL 2

Vejledning til praktisk rekreativ dykning med diabetes mellitus (DM). Valget om at dykke med DM er dykkerens eget, og det er vigtigt at vide, at det ikke er uden risici. Personer med DM bør ikke dykke uden lægelig godkendelse. Følgende råd kan hjælpe til at gøre dykning med DM mere sikkert.

Forebyg hypoglykæmi

Mål BS-konc. ofte, 4-6 × dagligt, i ugen op til dykning og i perioden med dykning, stil efter et stabil BS-konc. og undgå hypoglykæmiske episoder
Indtag et måltid 1,5-2 t. før dykning, indtag af kulhydrater på 15-20 g/70 kg kropsvægt lige før dykket kan øge sikkerheden, der er ca. 20 g kulhydrat i 1 banan
Mål BS-konc. 60, 30 og 10 min før dykning, værdierne skal være stigende eller stabile og den sidste måling skal være 8,3-12 mmol/l
Det anbefales at dykningen udsættes hvis BS-konc. er > 16,7 mmol/l
Mål BS-konc. igen umiddelbart efter dykning
Kontroller BS-konc. ofte i løbet af aftenen og evt. om natten efter dykning, i denne periode er der også risiko for lav BS-konc.

Medicin og væskebalance

Tilpas anti-diabetisk medicin inden dykning, reducer evt. insulindoser aftenen inden eller perorale anti-diabetika især sulfonylurinstofpræparater om morgenen for at opnå ovenstående BS-mål
Insulinpumper er i dag ikke godkendt til brug under tryk, for at undgå hypoglykæmi og sværere hyperglykæmi anbefales en gradvis dosisreduktion 1-2 t. før dykning under samtidig måling af BS-konc.
Insulinpumpen afkobles lige inden dykning, tilkobles igen umiddelbart efter dykning, hurtigtvirkende insulin skal reduceres som ved anden moderat fysisk aktivitet
Drik rigeligt med væske på dage med dykkeraktivitet og undgå alkohol 24 t. op til dykning

Omfanget af dykkeraktivitet

Dyk maks. i 60 min total tid og ikke dybere end 20-25 m, dyk skal planlægges så der altid er mulighed for direkte og fri opstigning (maks dykketid uden tvungen dekompresion ved 18 m er 60 min (if. Norsk dykke- og behandlingstabel))
Dyk uden tvungen dekompresion, ingen dykning under udhæng, i huler og vrug, sørg altid for uhindret fri adgang til overfladen
Foretag ikke > 2 dyk pr. dag, med min. 2 t. over vandet imellem
Undgå situationer der kan forværre hypoglykæmi: langvarig eksponering for kulde såvel som varme, stærke strømforhold, særligt anstrengende dyk, aflys dykning ved kraftige vindforhold og høj sø
Drik rigeligt med væske og undgå dehydrering/væskeunderskud
I tilfælde af hypoglykæmi foretag opstigning evt. med makkeren, etabler positiv opdrift, indtag glukose og forlad vandet, kan direkte opstigning ikke umiddelbart gennemføres indtages glukose under vandet, hvorefter dykningen afbrydes og opstigning påbegyndes

Sikkerhed

Eget ansvar for at søge viden om håndtering af hypoglykæmi i forbindelse med dykning^a
Dykmakker og -instruktør skal være klar over sukkersygen, kende dykkertegnet: L-tegnet for lav BS-konc., og vide hvordan de behandler det som led i 1.-hjælp f.eks. med glukagon
Dykmakker må ikke have sukkersyge
Dyk altid med lettilgængeligt sukker f.eks. druesukker gel under dykningen og glukagon til injektion tilgængeligt på båden/kysten
Alle BS-værdier, kulhydratindtag og medicindoser noteres i en personlig logbog sammen med informationer om dykkeraktiviteten: varighed, dybde, fysisk belastning etc., herved læres af egne erfaringer og planlægning af fremtidige dyk kan forbedres

BS-konc. = blodsukkerkoncentration.

a) Mere information på <https://dfdms.dk/publikationer-2/>.

Af ovenstående fremgår det, at personer med DM kan screenes til rekreativ SCUBA-dykning, men at aktiviteten ikke er uden risiko. Der stilles krav til patienten i form af god sygdomsindsigt og komplians til behandlingen. Praktiske guidelines for SCUBA-dykning for personer med DM forudsættes overholdt. Væsentlige kendte følgetilstande i forbindelse med DM er en kontraindikation.

L-tegnet indikerer lav blodsukkerværdi og anvendes af dykkeren for at påkalde sin dykkermakkers opmærksomhed.

(Foto ved Søværnets Dykkerskole. Fotograf: Kenneth Larsen. Dykker: Allan Overgaard).



SUMMARY

Gladis Helledie, Julie Vinkel, Erik Christiansen & Ole Hyldegaard: Medical screening of persons with diabetes mellitus before allowing recreative diving activity
Ugeskr Læger 2018;180:V12170903

Diabetes mellitus (DM) was previously considered a contraindication to recreational diving by means of self-contained underwater breathing apparatus (SCUBA), the main concern being the risk of the divers developing underwater hypoglycaemia. However, an increasing body of scientific evidence including epidemiologic surveys and controlled case studies have shown, that some patients with DM can dive safely under the right circumstances. In this review, we summarise the Danish national guidelines based on existing literature and guidelines as well as patient instructions on how to improve safety when diving with DM.

KORRESPONDANCE: Ole Hyldegaard. E-mail: ole.hyldegaard@regionh.dk
ANTAGET: 31. oktober 2018

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 14. januar 2019

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

1. Svendsen CJ, Hedetoft M, Bidstrup D et al. Decompression illness treated in Denmark 1999-2013. *Diving Hyperb Med* 2016;46:87-91.
2. Madsen J. Dykkerulykker i Danmark. *Ugeskr Læger* 1982;144:523-7.
3. Vinkel J, Bak P, Hyldegaard O. Danish diving-related fatalities 1999-2012. *Diving Hyperb Med* 2016;46:142-9.
4. Vinkel J, Bak P, Knudsen PJT et al. Forensic case reports presenting immersion pulmonary edema as a differential diagnosis in fatal diving accidents. *J Forensic Sci* 2018;63:299-304.
5. Pollock NW, Dear GdL, Ugucioni DM. Diabetes and recreational diving: guidelines for the future. Proceedings of the Undersea and Hyperbaric Medical Society and Divers Alert Network 2005 workshop.
6. Jendle J, Adolfsson P, Örnhagen H. Swedish recommendations on recreational diving and diabetes mellitus. *Diving Hyperb Med* 2012;42:231-3.
7. National Oceanic and Atmosphere Administration. NOAA diving manual – diving for science and technology. 6th ed. Best Publishing Company, 2017.
8. Dear GdL, Pollock NW, Ugucioni DM. Plasma glucose response in recreational divers with insulin-requiring diabetes. *Undersea Hyperb Med* 2004;31:291-301.
9. Pollock NW, Ugucioni DM, Dear GdL. Plasma glucose response to recreational diving in novice teenagers with insulin-requiring diabetes mellitus. *Undersea Hyperb Med* 2006;33:125-33.
10. Lippmann J, McD Taylor D, Stevenson C. Diving with pre-existing medical conditions. *Diving Hyperb Med* 2017;47:180-90
11. Edge CJ, St Leger Dowse M, Bryson P. Scuba diving with diabetes mellitus – the UK experience 1991-2001. *Undersea Hyperb Med* 2005;32:27-37.
12. Pieri M, Cialoni D, Marroni A. Continuous real-time monitoring and recording of glycemia during scuba diving: pilot study. *Undersea Hyperb Med* 2016;43:265-72.
13. Bonomo M, Cairoli B, Verde G et al. Safety of recreational scuba diving in type 1 diabetic patients: The deep monitoring programme. *Diabetes Metab* 2009;35:101-7.
14. Adolfsson P, Örnhagen H, Jendle J. Accuracy and reliability of continuous glucose monitoring in individuals with type 1 diabetes during recreational diving. *Diabetes Technol Ther* 2009;11:493-7.
15. Adolfsson P, Örnhagen H, Jendle J. The benefits of continuous glucose monitoring and a glucose monitoring schedule in individuals with type 1 diabetes during recreational diving. *J Diabetes Sci Technol* 2008;2:778-85
16. Lourmeau B, Sola A, Tabah A et al. 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;2:144-52.
17. Lerch M, Lutrop C, Thurm U. Diabetes and diving: can the risk of hypoglycaemia be banned? *SPUMS J* 1996;26:62-7.
18. Cryer PE, Davis SN, Shamooh H. Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 2003;26:1902-13.
19. Edge CJ, Grieve AP, Gibbons N et al. Control of blood glucose in a group of diabetic scuba divers. *Undersea Hyperb Med* 1997;24:201-9.
20. South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS). Guideline on medical risk assessment for recreational diving. 2010. www.gpcme.co.nz/pdf/SPUMS%20Medical%202010.pdf (24. okt 2017).
21. British Sub Aqua Club (BSAC). General medical: diving and diabetes mellitus. 2017. <https://www.bsac.com/page.asp?section=517§ionTitle=Medical+Matters> (1. sep 2017).
22. UK Diving Medical Committee (UKDMC). Diabetes Mellitus. www.ukdmc.org/medical-conditions/diabetes-mellitus/ (1. sep 2017).
23. Jendle J, Adolfsson P, Örnhagen H. Dykning vid diabetes möjligt men inte riskfritt. *Läkartidningen* 2011;108:2230-1.