

NASJONAL PARAMEDICUTDANNING
Høyskolen i Lillehammer 2003-2005

Avsluttende oppgave i forbindelse med ambulansepraksis.
av Thor Olav Nilsen, NPU, Pilotkull.

DYKKERMEDISIN:



0.0: Innholdsfortegnelse:

- 1.0: Forord/innledning.**
- 2.0: Oppbygning og begrensning**
 - 2.1: Historikk.**
 - 2.2: Mål**
 - 2.3: Statistikker.**
- 3.0: Hoveddel.**
 - 3.1: Anatomi og fysiologi.**
 - 3.2: Dykkefysikk.**
 - 3.3: Dykkeskader.**
 - 3.3.1: Barotraumer**
 - 3.3.2: Trykkfallsyke**
 - 3.3.3: Gassforgiftninger.**
 - 3.3.4: Andre dykker/skader.**
 - 3.3.5: Tegn og symptomer**
 - 3.3.6: Anamnese.**
 - 3.3.7: Hypotermi**
 - 3.3.8: Trykkfallsyke under flyging**
 - 3.3.9: Drukning.**
 - 3.3.10: Kontraindikasjoner mot dykking**
 - 3.3.11: Undersøkelses teknikk.**
 - 3.3.12: Tiltak.**
 - 3.3.13: Transport.**
- 4.0: Trykk-kammer behandling.**
- 5.0: Avslutning.**
- 6.0: Litteratur henvisninger.**

1.0: Forord/innledning:

Denne oppgaven er mitt bidrag til den avsluttende oppgaven i forbindelse med ambulansetraining ved Høyskolen i Lillehammer, Nasjonal Paramedic Utdanning, Avdeling for helsefag. Under forberedelsene til denne oppgaven, har jeg vært opptatt av å finne frem til et tema og en problemstilling som kan være til nytte for meg selv, slik at jeg kan lære mer om et tema som jeg er sjelden kommer borti, men som jeg kan gjøre ved å fordype meg i dette tema, og dermed øke forståelsen for hvor viktig det er å inneha den rette kompetansen for dette evne.

Valget av oppgaven var ikke lett, men i og med at jeg jobber ved en kystkommune, hvor veldig mange holder på med dykking, både organisert og uorganisert dykking, så hender det en gang i mellom at vi må rykke til dykkerulykker, så derfor har jeg valgt å fordype meg i dette tema, som det til nå har blitt lagt liten vekt på i vår opplæring innen ambulansetraining.

Jeg håper på at min besvarelse vil bli godt mottatt, jeg har forsøkt å sette fokus på undersøkelse, behandling, transport, sykdomslære, og patofysiologi som er mest relevant for oss som ambulansetjenestere, når vi er ute på disse oppdrag, samt skrive litt om det jeg mener er viktig, for å få den rette innsikten i hva dykkersyke er og hva årsakene til dykkersyke kan komme av.

Det finnes flere dykkerskoler i Norge som utdanner profesjonelle dykkere til forskjellige oppdrag rundt i Norge, eksempel på dette: til Nordsjøen, også har forsvaret en egen dykkerskole som utdanner sine dykkere til forskjellige oppdrag innen forsvaret, og i tillegg til dette så finnes det en rekke andre dykkerskoler som utdanner sportsdykkere, men for begge disse 2 utdanninger så får elevene et sertifikat på at de har gjennomgått et dykkerkurs i regi av en godkjent dykkerskole. Alders grensen får å kunne dykke i Norge og få et dykkersertifikat er 15 år, men veldig mange unge som ikke er gamle nok til å få et dykkersertifikat i Norge, melder seg på et kurs i utlandet, da gjerne i forbindelse med en utenlandsferie, og får da tatt et dykkerkurs på den måten. De som holdes i utlandet er ikke av samme sikkerhets krav som det som holdes i Norge, så derfor blir de som ikke har tatt et godkjent dykkerkurs i Norge, ikke godkjent med det de har tatt i utlandet. Det er gjerne i forbindelse med sportsdykking at ambulansetjenesten kommer i kontakt med dykkerulykker, veldig sjeldent ved oppdrag av yrkesdykkere eller ved dykkere som er ansatt i forsvaret.

2.0: Oppbygning og begrensning:

Jeg har prøvd å bygge opp oppgaven på en lettleselig og enkel måte, og få med det mest grunnleggende innen dykkermedisin, som er relevant til min jobb som ambulansetjenestere. Begrensningene i oppgaven ligger i at det er et stort evne som tar for seg veldig mye og at det er skrevet en del gode bøker om dykking og dykkerskader, så derfor har jeg prøvd å gå mer direkte til verks og få med meg det som er mest aktuelt å vite om for slike ulykker, for oss som jobber i en akutt ambulansetjeneste.

Det vanskeligste med hele oppgaven var å holde seg innen for de ca.12 tildelte sider, men etter å ha kuttet ned en del på oppgaven, så kom jeg ut ikke så altfor langt unna 12 sider, men jeg mener at jeg har fått med alt som er relevant for meg som ambulansetjenestere, til å kunne utføre en jobb jeg er stolt av, når det gjelder en som har blitt utsatt for en dykkerulykke.

2.1: Historikk:

Dykking har foregått gjennom historien med samme formål som i dag, nemlig å skaffe mat, hente opp store verdier, militære operasjoner, vitenskapelig arbeid og forskning, samt som

fritids aktivitet. Dykkingens historie går trolig 5000 år tilbake i tid, og da skjedde det ved fri dykking, som betyr at en dykker ikke har utstyr, men trekker pusten før han/hun går i vannet, og holder på luften til kommer til bunn, og noen steder i verden i dag, gjør de det fortsatt på gamle måten, altså at de dykker ned på flere meter uten å bruke dykkerutstyr.

Den første navngitte dykker som en kjenner til er, Scyllis, han var ansatt hos Perserkongen Xerxes, for å redde skatter på havbunnen. Under Perserkrigen (år 480. f.kr) , opptrer Scyllis som angreps dykker, han er med andre ord, den første kjente marinedykker.

2.2: Mål:

En dykkerulykke kan føre til alvorlig skade eller død, hvis den forulykkede ikke får rett hjelp og behandling raskt, så derfor er fokus rettet mot rask og riktig symptomatisk behandling, og rask transport til riktig sykehus som har trykkammer tilgjengelig.

For å redusere risikoen for alvorlig skade eller død, så må en kjenne til tegn og symptomer på dykkersyke. Symptomene på dykkersyke kan vises inntil 24 timer etter et dykk, så derfor skal en alltid spørre pasientene om det siste dykket var innenfor disse 24 timene, men hvis pasientene blir syke hjemme og det er en sterkt mistanke om at denne pasienten har vært ute og dykket, så skal pasienten behandles i et trykkammer. Tegn og symptomer er beskrevet senere i oppgaven.

En dykker har tabeller og dykkercomputere, som brukes til å forhindre trykkfallsyke, (dekompresjons sykdom), men det kan godt hende at de som dykker blir syke for det, selv om alle sikkerhetsaspekter er fulgt opp, slik at en dykker skal unngå å bli syk.. Årsakene til dykkersyke kan være at de går tom for luft, går for fort opp eller ned, feil på utstyr eller at de får panikk.

Målet med oppgaven er å bedre forstå hva dykkersyke er og kunne behandle disse korrekt i forhold til tegn og symptomer, og samt å få innblikk i årsakene til at dykkersyke oppstår.

2.3: Statistikker:

Norsk Folkehjelp har siden 1988 ført statistikk over alle drukningsulykker Norge, og når en ser på statistikken får dykkerulykker med dødelig utgang, så har det i perioden 1988-2003, skjedd 86 dykkerulykker med dødelig utgang, dette gjelder for sportsdykkere, mens det for yrkesdykkere i samme periode skjedde 4 dødsulykker i forbindelse med dykking. (Kilde: Norsk Folkehjelp.)

Det skjer mange nesten ulykker med dykkere vært år, der hvor dykkeren selv oppdager at det har blitt problemer med dykket, men at dykkeren selv klarer å håndtere situasjonen før problemet har blitt alvorlig, og dermed forhindrer selv en alvorlig ulykke. Problemer som dykkeren selv kan oppdage kan være en stropp på masken som har løsnet til mer alvorlige ting som luftkutt og dybderus. Ikke alle som opplever problemer under dykking, melder fra eller blir registrert, slik at det vil være vanskelig å si akkurat hvor mange nesten ulykker som skjer vært år. (Kilde: Norges Dykker Forbund)

I følge statistikken til Norges Dykkerforbund, som jeg fant under arbeidstilsynet på internett, så ble det i årene 1988 til 2001 behandlet ca 800 sportsdykkere i trykkammer, og med en topp i 1990 med 78 sportsdykkere i trykkammer, men legg merke til at det ikke er tatt med antall yrkesdykkere som kommer i trykkammer, men bare tatt med sportsdykkere, siden det er de jeg kommer mest borti. Når jeg ser på døds statistikken til Norges Dykkerforbund og Norsk Folkehjelp, så stemmer de veldig bra overens med hverandre. (Kilde: Per Ragnar Jensen, NDF)

Det statistikkene ikke sier noe om er hvor mange av de som omkom døde under dykking, og hvor mange som døde etter en vis tid etter at ulykken har skjedd. Den konklusjon en kan ta ut i fra disse statistikkene er at det er mange ganger større sjanse for at det skjer en ulykke med en sportsdykker, enn med en yrkesdykker. Jeg skal ikke spekulere i hvorfor, men bare holde meg til fakta tall fra Norsk Folkehjelp. I 1990, la Norsk Folkehjelp om føringen av statistikken, så derfor kan det være noen feil opplysninger i statistikken.

3.0: Hoveddel:

3.1: Anatomi og Fysiologi:

For å forstå bakgrunn for dykkersykdommer, så må en ha litt forståelse innen anatomi og fysiologi. Anatomi er læren om hvordan levende organismer er bygd opp, og fysiologi er læren om de normale livs prosesser, det vil si om hvordan kroppen og dens organer fungerer. Kroppsvekten består stort sett av vann, ca 70%, og 2/3 av vannet befinner seg inni i cellene, mens 1/3 er mellom cellene og i blod. Når det ytre trykket øker, så vil ikke væsken bli komprimert, og ettersom 70% av kroppsvekten er vann og resten er fast stoff, vil heller ikke vanlig vev i kroppen bli komprimert.

For å lettere forstå hvordan skade kan oppstå ved dykking, så må en kjenne til strukturer og funksjonene til de viktigste organsystemene:

<i>Organ/organ system:</i>	<i>Viktigste vev:</i>	<i>Viktigste funksjoner:</i>
Hud	Bindevev, Epitelceller og Fettvev.	Beskyttelse mot skade, uttørring og temperatur regulering.
Muskel/skjelett systemet	Ben, Brusk, Ledd, Sener, og Skjelett muskulatur	Støtte-, Beskyttelses-, og Bevegelses funksjoner.
Hjerte-kar	Hjerte, Blodårer og Blod	Transportere blod til og fra alle kroppens organer.
Respirasjons systemet	Nese, Svelg, Pusterør, Bronkier og Lungealveoler	Transport av pustegass og utveksling av O ₂ og CO ₂ mellom blodet og omgivelsene i alveolene.
Nervesystemet	Sentral Nervesystemet og det Perifere Nervesystem.	Registrerer endringer i det indre og ytre miljø, og samt regulerer og koordinerer andre aktiviteter i kroppen.
Hormon systemet	Hypofysen, Binyrer og Bukspyttkjertelen.	Regulerer og koordinerer mange aktiviteter i kroppen ved hjelp av hormoner.
Fordøyelses systemet	Munn, Spiserør, Spyttkjertler, Mage/tarm, Lever, Galleblære og bukspyttkjertelen.	Nedbryting, opptak og bearbeiding av næringsstoffer.
Urinveis systemet	Nyrer, Urinblære, Urinrør og Urinleder.	Regulere blodets og kroppens sammensetning av salter og vann, og utskillelse av overskudd og eller avfallstoffer.
Immunsystemet	Hvite blodceller, Milt, Lymfe og Beinmarg.	Infeksjonsforsvar.

Reproduksjons systemet	Kjønns organene.	Produksjon av egg- og sædceller.
------------------------	------------------	----------------------------------

(Kilde: NUI,)

For å bedre forståelsen for anatomi og fysiologi, så henvises det til alle de bøker som omhandler dette, slik at hver enkelt selv kan lese om dette eller ta et kurs i anatomi/fysiologi. Å gå inn på alt innen anatomi/fysiologi vil i denne oppgaven bli for omfattende.

3.2: Dykkefysikk:

Sikkerhet er den aller viktigste enkeltfaktor ved alle dykkeroppdrag, enten det er ved yrkesdykking eller ved sportsdykking. En viktig faktor for sikkerheten er å forstå de fysiske lover som gjelder ved dykking, og fysikk er de områder der man jobber med stoff og energi og sammenhenger mellom disse. Viktige prinsipper i dykkefysikken danner grunnlaget for å forstå de ulike prosedyrer og virkemåter for dykkerutstyr og for viktige medisinske problemstillinger.

Trykket som oppstår på grunn av vekten av vannet kalles det hydrostatiske trykk, og det vil si at jo dypere en dykker går ned mer vann vil det være over dykkeren og større blir vekten av vannet. Denne vekten påvirker dykkeren fra alle retninger samtidig. Når en dykker svømmer nedover vil vanntrykket øke, og dette må en som dykker være klar over. De fysiske lover som påvirker en person på overflaten, vil også påvirke denne personen under vann. Når en dykker beveger seg opp og ned i vannet vil trykkforandringer påvirke både utstyr og dykker. (Kilde: Håndbok for dykkere i forsvaret)

Det finnes en del lover om hvordan de forskjellige gassene virker, men jeg vil bare vise til noen av disse lovene, skulle jeg gå inn på virkningene av alle lover, så ville oppgaven bare dreie som om fysikkens lover, så derfor må hver og en heller sette seg inn i hvordan disse lovene virker på egenhånd.

”Henry`s lov sier at mengden gass som løses i en væske er proporsjonalt med deltrykket av gassen oven væsken. (PMT.)

” Boyle`s lov sier at produktet mellom trykk og volum er konstant i en lukket gassmengde hvis temperaturen holdes konstant eller uforandret. Volumet blir halvert når volumet doubles” (PMT.)

” Dalton`s lov brukes til å beregne forandringer i partialtrykket (deltrykket) mellom den gassen vi puster på overflaten og den gassen vi puster under trykk, kort sagt så kan en si: ” i en gassblanding vil gassblandingsens totaletrykk være lik summen av de enkelte gassers deltrykk”. ” (PMT.)

” Arcimedes lov sier at når et legeme senkes ned i en væske, vil vekten av legeme avta like mye som vekten av den fortrente væskemengde.” (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3: Dykkeskader:

Årsakene til de medisinske problemer og skader en står ovenfor når det gjelder dykking, ligger i menneskekroppens oppbygging og funksjon, og samt en del naturlover som beskriver hvordan gass og væske oppfører seg under ulike forhold. For å forstå dykkermedisin bør man ha man ha kjennskap til både menneskets basale anatomi, fysiologi og grunnleggende kjennskap til fysikkens gasslover. Faktorer som vi øke faren for å utvikle trykkfallsyke, er høy alder, alkoholinntak og overvektighet.

De viktigste årsaker til dykkerskader skyldes trykkendringer som dykkeren utsettes for og som virker direkte på dykkeren. Skader som en dykker utsettes for kan grovt sett deles inn i fire kategorier: Barotraumer, Trykkfallsyke, Gassforgiftninger og Andre dykkerskader som ikke inngår i de tre andre gruppene. (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.1: Barotraume:

Trykkskader eller barotraume er skader som er forårsaket av direkte endringer i omgivelsestrykket, dette kan enten skje ved at omgivelsestrykket øker eller minsker. Trykkskadene som oppstår skjer i vev som består av luftfylte hulrom. Forutsetningene for at skade skal skje er at trykket i de luftfylte rommene ikke blir utlignet med omgivelses trykket. De hyppigste skadene som skjer ved barotraume er i Ører, Bihuler, Tenner, Hud, og Lunger. Dette kan skje ved for rask nedstigning eller oppstigning under dykket.. (Kilde: dykkernett)

3.3.2: Trykkfallsyke:

Trykkfallsyke eller dekompresjon (Bends), er skader som er forårsaket av gassbobler i blodet og i annet vev, fordi gass som er oppløst i kroppsvæskene ikke får tid til å skilles ut via lungene, når omgivelsestrykket reduseres for fort. For at vi skal greie å puste under vann, må leveringstrykket i pustegassen være like stort som vanntrykket som presser mot brystkassen. Vi vil puste inn et høyere del trykk av inertgass (vanligvis nitrogen), som blir løst i blod og vev. Dypere en dykker går ned, jo mer vil løse seg.

Når en dykker går opp mot overflaten, reduseres vanntrykket rundt dykkeren, (dekompresjon), og det motsatte vil skje nemlig at gasser som har vært oppløst i blod og vevsvæsker vil danne gassbobler, en kan si: ” gå ut av løsning”. Ettersom som kan ha ”stille bobler” uten å få trykkfallsyke, så tror forskerne at trykkfallsyke utløses hvis boblene blir for store, for mange eller at de vokser for raskt. (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

Trykkfallsyke deles inn i to kategorier, type 1: ikke alvorlig trykkfallsyke og type 2: alvorlig trykkfallsyke. Disse to begrepene er mye brukt i litteraturen, og derfor er det viktig å kjenne til disse begrepene. En bør vite at denne inndelingen er kunstig, og man kan ikke skille symptomene på type1 og type 2 fra hverandre, disse vil vise seg helt likt. Trykkfallsyke inndeles etter det organsystemet som forårsaker plagene. Eksempler på en slik inndeling kan være Ryggmarg, Hjerne, Hud, Lymfesystemet, Lunger, hjerte, Ledd og/eller muskulatur.

(Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.3: Gassforgiftninger:

Gassforgiftninger kommer av skader av en eller flere gasser. Mennesket er tilpasset en atmosfære hvor omgivelsestrykket er 1 bar, PpO₂ 0,21 bar, PpN₂ 0,78 bar, og med 0,01 bar på andre gasser. Konsekvensene av å endre omgivelsestrykket er litt omtalt i et annet kapittel, trykkfallsyke og barotraumer. Gasser som dykkere bør være ekstra oppmerksomme er Nitrogen, (N₂), Oksygen, (O₂), Karbondioksid, (CO₂), Karbonmonoksid, (CO).

Kjemisk forgiftning oppstår når dykkeren svelger/puster inn lut i svelget og halsen ved bruk av rebreathere (rebreather er et selvforsynt pusteapparat der mesteparten eller all gass som dykkeren puster inn renses for karbondioksid og suppleres med oksygen eller nitrox.) Dette apparatet har vært i bruk i militæret siden ca 1950, men har i de senere år også blitt brukt av sportsdykkere på grunn av økt tilgjengelighet av apparater og pustegasser. Hvis vann kommer inn i pustekretsløpet og kommer i kontakt med kalkfilteret dannes det den etsende oppløsningen som kalles lut. Dersom dykkeren har hodet horisontalt eller nedover, kan denne blandingen komme gjennom innåndningsslangen og irritere eller skade åndedrettssystemet. Dykkeren kan føle en økning i respirasjonsfrekvensen eller få hodepinne som tegn på økt karbondioksyd i pustegassen, og dette skjer fordi kalkens evne til å absorbere karbondioksyd svekkes når den blandes med vann.

Hvis en dykker har inhalert mindre mengder med lut i luftveier og lunger, kan dykkeren etter hvert utvikle kjemisk lungebetennelse, og med pustebesvær som et problem. Dette kan utvikle seg i løpet av timer eller dager etter hendelsen..

Det kan være vanskelig å se på forskjell på om en dykker er blitt utsatt for en gassforgiftning eller om det er andre tilstander av dykkersyke, for mange av symptomene og tegnene går igjen ved de forskjellige tilstander.

Jeg henviser til egne kapitler i håndboka til sjøforsvaret for mer informasjon om de forskjellige gassene og hvordan disse virker på kroppen. (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.4: Andre dykkerskader:

Andre skader som kan oppstå under dykking, kan være Calorisk vertigo eller Alternobar vertigo, som begge betyr svimmelhet. Calorisk vertigo kan oppstå hvis det plutselig kommer kaldt vann inn i den ytre øregang, og symptomene kan bli svimmelhet og kvalme. Alternobar vertigo er kortvarig svimmelhet i forbindelse med ned og oppstigning, og den mest sannsynlige årsak til dette er kortvarige forskjeller i trykket i mellomøret på de to sidene, det vil si utligningsulikheter.

Høytrykk nervesyndrom (HNS), kan inntreffe hos dykkerer som driver med dyp vannsdykking, offshore dykking, det vil si at det ikke vil skje ved dykk på under 150 meter, og dette er en dykker relatert påvirkning av nervesystemet. Den egentlige årsaken til HNS er fortsatt lite kjent, men tegn og symptomer på denne dykkerskaden er konsentrasjonsvansker, sløvhet, treghet, forandringer i hjernens elektriske aktivitet, fin skjelving, ustøhet, kvalme, oppkast, diare, vekttap, har hukommelsestap, glemmer veldig fort, og i de mest ekstreme tilfeller kan de få vrangforestillinger og hallusinasjoner.

Sensskader som kan oppstå etter dykking, kan gjøre skade på følgende organer hjerte, nervesystemet, lunger, skjellet, øyebunn og i mellomvirvelskivene i ryggmargen. Dette som en orientering, slik at en skal være klar over at det å dykke er forbundet med risiko, med tanke på at en kan få sensskader, som vi ikke til daglig går rundt og tenker på. Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.5: Tegn og Symptomer:

Det er viktig med rask og god diagnostisering av potensielle livstruende skader etter dykking, tegn og symptomer på en livstruende situasjon kan komme raskt eller vises gradvis etter noen timer etter et dykk, men har det gått mer enn 24 timer etter siste dykk, så bør en se etter andre årsaker til at en tilstand oppstår. Når en undersøker en pasient som har symptomer og tegn på dykkersyke, så er det viktig med en god anamnese og en omfattende klinisk undersøkelse, særlig hvis vi har med en pasient som har dykket det siste døgnet, kan dette være trykkfallsyke eller barotraume, inntil det motsatte er bevist eller avbeholdt i samarbeid med en dykkerkyndig lege. Tilstanden kan ligne på akutte nevrologiske sykdommer med progredierende, ofte flekkvise og usymmetriske parestesier, pareser og paralyse. Disse tegn og symptomer er generelle og viser tegn og symptomer på alle dykkersykdommer. (Kilde: dykkernett)

Symptomer og tegn på dykkersyke kan være tretthet, hodepinne, svimmelhet, ustøhet, nystagmus (ufrivillige øyebevegelser fra side til side med en langsom bevegelse i den ene retningen og en rask tilbakegang i den andre retningen), redusert koordinasjon, sensoriske utfall, motoriske utfall eller refleksutfall, blæreparese, redusert bevissthet, bevisstløshet og/eller kramper, syns eller hørselutfall, kvalme eller/og oppkast, dyspnoe

og/eller hemoptyse, subcutant emfysem, smerter i de store ledd, hudkløe, utslett og/eller hud marmorering. (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.6: Anamnese:

Det å kunne innhente en god sykehistorie er mer viktig hos disse pasientene enn hos andre pasienter som er syke, fordi disse pasientene med dykkersyke trenger å komme rett i trykketank for å kunne utligne trykket som nå er i ubalanse og ikke rett til en mottakelse på et sykehus som er vanlig for kritisk syke pasienter, denne forsinkelsen kan føre til en forverring av pasientens allerede kritiske tilstand og kan i verste fall kunne føre til død.. Den aller viktigste opplysningen en trenger å vite om er om pasienten har dykket det siste døgnet.

Videre kan en spørre om dybde og varighet, hvordan dykket forløp, var det problemer under dykket, for eksempel med trykkutligningen?, hvordan var formen til dykkeren før dykket?, ble det dykket etter tabell eller computer?, når oppstod de første symptomene, under nedstigning, på bunnen, under oppstigning eller etter dykket?, hvordan utviklet symptomene seg senere?

Dykkerlogg, dybdemåler og eventuelt dykkercomputer bør følge med pasienten til trykkammer hvis det er mulig. Her er det logget viktig informasjon om dykket. Hvis den som pasienten også har dykket med har symptomer og tegn på dykkersyke, så tar en med seg denne pasienten også til behandling, selv om ikke par dykker viser tegn og symptomer på dykkersyke, så bør selvsagt også denne følge med til trykkammer for behandling, forebygging av dykkersyke. (Kilde: dykkernett)

3.3.7: Hypotermi:

Hypotermi, nedkjøling av kroppen, er fall i kjernetemperaturen målt i endetarmen til under 35 grader. Hypotermi inndeles inn i 3 kategorier og med grader ser inndelingen slik ut: Mild: 32-35 grader, plagene domineres av skjelvinger, kuldefølelse og nedsatt bevissthet, Moderat: 28-32 grader, opplever ikke kulden som plagsom og kan ta av seg mer tøy, økt får pustefrekvens, og ved Dyp: under 28 grader, kan virke døde, fordi hjerte- og respirasjons aktiviteten enten er opphørt eller er vanskelig å oppdage. (Kilde: Redd liv, Sivertsen, Skulberg, Støren)

Nedkjøling blir et problem når kroppen kommer i kaldt vann. Vann leder varme 26 ganger bedre enn luft, og et like stort problem kan være at evnen til å lagre varme er 1000 ganger bedre i luft. Dette innebærer i praksis at selv små avvik fra den ”termonøytrale” sonen vil gjøre at en mister kroppsvarme. I luft vil kroppen være i varmebalanse hvis temperaturen i luften er på 28 grader, mens i vann så må ikke vanntemperaturen være under 35 grader, får at en dykker skal ha det bra, når dykkeren ligger i ro, uten å skjelve.

Hudoverflaten til en voksen person er på ca 2 kvadratmeter, og kroppen benytter denne flaten aktivt til å regulere kroppstemperaturen. Kroppen kan avgi varme ved å åpne blodårene i de ytre hudlag. Motsatt vil disse blodårene bli stengt av hvis temperaturen faller. Huden i hodebunn har ikke samme evne til å stenge av blodårer, og varmetapet i dette området kan bli stort, hvis det ikke beskyttes. I huden finnes det varme- og kulderesptorer som informerer hjernen om omgivelsestemperaturen. Hvis hudtemperaturen blir lavere enn 10-12 grader, oppleves det ikke bare som kulde, men også som smerte. Kommer hudtemperaturen under 10 grader, mister hudens blodårer evnen til å stenge igjen, og årsaken til dette er at kulden hemmer muskulaturen i og/eller nervene til de minste blodårene slik at blodårene utvider seg, i stedet for å stenge og dette er ikke hensiktsmessig med tanke på hypotermiskade. Hudens isoleringsevne er sterkt avhengig av fettlaget under huden, og personer med tykt lag underhuds fett er bedre beskyttet mot nedkjøling enn tynne personer med lite underhuds fett.

I mange bøker så kan en lese om ”after-drop”, og det er et fall i kjernetemperaturen som inntreffer etter at dykkeren er tatt opp av vannet og fjernet fra kulden. Årsaken til temperaturfaller er at ”kaldt blod blir ført tilbake fra den kalde huden til kjernen”. Dette er den minst viktige årsaken til ”after-drop”, men den viktigste årsaken til ”after-drop” er at den varme kroppskjernen fortsetter å avgi varme til huden, også etter at den ytre nedkjølingen er avsluttet. Hvor fort kroppstemperaturen faller er avhengig av hvor kaldt det er i vannet og påkledning, og deretter tykkelsen på underhuds fett, fysisk aktivitet, annen sykdom og medikament bruk.

Enkelte mener at nedkjøling øker faren for trykkfallsyke, men dette er ikke vitenskapelig bevist, men man mener årsakene til det kan være at blodforsyningen blir nedsatt, dette forhindrer inertgassen fra å bli fjernet fra vevet, kaldt blod/vevsvæske, kan innholde mer gass enn varme, økt vannlatning, vil føre til en fortykning av blodet, muskelskjelvinger, kan føre til bobledannelse. Et lite område i hjernen forsøker å regulere kjernetemperaturen til 37 grader, uavhengig av forandringer i det ytre miljø. Den eneste måten kroppen øker varmeproduksjon på er å starte med skjelvinger, og varmetapet kan dermed økes ved å øke gjennomblødningen av huden og ved svetting.

Det er konstruert nyere former for aktiv oppvarming av dykkere med hypotermi, som er basert på kjemiske reaksjoner, elektrisitet, og varmtvannsirkulasjon. Den mest lovende behandlingen for dykkere med hypotermi, er den såkalte ”tube-suit”, som består av et lukket kretsløp med vannrør som sirkulerer med oppvarmet vann i drakten til dykkeren. (Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

3.3.8: Trykkfallsyke under flyging:

Når en dykker stiger for fort opp til overflaten etter et dypt og langvarig dykk, så kan en få trykkfallsyke, men det som ikke alle vet er at en kan utvikle trykkfallsyke ved å fly, fordi trykket fortsetter å synke jo høyere opp en kommer i høyden, og det vil si at jo høyere opp en kommer, lavere vil trykket bli og dermed større fare for å utvikle trykkfallsyke.

Det finnes eksempler på dykkere som ikke har hatt symptomer og tegn til dykkersyke etter et dykk, men som får tegn og symptomer på dykkersyke under flyturen, og dette gjelder særlig hvis en dykker flyr for kort tid etter et dykk. Er vi ute og flyr som en vanlig passasjerer, så vil vi aldri utvikle dykkersyke.

Når en skal ha en pasient til et trykkammer så skal det foregå med et fly- eller helikopter med trykkabin eller en må fly på høyde under 300 meter. Vanlige rutefly har trykkabin som gjør at trykket aldri vil bli lavere enn tilsvarende 2.400 meter, som er like høyt som toppen av Galdhøpiggen, så når det gjelder reglene for når en kan fly etter et dykk, så skal en vente etter følgende regel, dykking uten dekompresjonsstopp: 12 timer, og dykking med dekompresjonsstopp: 24 timer. (Kilde: Lommelegen)

Det finnes retningslinjer for de som dykker, om når og hvor lenge de skal vente før de skal opp og fly, men en skal også være klar over at en kan utvikle dykkersyke høyt oppe ved fjellovergangene i mellom Europa, men dette gjelder også ved høyde generelt i fjellheimen også i Norge og disse reglene bør en som dykker ha kjennskap til.

3.3.9: Drukning:

Ved en utrykning til en som er livløs, etter et dykk, så bør en innhente opplysninger om dette kan være utløst av en arteriell gassemboli eller drukning, og dette gjøres ved å spørre den som dykket med den forulykkede, om han kan ha fått et anfall i vannet og dermed mistet

pusteslangen og fått svelget vann i lungene og dermed druknet. Selv om man opererer med 2 begreper om drukning, så blir mann kvalt på grunn av oksygenmangel i begge disse to begrepene.

Det finnes 2 typer drukninger, det kan enten være en klassisk drukning eller en tørrdrukning. Ved en såkalt klassisk drukning inntreffer kvelning, fordi pustebevegelsene under vann drar vann inn i lungene. Det er luften i lungene som gjør at en person flyter, så det vil si at jo mer vann det pustes inn i lungene, desto lenger ned vil personen synke. Tørrdrukning er den andre formen for drukning, lungene blir da ikke fylt med vann, og det som skjer i slike tilfeller er at det vannet som først kommer ned i luftveienes inngangsport, irriterer muskulaturen i larynks slik at det oppstår en larynksspasme. Spasmen er total, og det vil si at luft ikke kan passere inn og ut av lungene. Resultatet er at den forulykkede ikke får frem en lyd, og heller kan den forulykkede rope om hjelp. Den forulykkede vil med tørrdrukning ligge å flyte i overflaten med ansiktet vendt ned i vannet. (Kilde: Redd liv, Sivertsen, Skulberg, Støren).

Forskjellene med å drukne i saltvann og ferskvann, så kan en veldig kortfortalt si at det å få saltvann i lungene, vil være med på å trekke væske fra vev og blodårer inn i lungene, slik at dette kan føre til lungeødem, som en tilleggskomplikasjon, til en allerede alvorlig situasjon, mens det å få ferskvann i lungene, vil gjøre at væske trekkes fra lungene og ut i blodbanen og vevet, og dette vil føre til en mer belastning for hjerte i form av utvikling til mulig hjertesvikt. Ligger det vann i lungene, så kan det føre til at det blir vanskelig å få oksyginert den druknede på en god og grei måte.

3.3.10: Kontraindikasjoner mot dykking:

Det finnes noen indikasjoner på når en ikke skal dykke, og det ved graviditet, epilepsi, alle slags hjertesykdommer, astma, tidligere spontanpneumothorax, cerebrovaskulære lidelser, hjernetumor, diabetes, sigdcelleanemi, strikturer i GI-tractus, øsofagusdivertikler, øsofagusrefluks, en rekke ØNH-tilstander, angsttilstander, psykoser, alkohol- og medikamentmisbruk. Før måtte alle ha legeattest, men nå baserer dykkeskolene seg på et egenerklæringsskjema hvor man skriver under på at man ikke har disse sykdommene. De fleste mener at tidligere trykkfallsyke er en kontraindikasjon mot å dykke. Mennesker med psykiske problemer, særlig de med tendens til angst eller klaustrofobi, skal kort og godt ikke drive med dykking.

3.3.11: Undersøkelsesteknikk:

Ved ankomst hos en forulykket, så er viktig å tilnærme seg den forulykkede på en rolig og trygg måte, ha en profesjonell fremtreden, og vise den forulykkede respekt og ha empati med den forulykkede. For å finne raskt ut om den forulykkede er livstruende skadet, så brukes sanseorganene som hørsel, lukt, følelser og syn, for å finne ut om dette er en livstruende situasjon for pasienten, slik at en raskt kan sette i gang med livreddende tiltak.

Primærundersøkelsen vil bestå av: Bevissthetsgrad: Vurderes raskt etter Glasgow coma scale, eller etter AVPU, som betyr en rask bevissthetsvurdering som er enklere å bruke i de første sekundene enn GCS. A (alert) står for: våken, V (voice) står for: reagerer på tilsnakk, P (pain) står for: reagerer på smertestimuli, U (unresponsive) står for: bevisstløs.

Vurdering av ABC det vil si først og fremst frie luftveier, deretter vurdering av respirasjon: frekvens, dybde, cyanose, eventuelt bruk av hjelpemuskelatur og eventuelt funn ved auskultasjon som surkling i lunger. Deretter vurdering av sirkulasjon: Puls, (frekvens fylde regelmessighet) hudfarge perifer temperatur, Kapillærfylling og hudens fuktighetsgrad

Er pasienten sirkulatorisk og respiratorisk påvirket eller smertepåvirket, så vil jeg spare pasienten for mange spørsmål, og heller bruke dem som er nærmest til å svare på spørsmålene og det er den eller de som har dykket med den forulykkede, slik at vi kan få den informasjon vi behøver for å behandle pasienten korrekt.

Sekundærundersøkelsen består av: Måling av blodtrykk, puls og kjenne etter hvordan pulsfylden er, bør også inngå i denne undersøkelsen. Man bør bruke stetoscoop, for å lytte etter abnorme lyder fra væsker i lungene, da dette vil si oss mye om pasientens tilstand. Pasienter med hvesende lungelyder ved auskultasjon skyldes som regel lungesykdommer (tørre lunger), mens boblende lyder skyldes som regel væskeansamlinger/ stuvninger (våte lunger) Monitorering av SaO₂ .blodtrykk og puls og ekg, vil være en naturlig del av observasjonene inn til sykehus.

Vi skal prøve å tilegne oss viktige opplysninger om pasientens tilstand og andre sykdommer på en gjennomtenkt og strukturert måte, om hva pasienten har av tidligere sykdommer og eventuelt hvilke medikamenter som pasienten bruker, som kan være viktig i den videre behandlingen av pasienten, og ikke minst for det motakkende personell dit pasienten leveres.

3.3.12: Tiltak:

Behandling av dykkerskader er ikke forskjellig fra andre skader, det går ut på å gi adekvat l.hjelp, sørge for å sikre luftveier, opprettholde en god sirkulasjon og hindre varmetap, sørge for ro, omsorg og trygghet, slik at pasienten unngår stress, for stress øker oksygenforbruket og stress fører til pasientene føler seg utrygge. Oksygen: Pasienter med dykkersyke skal ha store mengder oksygen, 12-15 l på maske. Smertelindring: (Morfin iv) Pasienter med dykkersyke kan ha sterke smerter, og smerter øker oksygenforbruket, og stresser pasientene unødvendig, og i de aller fleste tilfellene så setter det seg luftbobler i leddene, for der er det trange blodårer og det kan være smertefullt for pasienten, så derfor skal pasientene smertestiltes godt før transport, hvis blodtrykket tillater det, over 100 systolisk. Dispril: (asa), når en luftboble seter seg fast i et ledd eller lager en trombe, så vil det samme skje her, som ved et hjerteinfarkt eller ved angina, blodplatene kleber seg fast i luftboblene, slik at klumpen blir større, så for å forhindre dette, så kan en gi ASA, som gjør at blodplatene blir glatte og ikke vil klebe seg fast, og dermed kommer det mer oksygen til område bak luftboblen. ASA kan gis hvis pasienten er våken, klar og orientert, og har pasienten nedsatt bevissthet så skal dette ikke gis. Venefloner: Pasientene skal ha minst en grov nål, (brun), men helst ha to av dem, slik at ved blodtrykksfall, så kan en få inn mye væske på en gang. Væskebehandling: Pasientene skal ha rikelig med væske, fordi væske fordeler gassene i blodet og væske inneholder ikke gasser. Veldig mange av pasientene vil føle seg bedre når de får væske intravenøst, og dette vil føre til at en trenger mindre oksygen. Hindre varmetap: Med tanke på hypotermi, så skal en ikke påføre pasientene større lidelse ved å la dem bli kalde, så derfor er det viktig å tenke på dette med varmetapet, bruke godt med tepper eller sette på litt varme i sykekupeen i ambulansen. Hypotermi: Pasienter som har vært nedi kaldt vann, blir fort kalde, så derfor skal en ta av alle klær, klippe dem opp om nødvendig, og sørge for å holde pasienten varm. Leiring: Våkne pasienter leires halvt sittendes eller liggendes, mens pasienter som er bevisstløse leires i stabilt sideleie, og bene kan godt være lett eleverte, slik at en får boblene som eventuelt flyr rundt i blodbanen forblir i bena og ikke går til hodet, hjerte eller lunger. Hjertestans: Ved hjertestans gjelder AHLR protokoll for dem som er delegerte, eller BHLR protokoll for dem som ikke er delegerte til å sette medikamenter eller intubere en pasient som har hjertestans. Lungesprengning: Hvis pasientene har lungesprengning, så må en forhindre at pasientene utvikler trykknepneumothorax, som raskt kan føre til hjertestans, så her gjelder det å få satt inn en veneflon som kan fungere som et thorax dren, slipper ut den innestengte luften, slik at en

kan hindre utvikling av en trykkpneumothorax, og dermed kan en få lett kontroll over en alvorlig situasjon. Lungesprengning skjer under oppstigning. Monitorering: Alle pasienter skal overvåkes med tanke på forandringer i vital funksjoner, og til det så kan en bruke tekniske hjelpemidler, som et eksempel kan være en Propaq, hvor det er SAO₂-pleth, EKG, automatisk blodtrykkmåler og temperaturmåler på, her kan en observere utviklingen til pasientene på en rask og enkel måte, men den skal ikke erstatte det kliniske blikket og det man finner ut ved hjelp av egne sanser.

Hvis tiltakene går utover livs viktig tid for pasientene, så skal en gjøre minst mulig på stedet, og heller gjøre flere av tiltakene underveis til sykehus, men uansett hva en mistenker av diagnose og differensial diagnoser, så skal ikke dette gå på bekostning av den symptomatiske behandlingen, slik at det går utover livs viktige funksjoner hos pasientene. Gassboblene stenger for sirkulasjon, og dermed vil en få symptomer i forhold til hvor disse boblene sitter, kne, albuer, håndledd, skuldre, hofter, hodet, lunger, og i 80% av tilfellene så setter boblene seg i leddene.

3.3.13: Transport:

Transport av en med dykkersyke, skal foregå raskt, men rolig, slik at en unngår ristinger under transport, for ristinger kan føre til at boblene løsner fra det stedet de sitter og kan dermed sette seg fast et annet sted, som gjør at situasjon for pasienten blir raskt forverret og kritisk i løpet av få minutter. Pasientene skal så raskt som mulig transporteres til et sted med trykkammer, og hvis det er forlangt å kjøre med bil, så får en bruke luftambulansse, enten det skjer ved helikopterflyging eller ved vanlig ambulanssefly, slik at unødvendig tid går tapt.

4.0: Trykkammer behandling:

Den definitive behandlingen av dykkersyke skjer ved rekompresjon, i et stasjonært, tilstrekkelig utrustet trykk-kammer. Det er to hovedtyper trykkammer som brukes i medisin og i forskning er: Hyperbare trykkammer, der trykket kan økes fra 1 bar til mange ganger det atmosfæriske trykket og som er avhengig av sertifiseringen til det enkelte kammer. Disse trykkammerne brukes til dykking og hyperbarmedisinsk behandling og forskning. Hyperbar oksygenbehandling er en medisinsk behandlingsform som utnytter terapeutiske virkninger av oksygen, når det tilføres kroppen under høyt trykk. Størsteparten av oksygenet som transporteres i blodet er kjemisk bundet til hemoglobinet i de røde blod cellene. Noe oksygen blir fysisk løst som gass i blodplasmaen.

Hypobare trykkammer, der trykket kan reduseres fra 1 bar til et lavere trykk nivå. Disse trykkammer brukes til høydetrening, rom-medisin og forskning.

Siden 1920 har det blitt laget flere forskjellige trykkammer, til behandling av dykkere og tunnelarbeidere. Det finnes noen trykkammer som kan brukes til både hyperbar og hypobar tilstander, men dette er ikke vanlig, og derfor er denne kombinasjons bruken av trykkammer bare brukt til mest forskning.

I de siste åra har trykkammer også blitt brukt til andre tilstander enn bare til dykkerskadde og tunnelarbeidere, og det er til de som har blitt CO₂ forgiftet, og mennesker med gassgangren. Alle som utvikler tegn og symptomer på dykkersyke, skal behandles i et trykkammer, og dykkere som har overskredet sine dykkertabeller mye, men som ikke har fått tegn og symptomer på dykkersyke, bør allikevel behandles i et trykkammer, for å forebygge mot dykkersyke. Trykkammer finnes i Oslo, Tromsø, Ramsund, Kristiansand, Horten og Bergen. (

Kilde: Håndbok for dykkere i sjøforsvaret)

5.0: Avslutning:

En dykkerulykke kan skje nærme land og det kan skje langt fra land, altså langt ute på sjøen, hvor tilgangen til profesjonell hjelp, da blir lang, hvis uhellet er ute, så derfor er det viktig at de som dykker med de forulykket har gode grunnkunnskaper i 1. hjelp, slik at de kan forhindre en alvorlig situasjon for den som har forulykket. Dykkere bør kjenne til alle former for dykkersyke og tegn og symptomer på disse, siden de dykker på områder som er øde, og de vil stå alene med den forulykkede lenge før det kommer profesjonell hjelp. Er de langt ute på sjøen, hvor det er langt inn til land, og ulykken skjer, så kan en vurdere å få helikopter transport av den skadde eller de må vurdere om det er mer hensiktsmessig å kjøre egen båt inntil land og møte helsehjelpen der, eller bruke det tredje alternativet, nemlig ambulanserbåt, hvis det finnes i nærområde. Jeg mener at det å ha gode kunnskaper i 1.hjelp for de som driver med dykking, er like viktig som å ha god sikkerhet på dykket, når en skal dykke, begge disse tingene kan være livreddende på hver sin måte.

Dykking er en sport med høyrisiko, og er dermed klassifisert som en høyrisosport. Risikoen går på at dykkeren ikke gjør slik som de har lært og skal, og holder seg til godkjent og pålitelig utstyr, og følges alle regler for sikkerheten, så har en redusert risikoen for ulykker betraktelig og til det minimale.

Sommeren er den store tiden for druknings- og dykkerulykker, fordi det er mange flere folk som ferdes på og ved sjøen på denne tiden av året, og årsakene til at det er mange som drukner i sommer halvåret skal jeg ikke komme innpå her, men årsaken til at så mange dykkerulykker skjer, kan være at det er veldig mange som er ute å dykker og bruker fritiden sin på å dykke, samtidig som vannet er varmere på sommeren enn om vinteren og dermed bedre å dykke, fordi da holder de bedre på varmen og unngår å fryse.

Under mitt arbeid med oppgaven har jeg fått god innsikt i hva som skjer ved dykkerskader, og jeg vil ved fremtidige dykkerulykker kunne gjøre en bedre jobb nå, enn jeg kunne før, fordi jeg har fått økte kunnskaper, økt forståelse for hva som skjer i kroppen ved dykkerulykker, og bedre forståelse for den behandlingen jeg skal gjøre, når jeg har med dykkerulykker å gjøre. Når det gjelder å levere pasientene til sykehus eller å oppsøke en trykktank med pasienter som har vært utsatt for dykkerulykker, så vil jeg etter denne oppgaven ikke nøle med å få pasientene fortrest mulig inn i en trykkammer, slik at behandlingen starter så fort som mulig der. Det kan skje ved at enten så blir AMK-legen kontaktet, lege på lokalsykehuset blir kontaktet eller en kan bruke medisinske ansvarlige til å få pasientene inn til trykkammer, slik at den er startet opp når vi avleverer pasienten.

Ved kritisk dårlige pasienter med dykkerskader, så vil jeg be om back-up, enten ved å få ut ambulanshelikopter, eller ved at en lege kommer i møte med egen bil, eller blir transportert ut til oss i en annen ambulanse, slik at pasientens liv og helse blir tatt mest mulig vare på.

Tilslutt vil jeg takke Høyskolen i Lillehammer, Paramedicutdanningen, for at jeg har fått muligheten til å fordype meg i et fag, som jeg kunne veldig lite om fra før.

6.0: Kilde henvisninger:

Håndbok for dykkere i Sjøforsvaret, av Kjell Birger Olsen, Kontreadmiral.. Januar 2003, 461 sider. Trykt av sjøforsvaret, Håkonsvern, Bergen.

NUI, Norwegian Underwater Intervention. Nui.no, internett 19.05.2004, fagfelt innen dykkemedisin, dykkerteknologi og testing av undervanns utstyr, firma etablert 1976.

PMT, Paramedic Text Book, av Mick J. Sanders. Second edition, Mosby 2001, 1640 sider.
Dykkernet, internett 20.05.2004. en felles internettside for flere dykkerklubber i Norge.

Lommelegen, internett.07.06.2004, lommelegen.no, er organisert som et aksjeselskap, det er medarbeiderne, Gyldendal asa og Eniro Norge as som eier tjenesten. Ditt helsesenter på internett, lommelegen a/s , 2004.

Redd liv, Egil Sivertsen, Andreas Skulberg, Gunnar Støren. Universitetsforlaget 2 opplag 1995, 216 sider. Gjøvik trykkeri 1995.

Jensen, Per Ragnar, internett 02.07.2004, ulykkeskommisjonen, Norges Dykkerforbund. Dykkerkonferansen 2 og 3 mars 2002, Hotell Rica Maritim Haugesund, statistikker trykkammerbehandling.
<http://dykkerkonferansen.no/dk2002/dk2002-prj.htm>

Norsk Folkehjelp, internett 28.05.2004, opplysninger hentet fra ulykkes statistikkene over alle ulykker som Norsk Folkehjelp fører. Laget i pdf-format.
<http://ips.idium.no/folkehjelp.no/filestore/statistikk88-03.pdf>