

Hans Örnhammar, forskningschef, Totalförsvarets forskningsinstitut, institutionen för försvarsmedicin, Karolinska institutet, Stockholm, förbundsläkare vid Svenska sportdykarförbundet (*hans.ornhammar@foi.se*)

Mats Hagberg, professor, institutionen för yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska akademien och sjukhuset, Göteborg (*mats.hagberg@ymk.gu.se*)

Olycksfallsskador vid sportdykning i Sverige

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

Sportdykning eller rekreationsdykning genomförs till ca 95 procent med luft som andningsgas och med en apparatur, scuba (»self contained underwater breathing apparatus«), som doserar andningsluften i förhållande till dykarens behov. Resterande 5 procent använder Nitrox och/eller återandningsapparat. Utandningarna går ut direkt i vattnet, och luften återanvänds inte i en vanlig dykapparat, vilket gör att dyktiden på grund av luftförrådets storlek ofta är begränsad till max ca 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 gaserna löser sig i kroppsvätskorna.

För att undvika att bubbelbildning sker vid dekompressionen (uppstigningen) 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, därför begränsar man vanligen maximalt dykdjup till 40 meter. Men i allmänhet dyker man oftast till grundare djup på grund av begränsningar i ljus. Tidigare genomfördes all sportdykning med sk våta dräkter i skummad neopren, vilka gav ett sämre köldskydd än dagens torra dräkter. Köldexponeringen innebär, trots bra dräkter, en temperaturbelastning, och inte sällan begränsas dyktiden av kylan, speciellt vintertid. Tekniken med torrdräkt innebär ytterligare krav på kunnande, 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

Sammanfattat



Även om sportdykningen blir allt säkrare är de två till sex dödsfallen per år fortfarande det allvarligaste problemet inom sportdykningen. Ca 75 procent av dödsfallen orsakas av beteendefel eller mänsklig faktor och har sällan en rent medicinsk orsak.

I medeltal behandlas varje år ca 40 dykare i tryckkammare för dekompressionssjuka. Tillståndet är i de flesta fall lindrigt och ger inga restsymtom. Antalet skador i öron/balansorgan, bihålor, lungor m m är svårt att uppskatta, men utgör sannolikt ingen stor grupp sett i sjukvårdens perspektiv.

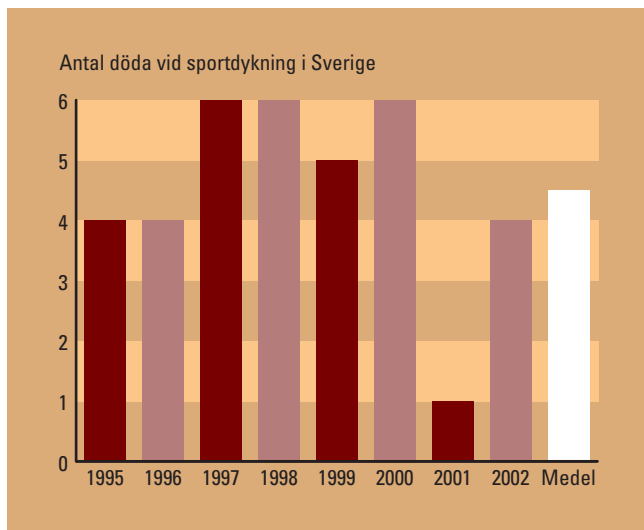
Det är svårt att bedöma riskerna vid sportdykning, eftersom det för närvarande inte finns något bra mått på det totala antalet dykningar som görs.

Tema Dykmedicin

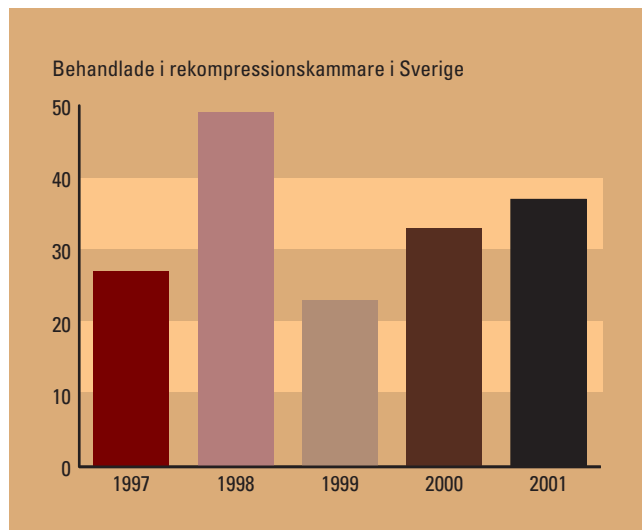
Se även artiklar på sidorna 780 och 787.

en uppföljning av hur 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. Under de senaste åren har till SSDF inkommit 50–75 rapporter/år, att jämföras med 150–200 rapporter/år i början av 1990-talet. Rapporteringen är idag på en nivå som motsvarar den i början på 1980-talet. Dess volym återspeglar sannolikt mer den aktivitet som organisationerna lägger ner på att få in informationen än det faktiska antalet incidenter och olyckor (Tabell I).

Det framgår att ca 30 procent av alla anmälda tillbud i samband med sportdykning rör personskada. Övriga 70 procent är olika former av tekniska problem. Att dessa fall av rappor-



Figur 1. Antal döda vid sportdykning i Sverige.



Figur 2. Antal dykare behandlade i rekompresjonskammare i Sverige.

Tabell I. Antal och fördelning av olika typer av dykolycksfallsskada anmälda till SSDF (Svenska sportdykarförbundet) åren 1997–2002.

Typ av skada	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Barotrauma, öron, bihålor 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 m m	1	1	0	1	3	3
Illamående och huvudvärk	2	0	2	2	0	0
Yrsel	0	0	2	1	0	0
Medvetlöshet	4	0	3	2	0	3
Andningsbesvär	0	0	1	2	0	1
Övrigt	1	4	0	0	0	1
Dödsfall	6 ¹	7	7	6	1	4
Totalt antal personskador	20	18	26	21	9	13
Andel personskador, procent	27	27	35	39	15	23
Totalt antal dykrapporter	73	67	74	54	59	56

¹6 dödsfall 1997 finns ej med i databasen

terade 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 rekompresjonsbehandling medan SSDF fått rapport om cirka tre fall/år, dvs 10 procent 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 och medarbetare [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 1 000 dykningar i en population bestående av dykinstruktörer och »divemasters«. 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 framgår att strax under 40 dykare/år behandlas för DS, dvs färre än 10 procent av dem som upplever DS-liknande symptom kommer till behandling. Detta beror troligen på att symptomen klingar av och betraktas som ringa av dykaren. Huruvida detta betyder att det inte har varit DS eller att lindrig DS spontanläker är omöjligt att uttala sig om.

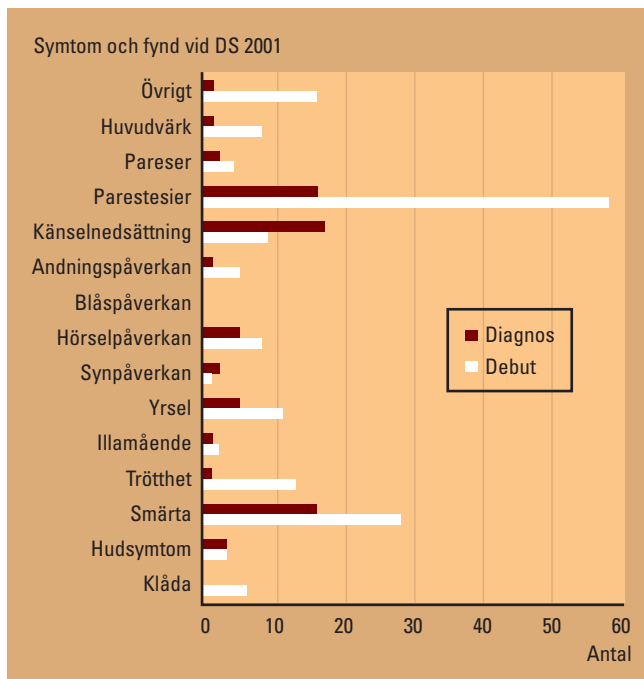
Liknande höga incidenssiffror av DS vid enkätundersökningar rapporterar Brubakk och medarbetare [3], som funnit att ca 20 procent av alla sportdykare vid något tillfälle hade

upplevt symptom på DS som inte föranlett läkarkontakt. För yrkesdykare i kustnära arbete och bland »offshore«-dykare var siffran högre.

När det gäller dödsfall och allvarig DS som behandlas med rekompresjon är informationsunderlaget bättre, och få fall missas i statistiken. Under en 10-årsperiod på 1990-talet har antalet dykningar genomförda av sportdykare trefaldigats medan antalet dödsfall ökat med bara 30 procent [1], vilket kan tolkas som att rekreativdykning blivit säkrare. Under de senaste åtta åren är medelvärdet cirka fyra dödsfall per år. (Figur 1).

Av dödsfallen år 2002 är två utländska medborgare. Under den redovisade perioden 1995–2002 har fyra svenskar omkommit i dykolyckor utomlands enligt SSDF-statistik. I några av dödsfallen har koppling till hjärt-kärlsjukdom 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 allvariga dykeriolycksfall. Det finns dock skäl att påpeka att underlaget på grund av det låga antalet och den bristfälliga informationen inte tillåter några säkra uttalanden.

Det är osannolikt att det låga dödstalet år 2001 är orsakat av en dramatisk minskning av antalet dykningar, utan det får nog ses som en statistisk spontanfluktuation på grund av små tal. Tyvärr finns idag inget bra mått på antalet genomförda



Figur 3. Symtom och fynd vid dekompressionssjuka, DS, 2001 [4].

dykningar i landet, vilket betyder att skador och händelser får uttryckas per år eller per antal utfärdade licenser. Detta är otillfredsställande eftersom någon egentlig trendanalys baserad på den aktivitet som utgör själva risken, dvs dykning, inte kan genomföras. Ett förslag att samla in uppgifter om hur mycket komprimerad luft som förbrukas av sportdykare och använda denna information som ett mått på omfattningen av dykning har presenterats men ännu inte kunnat förverkligas [1].

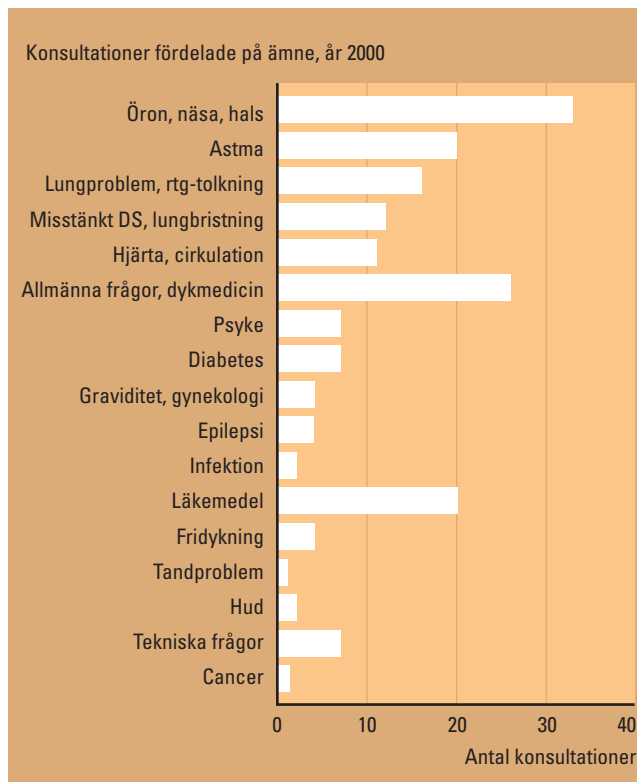
Dekompressionssjuka behandlas i tryckkammare

Vid tryckkammarenheten, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/Östra i Göteborg, sammanställs sedan slutet av 1990-talet information rörande akuta konsultationer och tryckkamarbehandlingar av dykolycksfall, huvudsakligen tryckfalls-sjuka och lungbristning, vid de olika sjukhusen i Sverige. Totalt mottogs 85 telefonkonsultationer under år 2001. Antalet kliniska undersökningar och statustagningar var 60, av vilka 39 ledde till behandling (Figur 2) [4].

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

I Figur 3 visas symtom vid sjukdomsdebut som rapporteras av dykaren (vit) och symtom och fynd som läkare gör vid kroppsundersökning före diagnos och eventuell behandling (röd). Antal uppgivna symtom baserar sig på samtliga fall som konsulterat sjukvården.

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



Figur 4. Konsultationer fördelade på ämne, år 2000.

resultat och endast få lämnar sjukhuset med restsymtom.

Skadestatistik saknas för tävlingsidrott under vatten

Tävlingsidrott med dykapparat förekommer bara i form av undervattens(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 stukningar och ledbandsskador är inte ovanliga. På grund av de frekventa neddykningarna och uppstigningarna kommer inte sällan trumhinnor och bihålur till skada. Någon statistik finns dock inte. I samband med straffläggning kan tiderna under vatten, i kombination med hög metabolism på grund av hårt fysiskt arbete före straffläggningen, leda till medvetslöshet. Vanligtvis finns flera observatörer och många hjälpsamma 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.

Enkät har gjorts bland dykinstruktörer och divemasters

Skador i samband med dykning omfattar inte bara dekompressionssjuka och lungbristning utan innehåller även andra komponenter, såsom öronskador, stukningar, allergier m m. För att få en uppfattning om hur det totala skadepanoramata 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

ANNONS

ANNONS



Foto: H ÖRNHAGEN

Figur 5. Insidan av en liten rekompresjonskammare för dykerolycksfall. Till höger i taket ses de maskor genom vilka syret doseras. Utandningarna förs genom ett ventilsystem till kammarens utsida för att minska den brandrisk som följer med en höjning av syrefractionen.

Tabell II. Förekomst av skador 1999 hos dykinstruktörer, divemasters och dykledare relaterade till dykaktivitet [2].

Typ av skada/symtom	Kvinnor		Män	
	Skador Antal	Procent	Skador Antal	Procent
Huvudvärk	126	24,4	824	27,2
Klämskada	16	3,1	137	4,5
Överansträngnings- skada	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 (tryck- ändringsskada)	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		3 031	

största organisationerna i Sverige, PADI, NAUI (National Association of Underwater Instructors) och SSDF. 2 480 instruktörer, dykledare och divemasters inom dessa organisationer erhöll ett formulär med frågor relaterade till dykverksamhet. Syftet med undersökningen var att beskriva före-

komst 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 1 515 män och 226 kvinnor (73 procent) 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.

Vanligaste skadorna. Nästan 9 000 skador och symtom, varav 3 547 (40 procent) var relaterade till dykaktivitet, rapporterades. Huvudvärk var mest frekvent, med ca 25 procent, av alla dykrelaterade skador hos både män och kvinnor. I Tabell II framgår vilka skador och tillstånd som var vanligast bland kvinnor och bland män. Antalet skador ökade med antal erfarenhetsår.

Bland kvinnor är symtom relaterade till tryckutjämningsproblem vanliga (2,4 skador per 1 000 dykningar) medan manliga instruktörer är mer utsatta för överansträngningsskador än någon annan typ av skada (1,7 skador per 1 000 dykningar).

Symtom på DS var relativt vanliga, ca 1,5 fall per 1 000 dykningar för män och 1,3 för kvinnor. De flesta rapporterade fallen avsåg lindriga symtom (»dykarloppor«, marmorering och ledsmärtor). Skillnaden mellan män och kvinnor avseende symtom på DS var inte statistiskt signifikant. Det fanns inte heller något klart samband mellan DS och ålder, kroppsvikt eller astmasjukdom. Däremot hade dykare som enbart dök med direktuppstigning, dykare som hade förhållandevis få dykningar totalt samt icke instruktörsutbildade dykare en större förekomst av symtom 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 symtom 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 Brubakk och medarbetare [3] och hos St Leger Dowse och medarbetare [8], som vid enkätundersökningar funnit att dykare inte rapporterar alla fall av symtom på DS.

Under senare år har även system för andning av 100 procent oxygen vid symtom 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 symtom har försvunnit som ett resultat av oxygenandning. Tyvärr ingick inte frågor rörande behandling av DS, så det är omöjligt att säga hur många av de angivna symtomen som givit vika spontan och hur många som försvunnit som resultat av oxygenandning. Under 1999, det år som enkätundersökningen avsåg, behandlades 25 dykare med rekommendation 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 procent av både manliga och kvinnliga dykledare/dykinstruktörer. Snabb nedstigning, överansträngning, klämskador och fall genom halkning och snubbling var vanliga orsaker till skador.

Sjukdomstillstånd hos dykare. Dykinstruktörer, divemasters och dykledare är friskare än »normalbefolkning«, men astma och diabetes fanns bland de undersökta, vilket förväntar mot bakgrund av att det endast är under de senaste åren som personer med dessa sjukdomar tillåtit att ta dykarcertifikat. Av kvinnorna angav 8 procent och av männen 4 procent 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 procent astmatiker bland kvinnor och 2 procent astmatiker bland män [10].

Även magkatarr och hörselgångseksem var vanligare hos kvinnor än hos män. Bland männen hade däremot 0,7 procent diabetes och 47 procent ett BMI (body mass index) >25, dvs de var enligt den etablerade definitionen överviktiga, medan motsvarande siffror bland kvinnorna var 0 procent diabetes och 15 procent 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 procent erfarna sportdykare, varav 73 procent män, hade ett BMI >25. I det australiensiska materialet förekom endast 0,3 procent med diabetes.

Icke-akut dykmedicinsk rådgivning ges sedan 1995

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 dykmedicinska frågor. Antalet konsultationer har stadigt ökat och ligger idag på ca 300 konsultationer/år. Av dessa är ca 15 procent 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.

Frågor kring tryckutjämning av öron och bihålor, astma och lungröntgenfrågor tillsammans med frågor kring läkemedel och dykning utgör de största specifika grupperna. När

det gäller läkemedel och dykning är det framför allt frågor kring malariaprofylax 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.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

- Örnham H. Accident statistics in recreational diving and a suggestion for an improvement. The DAN Europe Award Lecture. DAN Europe News 1998;2:14-6.
- Hagberg M, Örnham H, Ahlstrand C, Karlberg C, Wass K. Förebyggande av dykrelaterade olycksfallsskador – en undersökning av dykledare, divemasters och dykinstruktörer. Rapport från YMK nr 94. ISSN 1650-4321. Göteborg: Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset; 2002.
- Brubakk AO, Bolstad G, Jacobsen G. Helseeffekter av luftdykning. Yrkes- och sportdykare. Trondheim: SINTEF, STF 23 A 93053; 1993. p.1-27.
- Bardin C. Svensk dykolycksfallsregistrering 2001. Göteborg: Hyperbarmedicinska enheten, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/Östra, 2001.
- Vann R, Freiburger J, Dovenbarger J, Denoble P, Perkins R, Caruso J, et al. Report on decompression illness, diving fatalities and project dive exploration. Durham NC, USA: Divers Alert Network; 2002.
- BSAC, NDC Diving Incidents Report 2002 <http://www.bsac.org/techserv/incprep02/intro.htm>
- Arness MK. Scuba decompression illness and diving fatalities in an overseas military community. Aviat Space Environ Med 1997;68:325-33.
- St Leger Dowse M, Bryson P, Gunby A, Fife, W. Comparative data from 2 250 male and female sports divers: diving patterns and decompression sickness. Aviat Space Environ Med 2002;73:743-9.
- Hälso- och sjukvårdsstatistisk årsbok. Stockholm: Socialstyrelsen; 1999.
- Taylor D McD, O'Toole KS, Ryan CM. Wilderness and Environ Med 2002;13:187-93.



= artikeln är referentgranskad

SUMMARY

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.

Hans Örnham, Mats Hagberg
Läkartidningen 2004;101:774-9

Correspondence: Hans Örnham, Swedish Defence Research Agency, Dept of Defense Medicine, Karolinska institutet, SE-171 77 Stockholm, Sweden (hans.ornham@foi.se)