

Aktuell information om dykning och diabetes

Den allmänna uppfattningen är att dykning bör avrådas vid typ 1 diabetes. Möjlighet skall emellertid finnas för dykning i de fall där personen redan är en utbildad dykare före debuten av typ 1 diabetes, alternativt i speciella fall för högmotiverade och glykemiskt välkontrollerade personer.

För personer med typ 2 diabetes, som behandlas med läkemedel som medför låg risk för hypoglykemi och som därtill inte har diabeteskomplikationer eller några andra medicinska hinder, kan deltagande i dykutbildning tillåtas.

För att underlätta för individen och läkaren, som gör bedömning inför läkarintyg, finns nedan ett kunskapsunderlag.

Varje år avlider 3-5 personer utan diabetes i Sverige under utövande av dykning. Dessa personer har till synes varit helt friska. En del sjukdomar kan ytterligare öka risken vid dykning. Därför har dykorganisationen i Australien uttalat ett tydligt nej till att ge klartecken för individer med typ 1 diabetes att dyka. Först nyligen har man för övrigt möjliggjort dykning för personer med typ 2 diabetes.

Rekommendation utformad av American Diabetes Association (ADA)

Until further data becomes available, it seems prudent for the physician to exclude the following individuals from diving:

- those with a history of severe hypoglycaemia, i.e. loss of consciousness, seizures or requiring the assistance from others within 12 months before diving



- those with advanced secondary complications such as proliferative retinopathy, neuropathy or coronary artery disease
- those with hypoglycaemia unawareness with lacking adrenergic symptoms of mild hypoglycaemia
- those who do not have adequately controlled diabetes as determined by their physician or who do not have a good understanding of the relationship between diabetes and exercise

To be considered for recreational scuba diving, according to the scuba diving committee of the American Diabetes Association Council on Exercise and representatives of the Undersea Hyperbaric Medical Society, individuals must:

- have well controlled diabetes
- have a good understanding of their diabetes
- receive suitable training
- follow a specially designed management protocol

ADAs uppfattning är följande:

"Diabetes is listed as a contraindication by many scuba diving certification agencies. However, the absence of research in this area does not imply that diving in diabetes is safe for all people with diabetic complications. Participation in scuba diving should be individually determined by one's physician."

Råd för att förebygga hypoglykemi

Risken med dykning och samtidig diabetes avser framför allt risken för hypoglykemi i anslutning till dykningen. Dykningen innebär i sig en fysisk aktivitet, vilket också ökar risken för hypoglykemi. Symtom på hypoglykemi kan också vara sådana som kan vara svåra att skilja från andra normalt förekommande symtom vid dykning, exv. trötthet, frusenhet, darrighet, hunger. Vid dekompressionssjuka förekommer också en påverkan på den kognitiva förmågan vilket också förekommer vid hypoglykemi. Riskerna att misstolka symtomen är därför uppenbara.

En hypoglykemi som uppstår under dykning innebär en ökad risk för såväl personen med diabetes som för dykkamraten. En allvarlig hypoglykemi som uppstår under dykning, kan leda till drunkning. Med hänsyn taget till ovanstående är det nödvändigt att minimera risken för hypoglykemier.

De absolut viktigaste råden gäller förebyggande av hypoglykemi. Därtill är det också bra att ha kunskap om hur man häver låga glukosvärden under vattnet.

Förebyggande av hypoglykemi:

Förekomsten av hypoglykemi under dykning kan minimeras genom att systematiskt mäta plasma glukos (PG). Detta bör genomföras mer frekvent under en period före dykning. En stabil glukosnivå bör eftersträvas och hypoglykemier dagarna före en dykning skall undvikas. Långvariga hypoglykemier kan annars medföra att den hormonella motregleringen, vid fysisk aktivitet/dykning respektive vid en eventuell hypoglykemi, försämras.

Inför ett dyktillfälle skall plasma glukos (PG) också mätas systematiskt. Sådan frekvent genomförd glukoskontroll före dykning kan hjälpa till att få fram riktningen av blodsockerförändringen. Exempelvis om blodsockret är 11 mmol/l 60 min före dykning, 7,5 mmol/l 30 min före dykning och 5,5 mmol/l 10 min före dykning, ja då är blodsockret på väg ner och risken för alltför lågt PG under dykning stor. Fallande värden indikerar alltså att dykning inte skall genomföras. Man skall då vänta till ett annat mer stabilt tillfälle en annan dag eller att äta kolhydrater, skjuta upp dyktillfället och avvakta till dess glukosvärdena är mer stabila eller lätt stigande innan dykning kan genomföras.

En rekommenderad provtagningsserie av glukosvärden inför dykning genomförs;

- 60 min före
- 30 min före
- 10 min före

Detta gör att trenden synliggörs, eftersträva stabil nivå 7-12 mmol/l inför dykning

Glukosvärdet skall tas dessutom kontrolleras omedelbart efter dykningen. Detta gör att man får en direkt bild av glukosförändringen under dykningen. Detta skall ställas i relation till kostintag, dosering och extra intag av kolhydrater före dykningen. På detta sätt lär man sig till slut ett eget koncept.

För att vara framgångsrik i sin

dykning vid diabetes krävs en måltid som bör ligga 1,5-2 tim före planerad dykning. Genom detta förfarande har man en sjunkande insulinnivå då dyket startar. Måltidsdosen kan sänkas med målsättningen att ligga på en stabil nivå 7-12 mmol/l inför dykning. Tillskott av extra kolhydrater inför dykningen, motsvarande cirka 20 g (=1 banan) gör att dykningen blir mer säker.

Erfarenhet från dykare med typ 1 diabetes har visat att blodsockret faller med i genomsnitt 3 mmol/l per dyk 30-60 min. Ett tillägg av kolhydrater inför dykningen kan minska denna tendens. Vidare rekommenderas personlig loggbok, med uppgifter om glukosvärden inför och efter dyk, kostintag, insulindoser, typ av dyk (djup, duration och ansträngningsgrad) m.m. På detta sätt lär man sig dyka bättre och allt mer säkert.

Insulinpump

Individer som använder insulinpump måste ta av pumpen strax innan dykning. Risk föreligger annars att insulinpumpen kan feldosera alternativt gå sönder om den utsätts för övertryck eller vatten. En justering av basaldosen i form av en sänkt temporär basaldos 1-2 tim före dykets början leder till en sjunkande insulinnivå vid dykstart och därmed lägre risk för hypoglykemi. Insulinpumparna har idag en klassificering som avser i vilken mån de tål vatten. Denna klassificering gäller pumpens status då den lämnar fabriken och inte efter en tids användning då godset kan ha utsatts för tryck och då displayen kan vara repad. De flesta av dagens insulinpumpar tål vatten men inte vatten och samtidigt övertryck.

L-hand signal (=Low) vid misstanke om hypoglykemi

Det är mycket viktigt att träna på att ge tecken för lågt glukosvärde, L-hand signalen med hjälp av tummen och pekfingeret, för att

påkalla uppmärksamhet från din dykkamrat.

Om tecknet ges skall dykaren och instruktören, och parkamraten om möjligt (beroende på dykdjup och dyktid) direkt bege sig upp till ytan. På ytan skall personen inta en snabbt verkande kolhydrat, så som glukosgel eller glukos/fruktoslösning.

Om dykningen inte kan avbrytas omedelbart, d.v.s. om direkt uppstigning inte kan genomföras (beroende på dykdjup och dyktid) skall glukosgel alternativt glukos/fruktoslösning istället tas under vattnet. Uppstigning skall därefter påbörjas enligt tabell.

Vid tillfälle av symtom på hypoglykemi i anslutning till dykning skall dyktillfället avbrytas helt och inte återupptas. Glukosvärdet kontrolleras som vanligt direkt efter uppstigningen.



Rekommendationer avseende yrkesmässig dykning

Referens: Bove and Davis förlag, Alfred A Bove 1997, Diving Medicine 3rd Edition; David H Elliott, M.D., Ph.D., Robens Institute, of Health and Safety, University of Surrey, Guildford Surrey, England; "Medical Evaluation of Commercial Divers:

If diabetes is found at the time of initial assessment before diving training the individual should not become a professional diver because of the certainty of later disqualification owing to the potential complication later on and should be advised to train for some other job.

Once diabetes is diagnosed in a commercial diver, an automatic decision may seem wise not to recommend the person to dive but is no longer an acceptable option. The two deterrent factors are the nature of the work and the degree of control achieved by treatment. What is appropriate for a scientist in a laboratory tank may not be appropriate for a construction diver at sea. It should be noted that those on oral sulphonylurea medicine who become hypoglycaemic may be more difficult to manage than those who come so on insulin. In addition to the acute problems of diabetes, it is the complications that are of concern and be disqualifying a diver; retinopathy, neuropathy, kidney and heart disease as well as hypertension.

INFORMATION till dykaren

Denna information är ett hjälpmedel för dig som har diabetes och utövar dykning.

Läkarintyg från diabetesansvarig läkare krävs. Om du har typ 1 diabetes, krävs också bedömning av dykläkare.

Den som är ansvarig dykledare skall ta del av denna information.

Du har på grund av diabetes speciella krav på medicinsk säkerhet och tillsyn i samband med dykning. Läs noga igenom vad som står i detta dokument. Råden är avsedda att hjälpa dig som absolut vill dyka, som har diabetes och som har godkänts vid läkarundersökning.

Du bör av medicinska skäl ha ett begränsat certifikat som innebär att en person med diabetes alltid skall dyka tillsammans med instruktör eller dykkamrat.



1-2 veckor före dykning:

- Mät glukosvärdet frekvent (före och 2 timmar efter måltider samt före sänggående) för att få stabil och bra glukoskontroll utan hypoglykemier.

Före dykning:

- Du som har diabetes skall i samband med dykning må bra fysiskt och vara mentalt förberedd på samma sätt som din dykkamrat. Det är speciellt viktigt att vätskebalansen är god för att minska risken för dekompressionsjuka.
- Dykansvarig skall vara medveten om att du har diabetes och skall vara informerad om vilka risker som en diabetiker löper i samband med dykning.
- Dykkamraten skall antingen vara en person som du regelbundet dyker med och som känner väl till Dig och de symtom som du har vid insulinkänning eller vara en person som väl känner till symtom och åtgärder vid lågt blodsocker.
- Tillgång till kommunikationsmedel i form av mobiltelefon eller VHF-radio skall finnas.
- Förlägg dyk 1,5-2 tim efter måltid och reducera måltidsinsulindosen.

Följande hjälpmedel skall finnas vid dykning:

- Druvsockertabletter, russin, banan och tub med glukosgel eller glukos/fruktoslösning.

Under vatten kan glukosgel eller glukos/fruktoslösning intas.

- Glukagon att använda i eventuella akuta situationer i samband med hypoglykemi. Då ges 1 ml Glukagon som injektion – subkutant (under huden) eller intramuskulärt (i muskel).
- Glukosstickor tillsammans med glukosmätare och lättfattlig instruktion hur man använder denna.
- Plasma ketonstickor tillsammans med blodketonmätare.

En förutsättning för dykning är att det åtminstone finns en person i din närhet med kunskap om hur man använder ovan utrustning. Personen skall ha tränat handhavandet.

Egen kontroll vid dykning och diabetes.

- Dykning kräver att din diabetes är välinställd med HbA1c-nivå 52-73 mmol/mol (6-8 %).
- Du bör undvika att ligga för lågt veckorna före dykningen då din förmåga att uppfatta insulinkänning kan minska och den hormonella motregleringen vid lågt värde försämras.
- Plasmaglukos skall 10 min före dykningen vara över 7 mmol/l. Ligger det lägre bör du skjuta upp dyket och korrigera glukosvärdet genom att inta kolhydrater.
- Kylan under vattnet gör att energiförbrukningen i kroppen

ökar. Extra kalorier såsom inför en ordentlig kroppsansträngning kan därför behöva tillföras. Låt PG ligga något högre än normalt för att minska risken för en insulinkänning.

- Högt PG tillsammans med ketoner i plasma är tecken på insulinbrist och detta utgör ett absolut hinder för dykning.
- Stark fysisk aktivitet kräver något mindre insulin varför du bör minska dosens snabbverkande insulin som föregår dykningen – målsättning om 7-12 mmol/L + stabilt eller stigande glukosvärde + extra kolhydrater omedelbart inför dyk.
- Dyk inte direkt efter en måltid – hög insulinaktivitet då, vilket kan försämra en motreglering vid en eventuell hypoglykemi.
- Ta inga onödiga risker. Insulinkoma under vattnet kan vara livsfarligt.
- Absolut alkoholfrihet dygnet före dykningen tillråds. Symtom av ett lågt glukosvärde liksom leverns förmåga att bilda glukos försämras markant av ett alkohollintag dygnet före.

Eget beslut - dykning och diabetes

- Beslutet att dyka kan bara vara ditt och du måste vara medveten om riskerna.
- Du skall inte dyka djupt, rekommenderat maxdjup är 18 meter, vilket möjliggör direktuppstigning vid akuta problem.
- Du skall inte dyka med en annan person som har diabetes.
- Säkerhetsutrustning skall finnas på sedvanligt sätt med boj, flaggor och eventuellt parlina.
- Dykledaren och dyk kamraten måste vara väl informerade om symtomen vid lågt blodsocker och hur man skall hjälpa Dig.

Egna åtgärder - efter dykning

- Efter ankomst till båt eller land, om kort dykning skett från

strand, skall du omedelbart kontrollera din glukosnivå och vid behov höja PG genom att äta extra snabbverkande kolhydrater.

- Druvsocker, söt saft, russin/banan eller dylikt skall således alltid finnas tillgängligt.
- Alla avvikelser i allmäntillståndet skall omedelbart rapporteras till dykkamrat och dykledare.
- Det är viktigt att tänka på att symtom vid för lågt glukosvärde kan likna de som ses vid dekompressionssjuka eller luftemboli, t.ex. förvirring, medvetlöshet eller kramper. I en sådan situation ges första hjälpen med syrgas som om dekompressionssjuka föreligger samtidigt som PG testas och vid behov behandlas enligt nedan.

Hypoglykemi, behandling av lågt eller misstänkt lågt PG

- Vid misstanke om lågt blodsocker skall du omedelbart tas ombord på båt eller föras till land.
- Plasmaglukos (PG) skall mätas omedelbart.
- Samtidigt skall du tugga 6-7 st druvsockertabletter. Dessa kan tuggas sönder och sväljas ned med vatten. Då får du en snabbare uppgång av PG. Kan Ditt PG inte mätas skall Du för säkerhets skull äta 6-7 blodsockertabletter.
- Vid medvetlöshet ges 1 mg Glukagon subkutant (under huden) eller intramuskulärt (i muskeln). Kontakta direkt sjukvårdskunig. Medicinsk bedömning skall göras av läkare. Larm görs via SOS 112 för utrustning med rekomprensionsstandard.

Information från artikel av CJ Edge et al Scuba diving with Diabetes Mellitus - the UK experience 1991-2001, Undersea and Hyperbaric Medical Society, UHMS 2005, vol 32, p 27-33.

323 dykare med diabetes, varav 241 insulinbehandlade med 8760 st dyk under 11 år. Under denna

period inträffade ett fall med hypoglykemi vilket hävdades med glukospasta, och ett dödsfall hos en individ behandlad med SU-tabletter (glibenklamid). Här diskuteras förutsättningar för möjlighet att dyka om man har diabetes och råd till den läkare, diabetolog eller motsvarande, som gör bedömning avseende lämplighet.

Personlig erfarenhet kring dykning och typ 1 diabetes finns på:

<http://www.baggbodykarna.org/> från en individ som gjort 2.000 dyk. Rekommendationen är däri från att äta tidigast 2 tim innan dykning, och ta lite choklad direkt innan dyket för att ha optimalt ett PG 9-10 mmol/l.

Medicinska hinder för dykning:

1. Allvarlig hypoglykemi under senaste året.
2. Upprepade ineliggande vårdtillfällen
3. Fysiskt eller psykiskt tillstånd som gör det olämpligt att dyka
4. Förekomst av diabeteskomplikationer utom mild diabetesretinopati

Peter Adolfsson, Diabetesmott, Drottning Silvias Barnsjukhus, SU, Göteborg

Stig Attvall, Diabetescentrum, SU Sahlgrenska, Göteborg

Johan Jendle, Diabetescentrum, Centralsjukhuset, Karlstad

Hans Örnbaden, www.ornbaden.se med egen hemsida kring dykning

hans@ornbaden.se

johan.jendle@liv.se

peter.adolfsson@vgregion.se

stig.attvall@medicine.gu.se

Frågeformulär, att besvara av person med diabetes, som vill dyka och av behandlande läkare, finns på sidan 76 och 78

Dykning och diabetes: bedömning och intyg som genomförs varje år

Frågor som skall besvaras av diabetesansvarig läkare:

Nedan person har ansökt om läkarintyg för dykning och har diabetes. Som ansvarig läkare måste man ta extra hänsyn till patientens diabetes med dess risk för insulinkoma.

Diabetesansvarig läkare besvarar följande frågor, vilket utgör ett underlag för den läkare som sedan skriver läkarintyget för dykning.

Namn:

Personnummer:

Adress:

Frågor relaterade till metabol kontroll och förekomst av komplikationer - *besvaras av diabetesansvarig läkare* (använd baksida vid behov):

1. Vilken typ av diabetes har personen?
2. Duration av diabetes (år)?
3. Vilken typ av diabetes behandling ges och när ändrades denna senast?
4. Har några episoder av svår hypoglykemi med medvetandepåverkan eller behov av hjälp från annan individ inträffat sista året och under vilka omständigheter skedde dessa?
5. Föreligger ”omedvetna insulinkänningar”, d.v.s. plasmaglukos under 3 mmol/l utan att vederbörande märker av detta med adrenerga symtom (hypoglycemic unawareness)?
6. Har han/hon blivit föremål för sjukhusvård senaste året för någon sjukdom relaterat till diabetes?
7. Bedömer Du att personens nivå av diabeteskontroll är tillfredsställande?
8. Vad är det aktuella HbA_{1c}-värdet?
9. Längd och vikt?
10. Vilka läkemedel används för individens diabetes?
11. Föreligger mikroalbuminuri?
12. Vilken grad av retinopati föreligger och när gjordes ögonbottentest senast?
13. Vilken grad av neuropati föreligger - beskriv gärna i klartext?

14. Vilken grad av makroangiopati (ateroskleros) föreligger?
15. När genomfördes undersökning med CGM - andra tecken till omedvetna hypoglykemier (hypoglycemic unawareness)?
16. Om han/hon är mer än 40 år gammal bör arbets-EKG göras var 5:e år och efter 50 år bör arbets-EKG årligen utföras. Är detta normalt?

Omdöme - besvaras av diabetesansvarig läkare:

Bedömer Du att denna person med diabetes är mentalt och fysiskt lämplig att utföra dykning, som i sig innefattas av moment bestående av stress och fysisk ansträngning.

Underskrift:

Namn i klartext:

Ort och datum:

Mottagningsstämpel:

Vänligen sänd en kopia i samförstånd med patienten till; Docent Johan Jendle, Endokrin och Diabetescentrum, CSK, 65185 Karlstad, johan.jendle@liv.se

Läkarintyg inför dykning – besvaras av dykläkare:

Nedan person med diabetes har bedömts såsom ”fit to dive” för en period av ett år. Jag har förklarat, att han/hon kommer att behöva en läkarbedömning varje år. Jag har informerat muntligt samt lämnat en speciellt skriven information om de föreskrifter som gäller i avsikt att minska risken för allvarlig hypoglykemi, vilken under vattnet kan vara livsfarlig.

Patientens namn:

Personnummer:

Läkarens underskrift:

namn i klartext:

stämpel:

datum:

Frågor som varje år skall besvaras av personen med diabetes inför det att nytt läkarintyg utfärdas för dykning.

Namn:

Personnummer:

Adress:

Telefon:

Mobil:

E-post:

Närmaste anhörig:

Underskrift:

Alla dykare svarar på följande frågor:

1. Är Du en ny dykare?

Ja Nej

2. Har Du blivit behandlad på sjukhus för diabetes- eller insulinkoma eller någon diabeteskomplikation under senaste året?

Ja Nej

3. Har Dina symtom vid lågt plasmaglukos förändrats?

Ja Nej

4. Kan Du ha lågt plasmaglukos, <3 mmol/L, utan att ha symtom på detta?

Ja Nej

5. Har Du fått en årlig check-up på Din klinik inkluderande ögon, nerv system, njurar och HbA1c?

Ja Nej

6. Vem och vilken diabetesenhet är ansvarig för majoriteten av Din diabeteskontroll?

Om Du inte är en ny dykare svara då på följande frågor:

7. Antal dyk som du genomfört under året?
8. Har Du haft några incidenter vid dykning p.g.a. lågt plasmaglukos sista året?
- Om så, specificera dessa!
9. Under sista året, hur många dyk utförde du på djup enligt nedan?
- 0-10 m... - 10-20 m... - 20-30 m... - >30 m...
10. Har du eller din dykkamrat haft någon erfarenhet av något problem av någon art under dykning?
- Om så, vänligen ge en full beskrivning av vad som hände. Använd gärna baksidan.
11. Anser Du att Din diabetes har haft någon negativ effekt på Dig eller Din dykkamrat under senaste året? Vänligen ge detaljer. Använd gärna baksidan.

**All text och intyg om Scuba diving och diabetes finns på
<http://diabetolognytt.se/aterkommande/dykning.html>**