

OLYCKSFALLSSKADOR VID SPORTDYKNING I SVERIGE

Hans Örnhamen, Forskningschef, Totalförsvarets Forskningsinstitut, Institutionen för Försvarsmedicin, Karolinska Institutet, Stockholm samt förbunds läkare vid Svenska sportdykarförbundet. tel 08-52483970 / 0709277026 hans.ornhamen@foi.se

Mats Hagberg, Professor, Institutionen för Yrkes och Miljömedicin Sahlgrenska Akademin och Sjukhuset, Göteborg

SAMMANFATTNING

Även om sportdykningen blir allt säkrare så är de 2–6 dödsfallen per år fortfarande det allvarligaste problemet inom sportdykningen. Cirka 75 % av dödsfallen orsakas av beteendefel eller mänsklig faktor och har sällan en rent medicinsk orsak. I medeltal behandlas c:a 40 dykare i tryckkammare för dekompressionssjuka vart år. Tillståndet är i de flesta fall lindrigt och ger inga restsymptom. Antalet skador i öron/balansorgan, bihålor, lungor mm är svårt att uppskatta, men utgör sannolikt ingen stor grupp sett ur sjukvårdens perspektiv. Det är svårt att bedöma riskerna vid sportdykning eftersom det för närvarande inte finns något bra mått på det totala antalet dykningar som görs.

ACCIDENTS IN RECREATIONAL DIVING IN SWEDEN ABSTRACT

Even if recreational diving is gradually becoming safer, the 2 – 6 fatalities each year is the most serious problem in recreational diving. Human factors are behind 75% of the fatalities and medical problems seldom cause fatalities. On average 40 recreational divers are treated with recompression each year. Signs and symptoms are in general mild and only few sequelae are seen. The number of traumas to ear/balance organs, sinuses, lungs etc are difficult to estimate but these are most likely not a large part of all patients in the health care. It is currently difficult to estimate the risks in recreational diving since there is no exact information on the number of dives that are performed each year.

VAD ÄR SPORTDYKNING?

I Sverige gör cirka 50 000 sportdykare en halv miljon dyk om året [1]. Till detta kommer ett icke ringa antal dykningar som görs av svenskar på semester utomlands. Siffrorna är osäkra eftersom någon samlad registrering av aktiviteterna inte görs.

Sportdykning eller rekreationsdykning genomförs till ca 95 % med luft som andningsgas och med en apparatur, scuba (self contained underwater breathing apparatus), som doserar andningsluften i förhållande till dykarens behov. De resterande 5 % använder Nitrox och/eller återandningsapparat. Utandningarna går ut direkt i vattnet och luften återanvänds inte i en vanlig dykapparat, vilket gör att dyktiden, p.g.a. luftförrådets storlek, ofta är begränsat till max c:a 60 minuter.

Andningsapparaten och hydrostatiska tryckskillnader mellan doseringsventilen och lungan innebär en belastning på andningssystemet. Det ökande totaltrycket leder dessutom till att gasernas täthet och partialtryck ökar och att gaser löser sig i kroppsvätskorna.

För att undvika att bubbelbildning sker vid dekompressionen (uppstigningen) så begränsas den tid man kan vistas på olika djup. Alternativt styrs dekompressionen genom etappuppstigning så att gaserna hinner lämna kroppen utan bubbelbildning. Den lösta kvävgasen ger också en narkotisk effekt under dykningen, vilket gör att man vanligen begränsar maximalt dykdjup till 40 m, men i allmänhet dyker man oftast till grundare djup p.g.a. begränsningar i ljus. Tidigare genomfördes all sportdykning med så kallade våta dräkter i skummad neopren, vilket innebär ett sämre köldskydd än dagens torra dräkter ger. Köldexponeringen innebär, trots bra dräkter, en temperaturlastning och inte sällan begränsas dyktiden av kylan speciellt vintertid. Tekniken med torrdräkt innebär ytterligare krav på kunskaper t.ex. ett ökat krav på flytkraftkontroll på grund av luftvandring i dräkten, ett fenomen som inte finns vid dykning i våtdräkt.

FRIVILLIG RAPPORTERING AV TILLBUD OCH OLYCKSFALL

Svenska sportdykarförbundet, SSDF, och Professional Association of Diving Instructors, PADI, samlar löpande in information rörande tillbud och olyckor. Informationen, som lämnas på frivillig basis och kan vara anonym, sammanställs årligen av SSDF. Inom PADI används rapporterna endast till en uppföljning så att reglementet följts av de egna instruktörerna och någon sammanställning av de få rapporter man får in görs inte. Antalet inkomna rapporter har under de senaste åren sjunkit dramatiskt trots en kraftig ökning av sportdykningen. De senaste åren har till SSDF inkommit 50 - 75 rapporter/år, att jämföras med 150 - 200 rapporter/år i början av 90-talet. Rapporteringen är idag på en nivå som motsvarar början på 80-talet. Rapporteringens volym återspeglar sannolikt mer den aktivitet som organisationerna lägger ner på att få in informationen än det faktiska antalet incidenter och olyckor.

Det framgår att c:a 30 % av alla anmälda tillbud i samband med sportdykning rör personskada. De övriga 70 % är olika former av tekniska problem. Att dessa fall av rapporterade personskador bara utgör ett mycket litet antal av det totala antalet ser vi vid jämförelse med statistik från sjukhusen, som under perioden rapporterat i snitt 34 fall per år av dekompressionssjuka (DS) som lett till rekompresionsbehandling medan SSDF får rapport om c:a 3 fall/år d.v.s. 10 % av totala antalet.

Ytterligare stöd för misstanken att de insända rapporterna bara utgör en mycket liten del av det totala skadepanoramata får man vid läsning av Hagberg et al [2] som förutom ett flertal fall av huvudvärk, bihåleproblem och överansträngningsskador per år rapporterar en incidens av 1,5 episoder, som av dykare tolkas som DS, per 1000 dykningar i en population bestående av dykinstruktörer och ”divemasters” (se nedan).

Tabell 1. Antal och fördelning av olika typ av dykerioluckyfallsskada anmälda till SSDF åren 1997 – 2002.

Typ av skada	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Barotrauma, öron, bihålur och lungor	3	3	4	4	2	1
Dekompressionssjuka (DS)	2	3	2	3	0	0
Drunkningstillbud	1	0	5	0	3	0
Fysiskt trauma, skärsår, benbrott mm	1	1	0	1	3	3
Illamående och huvudvärk	2	0	2	2	0	0
Yrsel	0	0	2	1	0	0
Medvetslöshet	4	0	3	2	0	3
Andningsbesvär	0	0	1	2	0	1
Övrigt	1	4	0	0	0	1
Dödsfall	* 6	7	7	6	1	4
Totalt antal personskador	20	18	26	21	9	13
Andel personskador, %	27%	27%	35%	39%	15%	23%
Totalt antal dykrapporter	73	67	74	54	59	56

* 6 dödsfall 1997 finns ej med i databasen

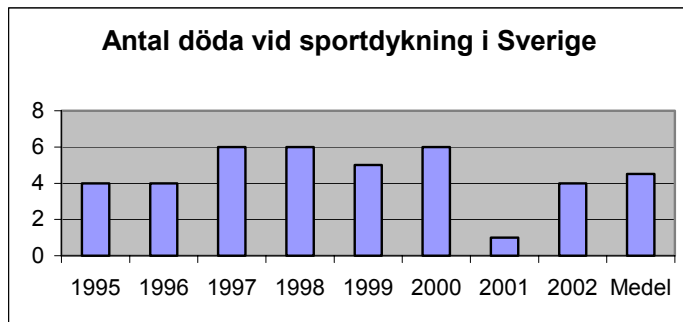
Mot bakgrund av det uppskattade antalet dykningar i Sverige på 500 000/år skulle detta motsvara 500 fall av symptom, som av dykarna tolkas som DS. Av statistiken från sjukhusen ser vi att strax under 40 dykare/år behandlas för DS, d.v.s. färre än 10 % av dem som upplever DS-liknande symptom kommer till behandling. Detta beror troligen p.g.a att symptomen klingar av och betraktas som ringa av dykaren. Huruvida detta betyder att det inte varit DS eller att lindrig DS spontanläker är omöjligt att uttala sig om.

Liknande höga incidenssiffror av DS vid enkätundersökningar rapporterar Brubakk och medarbetare [3] som funnit att c:a 20 % av alla sportdykare vid något tillfälle hade upplevt symptom på DS som inte föranlett läkarkontakt. För yrkesdykare i kustnära arbete och bland offshoreddykare var siffran högre.

När det gäller dödsfall och allvarlig DS som behandlas med rekompresion är informationsunderlaget bättre och få fall missas i statistiken. Under en 10-års period på 90-talet har antalet dykningar genomförda av sportdykare trefaldigats medan antalet dödsfall bara ökade med 30 % [1], vilket kan tolkas som att rekreativdykning blivit säkrare. Under de senaste 8 åren är medelvärdet c:a 4 dödsfall per år.

Av dödsfallen 2002 är två stycken utländska medborgare. Under den redovisade perioden 1995 – 2002 har 4 stycken svenskar omkommit i dykolyckor utomlands enligt SSDF statistik. I några av dödsfallen har koppling till hjärtkärlsjukdom och dålig fysisk kondition gjorts, men i övrigt finns inget som talar för att tidigare sjukdom, akut eller kronisk, skulle vara någon viktigare faktor bakom dödsfall och allvarliga dykerioluckyfall. Det finns dock skäl att påpeka att underlaget på grund av det låga antalet och den bristfälliga informationen inte tillåter några säkra uttalanden.

Figur 1

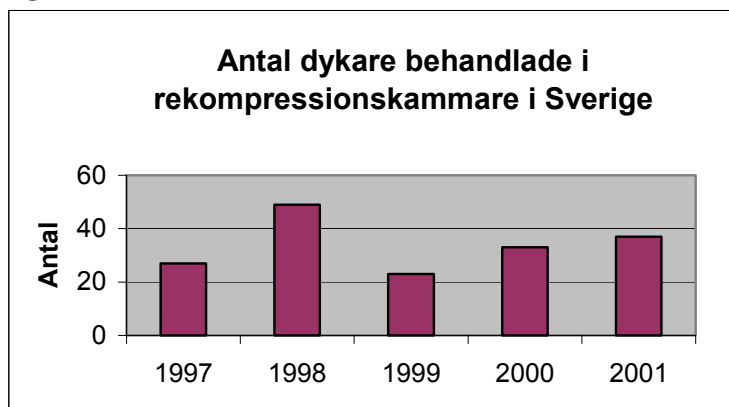


Det är osannolikt att de låga dödstalet 2001 är orsakat av en dramatisk minskning av antalet dykningar utan får nog ses som en statistiskt spontanfluktuation pga små tal. Tyvärr finns idag inget bra mått på antalet genomförda dykningar, vilket betyder att skador och händelser får uttryckas per år eller per antal utfärdade licenser, vilket är otillfredsställande eftersom någon egentlig trendanalys baserad på den aktivitet som utgör själva risken d.v.s. dykning inte kan genomföras. Ett förslag att samla in uppgifter om hur mycket komprimerad luft som förbrukas av sportdykare för att använda denna information som ett mått på omfattningen av dykning har presenterats men ännu inte kunnat förverkligas [1].

TRYCKKAMMARBEHANDLING PGA DEKOMPRESSIONSJSUKA

Vid tryckkammarenheten, Östra Sjukhuset Göteborg, sammanställs sedan slutet på 90-talet information rörande akuta konsultationer och tryckkamarbehandlingar av dykeriolycksfall, huvudsakligen tryckfallssjuka och lungbristning, vid de olika sjukhusen i Sverige. Totalt mottogs under år 2001, 85 st telefonkonsultationer. Antalet kliniska undersökningar och statustagningar var 60 av vilka 39 ledde till behandling (Figur 2) [4].

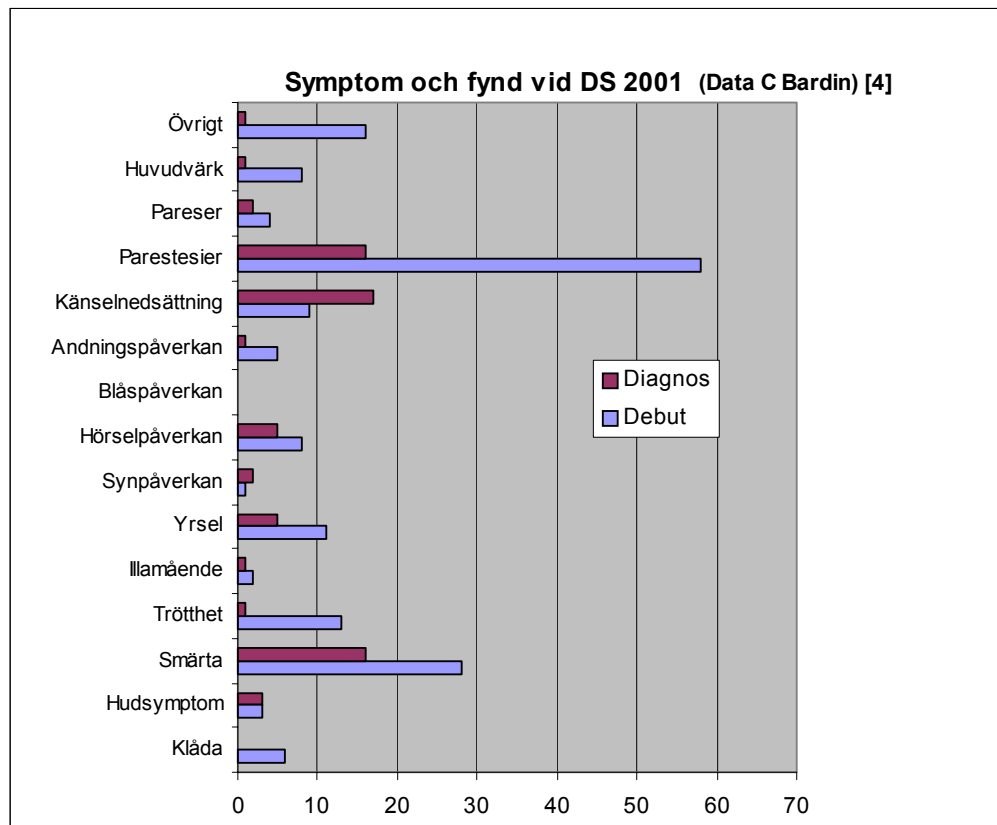
Figur 2



Antalet behandlade fall är inte påtagligt högt jämfört med Norge och annan internationell statistik [5,6]. Det relativt låga antalet patienter med DS betyder att även vid de kliniker där de flesta fallen behandlas (Östra Sjukhuset i Göteborg och Karolinska Sjukhuset i Stockholm) är DS-patienter relativt ovanliga och erfarenheten begränsad. Generellt kan man säga att de dykare som behandlas i Sverige har relativt milda symptom. Antalet dykare som förs till tryckkammare medvetslösa eller med svåra förlamningar är mycket få.

I figuren 3 nedan framgår symptom vid sjukdomsdebut (blå), som de rapporterats av dykaren, och symptom och fynd som läkare gör vid kroppsundersökning före eventuell behandling (röd). Antal uppgivna symptom baserar sig på samtliga fall som konsulterat sjukvården.

Figur 3



I många fall är minskningen av antal symptom och fynd dramatisk under den period som förflyter mellan dykarens första observation av symptom på DS och läkarens statusstagning. Endast känselnedsättning och synpåverkan rapporteras oftare av läkarna än dykarna själva [4].

Behandlingen ger gott resultat och endast få lämnar sjukhuset med restsymptom.

SKADOR INOM TÄVLINGSIDROTT UNDER VATTEN

Tävlingsidrott med dykapparat förekommer bara i form av UV-orientering och fensimning på tid i bassäng. Antalet utövare är litet och skador är så ovanliga att de inte märks i den övriga statistiken.

Tävling under vatten utan apparat (andhållning) förekommer i större omfattning och i olika former. Som lagsport tävlar man i UV rugby med vattenfylld boll. Sporten är en typisk kontaktidrott och skador i form av stukningar och ledbandsskador är inte ovanligt. På grund av de frekventa neddykningar och uppstigningarna kommer inte sällan trumhinnor och bihålor till skada. Någon statistik finns dock inte.

I samband med straffläggning kan tiderna under vatten, i kombination med hög metabolism pga hårt fysiskt arbete före straffläggningen, leda till medvetlöshet. Vanligtvis finns flera observatörer och många hjälpare händer, vilket gör att drunkning inte blir resultatet.

Vid tävling i längdsimning under vatten och rekordslagning i djupdykning med andhållning, och kanske vanligast i samband med träning i dessa grenar, kan förlust av medvetandet inträffa under vatten utan att någon "livräddare" finns på plats. I snitt omkommer en ung människa, vanligen man, varje år på grund av medvetandeförlust under vatten. Siffran är en uppskattning eftersom de i statistiken vanligen ses som drunkningsfall i samband med bad. (Andhållningsdykning sk "apnea" beskrivs vidare i separat artikel av Lindholm och Gennser.)

ENKÄT BLAND DYKINSTRUKTÖRER OCH DIVEMASTERS

Skador i samband med dykning är inte bara dekompressionssjuka och lungbristning utan innehåller även andra komponenter såsom öronskador, stukningar, allergier mm. För att få en uppfattning om hur totala skadepanoramats vid sportdykning i Sverige ser ut genomfördes en enkätundersökning under år 2000. En väl avgränsad, lätt gripbar och lagom stor grupp var instruktörer och divemasters inom de tre största organisationerna i Sverige, PADI, NAUI och SSDF. 2480 instruktörer, dykledare och divemasters inom dessa organisationer erhölet ett frågeformulär med frågor relaterade till dykverksamhet. Syftet med undersökningen var att beskriva förekomst av dykaktivitetsrelaterade olycksfallsskador, tillbud och händelser under 1999. Dessutom var målet att samla information avseende förslag till åtgärder för att förebygga denna typ av olycksfallsskador. Totalt 1515 män och 226 kvinnor (73 %) besvarade enkäten. Det var ingen skillnad i bortfallsfrekvens mellan olika organisationer, kön eller ålder, varför svaren kan anses vara representativa för hela gruppen sportdykarutbildare i Sverige.

Nästan 9000 skador och symptom, varav 3547 (40 %) var relaterade till dykaktivitet, rapporterades. Huvudvärk var mest frekvent förekommande med ca 25% av alla dykrelaterade skador hos både män och kvinnor. I tabellen framgår vilka skador och tillstånd som var vanligast bland kvinnor och män. Antalet skador ökade med antal erfarenhetsår.

Tabell 2. Förekomst av skador 1999 hos dykinstruktörer, divemasters och dykarledare relaterade till dykaktivitet (Från ref 2)

Typ av skada/symtom	Kvinnor		Män	
	Skador		Skador	
	Antal	%	Antal	%
Huvudvärk	126	24.4	824	27.2
Klämskada	16	3.1	137	4.5
Överansträngningsskada	28	5.4	263	8.7
Stick/skärskada	20	3.9	185	6.1
Vrickning fotled	17	3.3	127	4.2
Vrickning handled	12	2.3	65	2.1
Sjösjuka	31	6.0	144	4.8
Hörselnedsättning	17	3.3	97	3.2
Öronskada	46	8.9	198	6.5
Skada/besvär från bihåla	37	7.2	180	5.9
Tandskada/besvär	21	4.1	121	4.0
Köldskada	13	2.5	75	2.5
Brännskada	11	2.1	108	3.6
Squeeze (tryckändringsskada)	15	2.9	87	2.9
Allergi mot dräkt	13	2.5	75	2.5
Bettproblem	11	2.1	59	1.9
Dykarloppor	10	1.9	86	2.8
Marmorering	8	1.6	54	1.8
Dykarsjuka av annan sort	3	0.6	47	1.6
Ledsmärtor/bends	4	0.8	53	1.7
Totalt	516		3031	

Bland kvinnor är symptom relaterade till tryckutjämningsproblem vanligt (2,4 skador per 1000 dykningar) medan manliga instruktörer är mer utsatta för överansträngningsskador än någon annan typ av skada (1,7 skador per 1000 dykningar).

Symptom på DS var relativt vanligt, ca 1,5 fall per 1000 dykningar för män och 1,3 för kvinnor. De flesta rapporterade fallen avsåg lindriga symptom ("dykarloppor", marmorering och ledsmärtor). Skillnaden mellan män och kvinnor avseende symptom på DS var inte statistiskt signifikant. Det fanns inte heller något klart samband mellan DS och ålder, kroppsvikt eller astmasjukdom. Däremot hade dykare som: a) enbart dök med direktuppstigning, b) hade förhållandevis få dyk totalt, samt c) icke instruktörsutbildade dykare, en högre förekomst av symptom på DS. Vi tolkar detta som att erfarenhet och utbildning bidrar till ett sätt att dyka som minskar risken för dykarsjuka.

Internationell statistik visar att ca 1 – 2 dykningar på 10 000 leder till, av läkare verifierad diagnos på DS och behandling i tryckkammare [7,8]. Tolkningen måste bli att lindriga symptom på DS är relativt vanligt förekommande och att de i flera fall

”går över” så att dykaren inte anser det nödvändigt att söka hjälp hos sjukvården. Stöd för denna tolkning finns både hos [8] och [3] som vid enkätundersökningar funnit att dykare inte rapporterar alla fall av symptom på DS.

Under senare år har även system för andning av 100 % oxygen, för att användas vid symptom på DS, blivit vanliga bland sportdykare. Denna tidigt insatta behandling har visat sig ha god effekt vid DS och det kan inte uteslutas att en del symptom försvunnit som ett resultat av oxygenandning. Tyvärr ingick inte frågor rörande behandling av DS ibland frågorna så det är omöjligt att säga hur många av de angivna symptomen som givit vika spontant och hur många som försvunnit som resultat av oxygenandning. Under 1999, det år som enkätundersökningen avsåg, behandlades 25 dykare med rekommpression och hyperbar oxygen i svenska tryckkammare.

Mer än en tredjedel av både kvinnor och män hade haft en skada som medfört medicinsk behandling eller som hade hindrat arbete under år 1999. De som någon gång utfört avancerad dykning, vanligen äldre och mer erfarna samt bättre utbildade, hade lägre incidens av skador. Rapportering av personskador till försäkringsbolag hade gjorts av 5 % av både manliga och kvinnliga dykledare/dykinstruktörer. Snabb nedstigning, överansträngning, klämskador och fall genom halkning och snubbling var vanliga orsaker till skador.

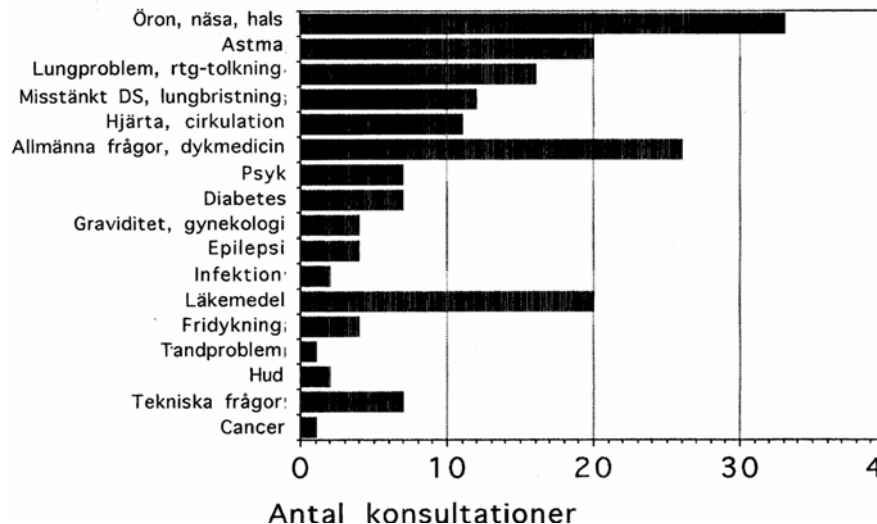
Dykinstruktörer, divemasters och dykledare är friskare än "normalbefolkning", men astma och diabetes fanns bland de undersökta, vilket förvånar mot bakgrund av att det är endast under de senaste åren som personer med dessa sjukdomar tillåts att ta dykarcertifikat. Av kvinnorna angav 8 % och bland männen 4 %, att de hade en av läkare verifierad astmadiagnos. Detta motsvarar ungefär siffran för förekomst av astma i Sveriges befolkning [9]. I Australien, där man är mer konservativ än i Sverige när det gäller astma och dykning, visade det sig att bland erfarna sportdykare fanns 4% astmatiker bland kvinnor och 2 % astmatiker bland män [10].

Även magkatarr och hörselgångseksem var vanligare hos kvinnor än hos män. Bland männen hade däremot 0.7 % diabetes och 47 % ett BMI (body mass index) > 25 dvs de var enligt den etablerade definitionen överviktiga, medan motsvarande siffror bland kvinnorna var 0 % diabetes och 15 % med BMI > 25. Även om det kan tyckas förvånande att nästan hälften av manliga sportdykare är överviktiga så är detta samma resultat som en liknande undersökning i Australien [10] där det visade sig att 52 % erfarna sportdykare, varav 73% män, hade ett BMI > 25. I det australiensiska materialet förekom endast 0,3 % med diabetes.

ICKE AKUT DYKERIMEDICINSK RÅDGIVNING

Genom de tre större dykeriorganisationernas (SSDF, PADI och NAUI) försorg har det sedan 1995 varit möjligt för dykare att per telefon, fax eller e-post få svar på dykerimedicinska frågor. Antalet konsultationer har stadigt ökat och ligger idag på ca 300 konsultationer/år. Av dessa är c:a 15 % frågor från läkare som vill ha råd i samband med friskintyg. Fördelningen av frågorna på olika ämnesområden år 2000 framgår av figur 4. Rangordningen av ämnesområden baserar sig på statistik från 1995. Av diagrammet framgår att allmänna frågor, frågor rörande läkemedel och dykning, samt frågor om fridykning och tekniska frågor ökat andelsmässigt sedan 1995.

Figur 4
Konsultationer fördelade på ämne, år 2000



Frågor kring tryckutjämning av öron och bihålur, astma och lungröntgenfrågor tillsammans med frågor kring läkemedel och dykning utgör de största specifika grupperna. När det gäller läkemedel och dykning är det framförallt frågor kring malariaproylax vid dykning under turistresa, användning av näsdroppar som avsvällande medel vid dykning samt blodtryckssänkande medicin som är aktuella.

Frågor rörande akut sjukdom i samband med dykning hänvisas via telefon 112 till de sjukhus som har tryckkammare och dykerimedicensk expertis.

Referenser:

1 Örnhamen H. Accident statistics in recreational diving and a suggestion for an improvement. The DAN Europe Award Lecture. DAN Europe News 1998; pp 14-16.

2 Hagberg M, H Örnhamen, C Ahlstrand, C Karlberg och K Wass. Förebyggande av dykrelaterade olycksfallsskador- en undersökning av dykarledare, divemasters och dykinstruktörer. Rapport från YMK # 94. ISSN 1650-4321. Göteborg. 2002.

3 BrubakkAO, G Bolstad, and G Jacobsen. Helseeffekter av luftdykning. Yrkes och sportdykkere. Trondheim SINTEF, STF 23 A 93053: p. 1-27. 1993.

Olycksfallsskador vid sportdykning i Sverige. Manus för Läkartidningen 2004
H Örnhamen & M Hagberg

www.ornhamen.se

4 Bardin C. Svensk dykolycksfallsregistrering 2001.
Hyperbarmedicinska enheten SU/Östra, Göteborg.

5 Vann R, J Freiburger and J Dovenbarger, P Denoble, R Perkins, J Caruso, D Ugucioni and W Reed. Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration. Divers Alert Network, Durham NC, USA. 2002.

6 BSAC, NDC Diving Incidents Report 2002
<http://www.bsac.org/techserv/incep02/intro.htm>

7 Arness, M.K., Scuba decompression illness and diving fatalities in an overseas military community. Aviat Space Environ Med, 1997; 68: 325-33.

8 St Leger Dowse M, P Bryson, A Gunby, and W Fife. Men & women in diving. The diving diseases research centre, Plymouth, England. ISBN 0 9525152 0 2, 1994

9 Hälsa och sjukvårdsstatistisk årsbok. Socialstyrelsen. ISBN 91-7201-403-2. 1999.

10 Taylor D McD, KS O'Toole, and CM Ryan. Widerness and Environ Med, 2002; 13(3): 187-193



Insidan av en liten rekompresjonskammare för dykerolycksfall. När båren med patienten är på plats skjuts ställningen åt sidan för att ge plats till vårdaren. Till höger i taket ses de masker genom vilka oxygen doseras. Utandningarna förs genom ett ventilsystem till kammarens utsida för att minska den brandrisk som följer med en höjning av oxygenfraktionen. (Foto H Örnhamen)