

Farer ved nitrogen i kryosaunaer

Indledning

EIGA har erfaret, at der kan forekomme uacceptable kvælningsrisici for brugere af **kryosaunaer**, som bruges til **kryoterapi**, hvor de køles ved hjælp af direkte indsprøjtning af flydende nitrogen, og hvor der ikke træffes passende forholdsregler.

Formålet med disse sikkerhedsoplysninger er at gøre opmærksom på de risici, der er forbundet med den flydende og gasformige nitrogen, der bruges til kryogen nitrogenterapi. Sikkerhedsoplysningerne fokuserer på de væsentligste risici, dvs. kvælningsrisici, men belyser dog også andre potentielle risici i forbindelse med denne brug af flydende nitrogen.

Gasselskaber skal som leverandører af flydende nitrogen sørge for, at deres egne organisationer samt deres kunder (udbydere af kryoterapi) er opmærksomme på disse sikkerhedsoplysninger (og EIGA-dokumenterne, der henvises til sidst i denne publikation, vedrørende kvælningsrisici og farerne ved nitrogen), så det er muligt at fastlægge og implementere passende sikkerhedsforanstaltninger.

Kryoterapi og kryosauna

Udtrykket **kryoterapi** bruges om flere forskellige teknikker og procedurer med udnyttelse af lave temperaturer til fjernelse af varme fra en kropsdel for at mindske smerter og fremme cirkulation. Kryoterapi markedsføres til medicinske, fitness- og velværelserelaterede formål. Visse leverandører og detailhandlere i fitnessindustrien og visse hospitaler tilbyder kryoterapi.

En **kryosauna** er en indretning, der bruges til helkropskryoterapi. Den består normalt af en kryokabine og hjælpeudstyr, som er nødvendigt for at opnå optimal og sikker drift.

En **kryokabine** er den del af kryosaunaen, hvor kryoterapien med nitrogengas ved lav temperatur (kryogen gas) gennemføres i en åben 1-personsenhed ved temperaturer fra -100 °C til -150 °C.

BEMÆRK: Åbne kryokabiner må ikke forveksles med lukkede kryokamre, hvor kølevirkningen opnås på anden vis, og nitrogen ikke kommer i direkte kontakt med brugerne. Disse sikkerhedsoplysninger gælder ikke for kryokamre.

Risici forbundet med åbne kryokabiner, der køles ved hjælp af direkte indsprøjtning af flydende nitrogen

Kryokabinerne kan bruges på sikker vis, hvis de er korrekt designet og installeret. Der er dog en række farer ved kryogent nitrogen, som man skal tage højde for. De væsentligste risici er:

- faren for reduktion af oxygenniveauet og potentiel kvælning,
- faren for forfrysninger,
- faren for at falde som følge af lav sigtbarhed forårsaget af tåge.

Faren for reduktion af oxygenniveauet

Reduktion af oxygenniveauet kan bringe brugeren og kryosaunaoperatøren i fare.

Åbne kryokabiner køles ved at indsprøjte flydende nitrogen via en koldgasgenerator eller direkte ind i den åbne kryokabine. Inde i kabinen vil oxygenkoncentrationen derefter falde drastisk. Den lave oxygenkoncentration kan udsætte den person, der befinder sig i kabinen, for livsfare på grund af risikoen for kvælning. Hvis det kolde

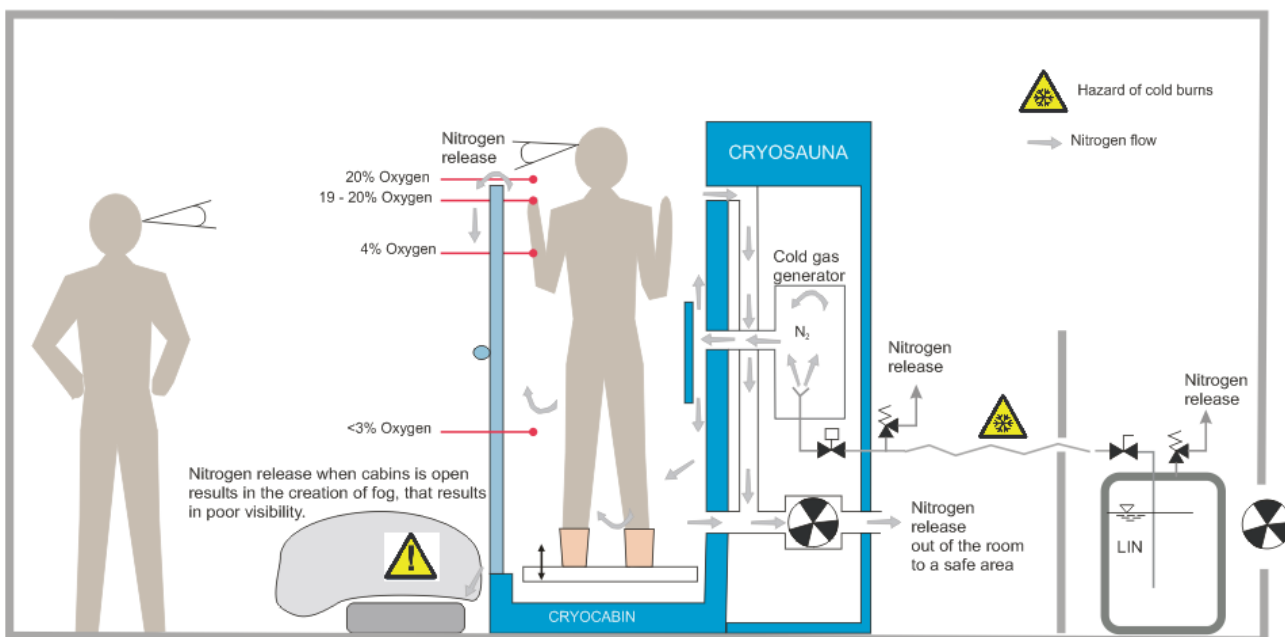
gasformige nitrogen ikke suges væk fra kabinen og rummet med kryosaunaen på korrekt vis, kan gassen bevirke, at oxygenkoncentrationen i og omkring kryokabinen falder til et meget lavt niveau.

Det kolde nitrogen på gas- og dampform er tungere end luft og stiger opad fra kabinens bund. Nitrogen er lugtfrit, Og hvis en person mister fodfæstet, dykker ned eller besvimer, mens vedkommende befinder sig i kabinen, vil risikoen derfor ikke blive opdaget af denne person eller andre, der kommer til undsætning. Personen i kabinen kan føle sig godt tilpas i denne atmosfære med reduceret oxygenkoncentration, men kan hurtigt miste bevidstheden og potentielt dø.

Inden for en afstand på 15 cm fra ansigtet på personen i kabinen bevirker indretningen, at der opstår lave oxygenkoncentrationer. Der er ingen barriere, som forhindrer, at personen i kabinen dykker længere ned i atmosfæren med lav oxygenkoncentration.

Hvis oxygenkoncentrationen ikke overvåges noget sted i indretningen, og noget går galt, kommer der ingen advarsler om, at oxygenkoncentrationen er faldet nær ansigtet på personen i kabinen.

Systemerne bruges normalt med en udsugningsblæser for at sikre, at personen i kabinen indånder normal luft. Hvis blæseren fejler, stopper udsugningen, og nitrogengassen kan potentielt omslutte hovedet på personen i kabinen.



Figur 1: Eksempler på oxygenkoncentrationer målt i en åben kryokabine og potentielle farer (tegningen er kun til illustration)

Derfor skal personale, der er uddannet korrekt i sikker betjening af udstyret, foretage nøje og uafbrudt visuel observation af personen i kabinen, så der kan reageres korrekt på eventuelle nødsituationer.

Enheder af denne type vil sandsynligvis være placeret i lukkede bygninger. En sådan enheds placering i en bygning kan forårsage reduceret oxygenkoncentration i det omgivende område, hvis området ikke er forsynet med korrekt udsugning. Hvis kryosaunaen ikke er udstyret med en udsugningsblæser, kan nitrogen strømme ud i området, hver gang døren til kryokabinen åbnes samt i tilfælde af forkert placering, betjening og vedligeholdelse af sikkerhedsventilerne.

Effekten af en atmosfære med reduceret oxygenkoncentration

Den normale oxygenkoncentration i den luft, vi indånder, er ca. 21 %. Enhver reduktion af oxygenkoncentrationen til under 21 % skal behandles som farlig, og der skal træffes relevante forholdsregler.

Det er ikke usædvanligt, at en person med asfyksi (iltmangel) ikke selv er opmærksom på symptomerne og måske endda er euforisk. Bevidstløshed kan opstå efter så lidt som to indåndinger i en atmosfære med reduceret oxygenkoncentration, og personen kan afgå ved døden efter nogle minutter.

Asfyksi – virkning og symptomer forårsaget af reduceret oxygenkoncentration (vol-%)*

18-21 %	Personen registrerer ingen mærkbare symptomer.
11-18 %	Reduceret fysisk og intellektuel præstation, uden at den udsatte person er opmærksom på det.
8-11 %	Risiko for besvimelse inden for et par minutter uden forudgående varsel. Risiko for dødsfald under 11 %.
6-8 %	Besvimelse forekommer efter kort tid. Genoplivning muligt, hvis det sker med det samme.
0-6 %	Besvimelse sker næsten øjeblikkeligt. - Hjerneskode, selv efter genoplivning.

* Reference: EIGA-nyhedsbrev om sikkerhed NL 77/03, Kampagne til forhindring af kvælning

Faren for forfrysninger

Faren for forfrysninger kan opstå, hvis personen i kabinen kommer i direkte kontakt med det kolde nitrogen. Kryosaunaoperatøren kan komme i kontakt med kolde dele af udstyret som f.eks. rør og slanger.

Sikkerhedsforanstaltninger

Kryosaunaer kan forsynes med flydende nitrogen i kryogenbeholdere leveret fra en række forskellige producenter og med forskellige udformninger. Brugsanvisningen og rørførings- og instrumenteringsdiagrammet for beholderen skal anbringes på beholderen. Nitrogenleverandøren bør tilbyde kunden (kryosaunaoperatøren) oplæring i brug af nitrogenbeholderen. Nødprocedurer skal fastlægges.

Udbyderen af kryoterapi skal kontrollere den kryogene installation med henblik på at opdage eventuelle mulige utætheder, hver gang beholderens manuelle udløbsventil for flydende nitrogen åbnes.

Der skal være installeret overvågning af oxygenkoncentrationen for både kryokabinen og det rum, hvor udstyret befinder sig.

Yderligere oplysninger

EIGA-sikkerhedsbrochure SL 01, *Kvælningsfarer*. Findes på: www.eiga.eu

EIGA-dok. 44, *Farer forbundet med inaktive gasser og reduktion af oxygenniveauet*. Findes på: www.eiga.eu

EIGA-nyhedsbrev om sikkerhed NL 77/03, *Kampagne til forhindring af kvælning*. Findes på: www.eiga.eu

ANSVARSRASKRIVELSE

Alle tekniske publikationer udgivet af EIGA eller i EIGAs navn, herunder adfærdskodekser, sikkerhedsprocedurer og alle andre tekniske oplysninger i sådanne publikationer, er indhentet fra kilder, der menes at være pålidelige, og er baseret på tekniske oplysninger og erfaringer fra medlemmer af EIGA og andre på udgivelsestidspunktet.

EIGA anbefaler, at medlemmerne refererer til eller bruger EIGAs publikationer, men en sådan reference til eller brug af EIGAs publikationer foretaget af EIGAs medlemmer eller tredjeparter er helt frivillig og ikke bindende. Derfor fremsætter EIGA og EIGAs medlemmer ingen garanti for resultaterne og påtager sig ikke nogen form for erstatningspligt eller ansvar i forbindelse med reference til eller brug af oplysninger eller forslag fra EIGAs publikationer.

EIGA har ingen kontrol, hvad angår udførelse eller manglende udførelse, fejlforklaring, korrekt eller forkert brug af oplysninger eller forslag fra EIGAs publikationer af personer eller enheder (herunder EIGA-medlemmer), og EIGA fraskriver sig udtrykkeligt enhver form for ansvar relateret dertil.

EIGAs publikationer gennemgås regelmæssigt, og brugerne tilrådes at indhente den seneste udgave.