



A HIPERBÁRIKUS OXIGÉNTERÁPIA SORÁN ELŐFORDULÓ ESETLEGES KOMPLIKÁCIÓK ÉS KEZELÉSÜK

1. Többnyire még a hiperbárikus oxigénterápia (HBO) megkezdése előtti konzultáción és HBO-alkalmassági vizsgálaton kideríthető, hogy van-e előfordulási kockázata, várhatósága egy (vagy több) esetleges komplikációnak.

2. HBO-komplikáció meglévő kockázata nem jelent automatikus HBO-ellenjavallatot.

A terápias cél érdekében vizsgálendő:

- az esetleges **komplikációk megelőzhetősége**, illetve
- várhatóan fellépő **komplikáció kialakulási kockázatának csökkentése**, továbbá
- az esetleg **kialakult komplikáció kezelhetősége**.

Például: ismertén klausztofóbiás betegnél nyitott kamraajtó mellett időt kell szánni a „szoktatásra”, plusz szorongásoldó gyógyszer alkalmazása a HBO előtt (a beteg előzetes kívánsága és beleegyezése esetén) lehetővé teheti a terápia elvégzését – és ezzel esetleg a diabéteszes lábát megmenthető lesz az amputációtól.

3. Ha bármilyen jellegű és súlyosságú panasz/probléma merülne fel egy HBO-kezelés során, akkor:

- a kezelést felügyelő **orvos** rögzíti az esemény tényét és a tett ellenintézkedéseket a páciens-dokumentációban
- a **kamrakísérő** aláírásával tanúsítja a leírtakat, és
- **kamra-operátor** automatikusan archiválja a videó- és a papír alapú dokumentációt az adott kezelésről.

Esetleges probléma fellépésekor fontos, hogy a személyzet egymás közti kommunikációja és a személyzet-páciens párbeszéd:

- **kompetenciát** éreztessenek és
- a helyzet fölötti **kontroll meglétét pozitív módon** tükrözzék;
- **kerülve a kapkodás, bizonytalanság és veszély-érzet** bármilyen látszatát.

4. HBO ALATT AZ ALÁBBI KOMPLIKÁCIÓK FORDULHATNAK ELŐ:

a) akutan jelentkező (esetleg már az első HBO-kezelés alatt is várható) problémák

- barotraumák,
- dekompressziós balesetek (arteriális gázembólia, vagy dekompressziós betegség)
- légzéskimerülés, légzésleállás
- akut oxigéngörcs, centrális görcsroham
- klausztofóbia,



- pánikroham
- szívleállás,
- vérnyomáskiugrás,
- vércukorszint-esés,
- füstgáz- és hőterhelés.

b) fokozatosan jelentkező (hosszabb HBO-sorozat folyamán fokozatosan kialakuló) problémák

- krónikus tüdő-eltváltozások,
- krónikus szem-eltváltozások.

5. HBO SORÁN AZ ALÁBBIK MIATT LÉPHETNEK FEL KOMPLIKÁCIÓK:

Tényező		Hatás
a környezeti nyomás változása	=>	barotraumák, dekompresziós balesetek
elégtelen/kórosan megváltozott ventiláció	=>	légzéskimerülés, légzésleállás
oxigén-hatások	=>	akut: oxigéngörcs;
zárt térben tartózkodás pszichés hatása	=>	krónikus: tüdő- és szem-eltváltozások
problémás egészségi állapot HBO-kezelés alatti aktuális rosszabbodása	=>	klausztrófia, pánikroham
zárt térben keletkező tűz komplex hatása	=>	szívleállás, vérnyomáskiugrás, vércukorszint-esés, centrális görcsroham
	=>	füstgáz- és hőterhelés, pánik

A továbbiakban fenti hatásokból kialakuló komplikációkat és megoldásuk menetét tárgyaljuk.

5.1. A KÖRNYEZETI NYOMÁSVÁLTOZÁS MIATTI KOMPLIKÁCIÓK

A környezeti nyomás időszakos és kontrollált módon való változása a HBO-terápia esszenciális része.

A **standard előírások szerinti nyomásváltozások** kísérletes és gyakorlati módon bevizsgáltak, még törékeny egészségű páciensek esetében is biztonságosak. A nyomásváltozások kiegyenlítési lehetőségeit még a HBO-terápia megkezdése előtt kontrollálja az orvos; egyben betanítja a páciens a nyomáskiegyenlítés lehetséges módszereire.

Ha egy személy (páciens vagy kamrakísérő) speciális anatómiai-kóréletteni ok (például nátha, vagy arcüreg-gyulladás) miatt **aktuálisan nem képes a „szokásos” módszerekkel való standard nyomásváltozás kiegyenlítésére**: akkor nyomásváltozás-okozta sérülést, **barotraumát** szenvedhet el.

Ha valamely **technikai probléma** (például kamrafal-repedés, vagy szelep-meghibásodás okozta gázvesztés) **miatt** a HBO-kezelés alatt **standardon kívüli hirtelen nyomásvesztés történne**, akkor a kamrában tartózkodó személyek esetleg **dekompresziós balesetet (decompression injury, DCI)** szenvednének el.

5.1.1. Lehetséges következmény: barotrauma kialakulása

Barotraumák (például: középfül-, arc-, homloküreg-nyomáskiegyenlítési problémák, dobhártya-



sérülés, sinusok inverz blokkolása, középfülben a kerek- és/vagy ovális ablak ruptúrája, fogfájdalom, tüdő-, vagy a tápcsatorna barotraumája).

- **Középfül-barotraumák** tünetei lehetnek: pattogás-szortyogés és/vagy hallástompulás, nyomás-, vagy fájdalom a fülben, esetleg (átmeneti, vagy tartós) szédülés.
- **Arc-, homloküreg-, illetve a rostasejtek barotraumája** esetén az érintett terület fájdalma (mely a nyomás növelésével fokozódik), „feszítése”, esetleg véres orrváladék a fő tünet.
- Gégefő-görcs miatt, vagy a tüdő egy részének a külvilágtól való időleges elzáródása (például dohányosok fokozott hörgőváladék-termelődése) miatt – ha már lélegzett sűrített gázt az érintett személy – a környezeti nyomás csökkenésekor **kialakulhat a tüdő egészének, vagy egy részének túlfeszülése**, barotraumája.
- Extrém esetben (súlyos fokú aerophagia, vagy forszírozott Valsalva-manőverek miatt) sűrített levegő kerülhet a **gasztrointesztinális traktusba** is, mely a nyomás csökkenésekor (gáztérfogat-növekedés miatt) feszítő érzést, fájdalmat, kivételesen ritka esetben akár repedést okozhat egy diverticulum, vagy korábbi műtét/sérülés helyén.

Barotraumák kezelése

a) kamrakísérő feladata:

- a panasz jelentkezésekor azonnal a nyomásváltoztatás felfüggesztésére utasítja a kamra-operátort,
- aktívan segít (pl. verbális vezetéssel, illetve Politzer-ballonnal) a nyomás-kiegyenlítési manőverek kivitelezésében, sz. e. decongestiv orrsprayt applikál;
- ha a nyomás-kiegyenlítés sikerül: folytatható a HBO-terápia
- ha a nyomás-kiegyenlítés továbbra sem sikerül: a páciens személyzilipen át (kísérővel) kihozandó a kamrából

b) kamra-operátor feladata:

- ha kizsilipelendő a páciens, akkor tovább konstans nyomáson tartja a főkamrát,
- (haladéktalanul szabaddá téve a személyzilipet) bezsilipeli a plusz-kísérőt,
- amikortól ők már a személyzilipben vannak, a kamrakísérő utasítására megkezdheti a főkamra további nyomás-növelését (további nyomás-változtatás a standardban előírtnál lassabban történjen két-három percig)
- az érintett páciens a plusz-kísérővel együtt lassan kizsilipeli (inverz blokkolás jeleinél követi a plusz-kísérő nyomásváltoztatásra vonatkozó utasításait)

c) orvos feladata:

- az érintett páciens otoszkópos kontrollvizsgálataezután eldönti, hogy szükséges-e őt további teendőként orr-fül-gégészeti kontrollra utalni;
- dönt arról is, hogy mikortól folytatódhat a HBO-terápia (a panaszok rendeződéséig szükség lehet néhány napos HBO-szünetre)
- sürgősségi/vitális HBO-indikáció esetén: paracentesisel hidalható át az egyenlítési probléma.



5.1.2. Lehetséges következmény: dekompressziós (búvár-) baleset kialakulása

Búvár-balesetek (decompression injury, DCI) mindkét fő típusa is előfordulhat:

- „air trapping” talaján kialakuló **tüdő-túlfeszüléssel balesetek** (lehetséges következmény például **arteriális gázembólia, légmell, subcutan emphysema**) a nyomás-csökkenés fázisában (gáztérfogat-növekedés miatt) akutan jelentkezhet – mind a pácienseknél, mind a kísérőszemélyzetnél;
- **dekompressziós betegség** (decompression sickness, DCS) a kezelés alatt a szövetekbe oldódott inertgáz „kigyöngyözése” miatt szubakutan, azaz a kezelés befejezése után bizonyos idővel jelentkezhet – gyakorlatilag csak a kísérő-személyzetnél (mivel a pácienseknél az O₂-légzés miatt alig van N₂-betárolódás).

Akut tüdő-túlfeszüléssel baleset kezelése: panasz jelentkezésekor

a) **kamra-kísérő** feladata esetén:

- megállíttatni a nyomás-változást,
- riasztani az orvost,
- (ha eddig még nem volt) haladéktalanul 100%-os O₂-légzést kezdeni,
- vitálparamétereket figyelni, sz. e. reanimáció megkezdésével pótolni;

b) **kamra-operátor** feladata:

- megállítani a főkamra nyomásváltozását,
- haladéktalanul szabaddá tenni a személyzilipet és az orvost bezsilipelni
- ha az orvos kizsilipeli az érintett páciens, a szokásosnál is óvatosabban változtatni a személyzilip nyomását (figyelve az orvos utasítására);
- főkamra-dekompresszió csak szabad személyzilip mellett, a standardban előírtnál lassabban, jelen lévő HBO-orvosi kíséret mellett lehetséges

c) **orvos** feladata:

- haladéktalanul bezsilipel a kamrába, és
- átveszi a páciens felügyeletét/ellátását – először izobár körülmények között,
- tüdő-túlfeszüléssel baleset esetében vizsgálja, hogy kialakulhatott-e tenziós légmell – ha igen, szükséges-e thorakotomiát/mellkas-drainage-t végezni (a beavatkozás elvégzésének idejére a személyzilipben izolálható) páciensnél,
- ennek szükség szerinti rendezése után eldönti, hogy folytatható/módosítandó-e az aktuális HBO-kezelési séma,
- milyen az optimális testhelyzet az érintett páciens számára,
- szükség esetén megkezdni a kizsilipelést a pácienssel (a terápiai sémában előírt nyomás-változtatási sebességnél lassabb, max. 0,05 bar/perc tempóban).



Dekompressziós betegség (DCS) a kamrakísérő személyzetet érintheti (ők a kamra belterének levegőjét, és nem oxigént lélegeznek a kezelési idő zömében); **nem akutan, hanem a kezelés után jelentkezhet.** Oki kezelése a hiperbárikus oxigénterápia.

A bűvárbalesetek (AGE, DCS) oki terápiája a HBO; e komplikációk kezelését is a bűvárbalesetek kezelésének protokollja szerint kell kezelni – várhatóan a HBO-kamrában.

5.2. KÓROSAN MEGVÁLTOZOTT VENTILÁCIÓ MIATTI KOMPLIKÁCIÓK

5.2.1. Lehetséges következmény: légzéskimerülés kialakulása

Légzéskimerülés („essoufflement”) = a sűrűbb légzőgáz, a légzőszelepek csekély, de mégis észrevehető légzési ellenállása és egy esetlegesen ineffektív légzéstechnika miatt a betegekben felszaporodó CO₂ akut endogén CO₂-mérgezést okozhat – várhatóan csak hosszabb sűrítettgáz-légzés után, azaz az izopressziós fázistól kezdődően.

Tünetek: szaporodó és egyre kevésbé hatékony gázcserét „eredményező” lélegzetvételek

Panaszok: szubjektíve légszomj-érzet („nincs oxigén a levegőben”), fokozódó nyugtalanság.

Légzéskimerülés kezelése:

a) **kamrakísérő** feladata:

- a probléma jelentkezésekor riasztja az orvost
- a páciens légzésének verbális vezetésével (mély és lassú légzés preferált), pszichés nyugtatással, a páciens O₂-felhasználásának minimalizálásával (nyugalmi testhelyzet, relaxált izmok, hőkomfort) próbálja rendezni a helyzetet
- ha sikerül a páciens légzésének hatékonyságát helyreállítani, akkor is indokolt az orvos főkamrába hívása – a továbbiakban ő felügyeli az érintett páciens, és a kamrakísérő felügyeli a többi páciens további HBO-terápiáját

b) **kamra-operátor** feladata:

- haladéktalanul szabaddá teszi a személysilipet,
- az orvos utasítára elvégzi a főkamrába való bezsilipelést, és szükség esetén a páciens és kísérője kizsilipelését

c) az **orvos** feladata:

- vizuális elérhetőségben (kamra-ablakon át a páciens által is jól látható pozícióból) vezényli a kamrakísérő teendőit;
- szükség esetén bezsilipel és felügyeli a páciens további HBO-kezelését, továbbá dönt a kezelés korábbi befejezéséről,
- ha szükséges, kihozza a páciens a főkamrából (az érintett páciens személysilipben való izolálása csökkentheti a kezelés alatt a kamrában tartózkodó többi páciens pszichés terhelését);



- a HBO-kezelés után az orvos fonendoszkópos mellkas-vizsgálattal, sz. e. mellkas-RTG-el, vagy további konzultáns orvosok bevonásával tisztázza, hogy fennáll-e egyéb kórok (pl. légmell kizárására) az aktuális panaszok hátterében.

Súlyos COPD-s páciens esetében a légzési drive-t egyre inkább csak a hipoxia váltja ki – a HBO alatti O₂-túlkínálat leállíthatja a légzést.

5.2.2. Lehetséges következmény: légzésleállítás kialakulása

Légzésleállítás kezelése:

a) kamrakísérő feladata:

- a panasz megkezdődésekor haladéktalanul jelzi az orvosnak a problémát,
- leveszi az O₂-maszkot a páciensről, és verbális kommandóval segíti a páciens lélegzését,
- igyekszik „optikailag izolálni” a többtől az érintett páciens – és felkészül esetleges újraélesztésének megkezdésére

b) kamra-operátor feladata:

- haladéktalanul szabaddá teszi a személyzsilipet és bezsilipeli az orvost a kamrába
- utasításra kizsilipeli az orvost + beteget a főkamrából

c) orvos feladata:

- haladéktalanul bezsilipel a kamrába, és
- átveszi a páciens felügyeletét;
- szükség esetén megkezdí a kizsilipelést a pácienssel (a terápiás sémában előírt nyomás-változtatási sebességnél lassabb, max. 0,05 bar/perc tempóban)
- HBO-kezelés után az orvos fonendoszkópos mellkas-vizsgálattal, sz. e. tüdőgyógyász-konzultáns bevonásával tisztázza, hogy fennáll-e egyéb kórok (pl. légmell) az aktuális panaszok hátterében.

Súlyosan COPD-s páciensnél HBO-terápia csak releváns/vitális indikációban, sz. e. HBO alatt szoros megfigyelés és a légzés kontrollja/asszisztációja mellett végezhető.

5.3. OXIGÉN-HATÁSOK MIATTI KOMPLIKÁCIÓK

5.3.1. Lehetséges következmény: akut hiperbárikus oxigén-mérgezés

Akut centrális görcsroham alakulhat ki a HBO-terápia által a szervezetbe juttatott nagy dózisu oxigén miatt.



A luxus-oxigénkínálat 'aktivizáló', anyagcsere-növelő hatása bizonyos **speciális esetekben** (pl. magas láz, erős kiszáradás, a terápia előtti fél napban drog-, vagy túlzott alkohol-fogyasztás eseteiben) a túlnyomáson töltött idő alatt **centrális görcshajlam** aktivizálásában nyilvánulhat meg. (Fokozott görcshajlam igen ritkán, a kezeléseknek csak mintegy 1/15.000.-ében fordul elő.)

Ha a túlnyomáson O₂-lélegzés alatt az ún. „**oxigéngörcs**” **előjeleit**: kezdődő szédülést, látótér-változást, arc-, kéztájon zsibbadást, izomrángást, hirtelen fokozott izzadást, stb. érezne a páciens, akkor a HBO-terápiát megelőző konzultáción elhangzottak értelmében maga a beteg jelezne ezt a kamrában tartózkodó szakembernek – vagy a kamrakísérő észlelné a páciensnél fellépő izomremegést, izomtónus-növekedést, verejtékezést.

Akut oxigén-mérgezés kezelése

a) kamrakísérő feladata:

- utasítja a kamra-operátort az esetleges nyomás-változtatás szüneteltetésére,
- haladéktalanul leveszi a páciens O₂-maszkját, és
- riasztja az orvost
- ha a kamrai sűrített levegő belélegzése alatti pár perc O₂-pihenőidő (pl. víz itatása, egy-két szem cukorka elszopogatása, orrfújás-javaslat ürügyével, stb.) után a fenti tünetek néhány percen belül lecsengenek: akkor a terápia az orvos engedélye után tovább folytatható
- amint az orvos beérkezik a főkamrába: a kamrakísérő ismét törődni tud a többi pácienssel

b) kamra-operátor feladata:

- megállítja a főkamra esetleges nyomás-változását, és
- szabaddá teszi a személyzilipet az orvos bezsilpelésére,
- ha az orvos utasítja: bezsilpeli őt a főkamrába

c) orvos feladata:

- haladéktalanul bemegy a személyzilipen át a főkamrába, és átveszi a páciens-felügyeletét
- kontrollálja a vitálparamétereket – ha szükséges, kihozza a páciens a személyzilipen át; ha lehetséges, akkor „bent hagyja” a páciens a HBO-kezelés személyes orvosi felügyelet alatti folytatására.

Az akut oxigén-görcs látványos, de spontán rendeződő és ártalmatlan tünetei laikusok számára ijesztőek lehetnek. Pszichológiai szempontból kívánatos lenne a HBO-terápia folytatása az érintett páciens esetében – ő és a többi páciens megnyugtatóra. Fokozott görcshajlam is igen ritkán, a kezeléseknek mintegy 1/15.000.-ében fordul elő. Altatott, vagy (például mérgezés miatt) eszméletlenül kezelt betegnél az izomremegés észlelésekor átmenetileg lejjebb csökkentett oxigén-



tartalom (oxigén helyett 2-5 percig levegőt adva az altató-gázkeverékhez) normalizálja a viszonyokat – és a HBO folytatható.

5.3.2. Lehetséges következmény: krónikus oxigén-túladagolás

Nem sürgősségi komplikációként, hanem csak **hosszas HBO-kezelés-sorozat** (>20-30x HBO) **után** léphetnek fel.

- **Tüdő-mellékhatásként** hosszú és nagyszámú HBO-kezelés esetén nagyon ritkán jelentkezhetnek (többnyire a HBO-kezelések között hosszabb normobár oxigénterápiát is kapó betegnél) hörgő- és tüdőirritáció kezdődő tünetei: torok-kaparás, száraz köhögés, stb. Ha ezen felül észlelhető a **páciens légzésének napok alatt fokozódó „beszűkülése”**: ismételten megméréndő a légzésfunkció – ha ez a kiindulási paraméterekhez viszonyítva a vitálkapacitás csökkenését mutatja, akkor a HBO-kezelés átmeneti szüneteltetése meggondolandó.
- **Szem-mellékhatásként** hosszú és nagyszámú HBO-kezelés esetén nagyon ritkán jelentkezhet lassan, kialakuló, mérsékelt fokú, **átmeneti rövidlátás** (például az addig szükséges olvasószemüveg „már nem megfelelő”). Ennek oka lehet (többek között) ritkán észlelhető, átmeneti tónusváltozás a szemlencse-mozgató izomzatban; mely a kezelések szüneteltetése, illetve befejezése után néhány nap-néhány hét alatt spontán rendeződik – nem lesz szükség a korábban használt szemüvegek cseréjére.

Krónikus oxigén-túladagolás kezelése:

- a) **kamrakísérő** feladata:
 - ha észleli valamelyik krónikus mellékhatás kialakulására utaló panaszt/tünetet, akkor jelenti az orvosnak
- b) **orvos** feladata:
 - e mellékhatások kialakulásának észlelése (pl. a HBO-kezelések utáni vizsgálat során),
 - elrendeli a HBO-kezelések átmeneti szüneteltetését a probléma észlelhető csökkenéséig (általában néhány napig – hétig)
 - ha kvázi-vitális indikáció miatt lenne szükség HBO-kezelésre, akkor mérlegelendő a kockázat/haszon ráció.

5.4. ZÁRT TÉRBEN TARTÓZKODÁS MIATTI KOMPLIKÁCIÓK

Lehetséges következmény: klausztofóbia, vagy pánikroham akut exacerbatiója

Pszichés mellékhatás kezelése:

- a) **kamrakísérő** feladata:
 - a külső személyzet riasztása és az orvos azonnali bezsilipelésének kérelme;



- az orvos kamratérbe érkezéséig a páciens nyugtatása – ha szükséges, direkt kontaktus megteremtésével (feszültség-kanalizáló, szorongásoldó hatású)
- az orvos kamrába érkezése után ismét a többi páciens felügyeletével törődik; lehetőség szerint biztonságot, megnyugtató professzionalitást mutatva; a „problémás” páciens lehetőség szerinti vizuális izolálásával

b) kamra-operátor feladata:

- haladéktalanul szabaddá teszi a személyzsilipet a HBO-orvos bezsilipeléséhez
- az orvos utasítására bezsilipeli őt a főkamrába
- az orvos utasítására félbeszakíthatja a kezelést és megkezdheti a főkamra-dekompressziót
- a lehetőségnek megfelelően nyugtató hatású kommunikációval segíti a pácienseket (és a személyzetet...) – pl.: „már útban van az orvos, pár perc múlva kinyitható a kamra-ajtó”, stb.
- különösen fontos, hogy archiválja a videó- és a papír alapú dokumentációt az adott kezelésről

c) orvos feladata:

- haladéktalanul bemegy a személyzsilipen át a főkamrába, és átveszi a problémás páciens felügyeletének feladatát (ezután a kamrakísérő ismét törődni tud a többi pácienssel)
- átkíséri a páciens a személyzsilipbe, pszichés nyugtatással és szükség szerint gyógyszeres beavatkozással megkísérli stabilizálni az állapotát,
- ha szükséges, akkor kizsilipeli a problémás beteget; és
- HBO-kezelés után belgyógyászati vizsgálattal, sz. e. konzultáns bevonásával tisztázza, hogy fennáll-e egyéb kórok az aktuális panaszok hátterében.

5.5. PROBLÉMÁS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT/ALAPBETEGSÉG HBO-KEZELÉS IDEJE ALATT FELLÉPŐ AKTUÁLIS ROSSZABBODÁSA MIATTI KOMPLIKÁCIÓK („KOINCIDENCIA-ESEMÉNYEK”)

5.5.1. Lehetséges következmény: szívleállás

Szívleállás: súlyos egészségi állapotú páciensek esetében a vitálparaméterek romlása, a pulzus észlelhetetlensége bekövetkezhet bármikor – akár egy HBO-kezelés során is.

Az érintett páciens hiperoxigenizált, így a „szokásos” tünetek (pl. cianózis) larváltak lehetnek!

Szívleállás kezelése:

a) kamrakísérő feladata:

- a külső személyzet riasztása és az orvos azonnali bezsilipelésének kérelme;
- az orvos kamratérbe érkezéséig a páciens kemény alapra (kamra-padló) fekteti, és
- az újraélesztést (szívmasszázs) haladéktalanul megkezd



- a reanimációs teendők orvosnak való átadása után ismét a többi páciens felügyeletével törődik; lehetőség szerint biztonságot, megnyugtató professzionalitást mutatva; a „problémás” páciens (+ a reanimáló személy) lehetőség szerinti vizuális izolálásával

b) kamra-operátor feladata:

- azonnal riasztja a Kórház reanimációs csoportját, jelezve a szívleállás sürgősségi tényét
- ezt a feladatot személyre szólóan nevesítve átruházhatja egy másik, kamrán kívüli munkatársra,
- haladéktalanul szabaddá teszi a személyzilipet a HBO-orvos bezsilipeléséhez reanimációs segítőnek
- az orvos utasítására félbeszakíthatja a kezelést és megkezdi a főkamra-dekompressziót
- a lehetőségnek megfelelően nyugtató hatású kommunikációval segíti a pácienseket (és a személyzetet...) – pl.: „már útban van a mentő, pár perc múlva kinyitható az ajtó, addigra ideérnek”, stb.
- különösen fontos, hogy archiválja a videó- és a papír alapú dokumentációt az adott kezelésről

c) orvos feladata:

- haladéktalanul bemegy a személyzilipen át a főkamrába, és átveszi a reanimáció feladatát (a reanimáció-átvétel után a kamrakísérő ismét törődni tud a többi pácienssel)
- **az újraélesztés a kamraszemélyzet által folytatandó, amíg a páciens a Reanimációs team át nem veszi** – esélyei jók, ha a páciens már hiperoxigenizált a HBO során.

Megjegyzés: HBO-kezelés alatt a nyomáson lévő kamrában tűzveszély miatt **TILOS** defibrillátort használni!

DEFIBRILLÁCIÓT csak túlnyomás nélküli, KISZELLŐZTETETT kamrában, azaz CSAK NYITOTT KAMRA-AJTÓ MELLETT szabad végezni!

5.5.2. Lehetséges következmény: vérnyomás-kiugrás

Egyes páciensek ismert és kezelt **magas vérnyomása** valamely HBO-n kívüli (például: gyógyszeradag-kihagyás, időjárás front), vagy HBO-val kapcsolatos (például nyomáskiegyenlítési probléma, pszichés megterhelés) okból a kezelés folyamán megnövekedhet, és a HBO-kamrában tartózkodás időtartama alatt egészségi panaszokat/tüneteket okozhat.



Súlyos egészségi állapotú páciensek esetében a **vérnyomásértékek kiugrása** megterheli a már károsodott érfalakat, szívizmot – akár életveszélyt is okozva. A vérnyomás-növekedés „kockázati határa” egyénre, az egyes páciensekre szabottan határozandó meg – például egy ismert agyér-aneurysma esetében bizonyosan alacsonyabbak a határok, mint egy térdoperációja miatt HBO-kezelésben részesülő fiatal sportolónál.

Vérnyomáskiugrás kezelése:

a) **kamrakísérő** feladata:

- a vérnyomás-problémára utaló panaszok/tünetek észlelésekor megméri a páciens vérnyomását – és a páciensre vonatkozóan előzetesen rögzített 'veszélyhatár' fölött mért érték esetén riasztja az orvost
- ha orvosi utasítást kap gyógyszer beadására, akkor azt haladéktalanul megteszi, majd a hatóidő elteltével kontrollálja a vérnyomás-értéket, és azt – ügyelve a megfelelő adatközlésre – tudatja az orvossal

b) **kamra-operátor** feladata:

- haladéktalanul szabaddá teszi a személyzilipet,
- utasításra bezsilipeli az orvost a főkamrába,
- szükség esetén kizsilipeli őket a kamratérből

c) **orvos** feladata:

- a vérnyomás-érték ismeretében dönt a gyógyszer-adás és a kamrába-zsilipelés szükségességéről,
- esetlegesen bezsilipel a kamra-térbe és megvizsgálja a páciens a személyzilipbe áthozva; szükség esetén kizsilipeli őt a kamrából,
- HBO-kezelés után az orvos vizsgálattal, sz. e. belgyógyász-konzultáns bevonásával tisztázza, hogy szükséges-e valamilyen további teendő (pl. vérnyomáscsökkentő gyógyszer módosítása, vagy Holter-monitorozás); illetve a HBO folytatható-e.

5.5.3. Lehetséges következmény: vércukorszint hirtelen lecsökkenése

Cukorbetegek vércukor-szintjét a HBO-kezelés csökkentheti – a labilis vércukorszintű, hipoglikémiára hajlamos pácienseknél esetleg már tüneteket és panaszokat okozó mértékben. (Más részről a hipoglikémia viszont növeli az oxigén CNS-toxicitását, a centrális görcskészség fokozódhat az egyes HBO-kezelések alatt; ráadásul a hipoglikémia tünetei nagyban hasonlítanak a CNS-görcsöt bevezető tünet-együttesre.)

Ha egy HBO-páciens a kezelés alatt nyugtalan lesz, melegség-érzetről, közérzeti panaszról, émelygésről számol be; remeg, és/vagy verejtékezik: **gondoljunk vércukorszintjének leesésére is.**



Vércukorszint-esés kezelése:

a) kamrakísérő feladata:

- haladéktalanul jelezze a problémát az orvosnak
- vegye le a páciens O₂-maszkját és próbaképpen itasson vele 1-2 deciliter cukros italt, vagy adjon neki 2-3 szőlőcukor-pasztillát (ha a páciens vércukorszintje volt alacsony, akkor panaszai és tünetei ezt követően néhány percen belül rendeződnének)
- szükség esetén a kamrában lévő eszközöket használva gumikesztyűben szűrje meg a páciens ujjbegyét és a kamrában lévő vércukormérő csikra egy csepp vért applikáljon, majd a vércukorszint pontos meghatározására érdekében a tesztcsíkot küldje ki (védőcsomagolásban) az anyagzilipen át

b) kamra-operátor feladata:

- készenlétbe helyezi a személyzilipet, és
- a továbbiakban az orvos utasítása szerint jár el

c) orvos feladata:

- vizuális kontroll mellett felügyeli a páciens állapotát és a kamrakísérő tevékenységét
- elvégzi (a kizsilipelt tesztcsík alapján) a vércukorszint-mérést, majd
- döntést hoz a további teendőket illetően (páciens direkt felügyelete a főkamrában, a HBO-kezelés megszakítása, vagy folytatása tárgyában).

5.5.4. Lehetséges következmény: centrális görcshajlam fokozódása

A HBO-kezelés alatti hiperoxia fokozza a centrális görcshajlamot; ezt járulékosan elősegítő kórállapotok például:

- hipoglikémia,
- bármely magas lázzal járó betegség,
- epilepszia-hajlam fennállása,
- pajzsmirigy-túlműködés,
- PCO₂-növekedés – például légzéskimerülés miatt –, továbbá
- egyes gyógyszerek szedése is.

Az alábbi gyógyszerek HBO-terápia alatt centrális görcshajlam-fokozó hatásúak:

- szteroidok
- értágítók
- inzulin
- acetazolamid (pl. Diamox)
- epinephrin és más katecholaqminok
- egyes nagy adagban applikált antibiotikumok (penicillin-származékok – pl. Primaxim, illetve Cephazolim)
- túladagolt pajzsmirigypótló hormonok
- egyes drogok (pl. kokain).



A HBO-kezelés alatt centrális görcsök kialakulását **megelőző tünetek és panaszok** lehetnek:

- nyugtalanság, szorongás, zavartság, légszomj-érzet,
- csuklás,
- izom-remegés (főleg az arc mimikai izmaiban),
- látótér-beszűkülés (akár csőlátásig), szikralátás,
- szubjektív hallásérzet-változás (pl. „visszhangos” hallás), fülzúgás,
- melegség-érzet,
- émelygés, hányinger, verejtékezés.

A generalizált (a mimikai izmok rángásától akár epilepsziás „grand mal”-t utánzó) **görcsroham** kialakulását **fenti jelzőtünetek többnyire megelőzik** néhány másodperccel, **de a roham ezek „kihagyásával”, első tünetként rögtön az izomgörcsökkel** is kezdődhet.

Centrális görcsroham kezelése:

a) **kamrakísérő** feladata:

- haladéktalanul jelezze a kialakuló problémát az orvosnak
- vegye le a páciens maszkját, kérdezze ki a panaszokat, figyelje meg a tüneteket, itasson egy-két korty vizet a pácienssel, etessen meg vele egy szem szőlőcukor-pasztillát (ezek a teendők bármely hasonló, bizonytalan egészségi problémára vonatkozóan is érvényesek) = a panaszok/tünetek változása is diagnosztikai értékű az orvos számára
- készüljön fel a páciens esetleges eszméletvesztésére és/vagy görcsrohamára (szükség esetén a kamra-padlón sérülésmentes pozícióban lefektethető), hányingerére (utóbbi esetre valamilyen műanyag edény, pl. a felfordított lábszámoly is jó szolgálatot tehet)
- az orvos kamrába érkezése után felügyeli a többi páciens közérzetét

b) **kamra-operátor** feladata:

- akut görcsroham alatt TILOS a kamranyomás változtatása,
- személyzilip haladéktalan szabaddá tétele az orvos bezsilipeléséhez,
- az orvos utasításait követi a be- és kizsilipelést illetően

c) **orvos** feladata:

- a teendőket illetően utasításokat ad a kamrakísérőnek,
- vizuálisan is obszerválja a páciens állapotát, és a kamrakísérői manipulációkra mutatott válaszreakcióit,
- a páciensek biztonsága (és a szubjektív biztonságérzete) érdekében bezsilipel a főkamrába, és személyesen kontrollálja a páciens állapotát,
- dönt a páciens aktuális HBO-kezelésének folytatásáról/félbeszakításáról.



5.6. TÚZ ZÁRT TÉRBEN VALÓ KITÖRÉSE MIATTI KOMPLIKÁCIÓK

Az **oxigén önmagában nem robbanásveszélyes – de gyúlékony anyag** (például a páciensek ruházata), és **„gyújtás”**, azaz (például elektrosztatikus) szikra, vagy nyílt láng (például „zsebben felejtett” öngyújtóból) **találkozása nagy mennyiségű oxigén jelenlétében robbanás-szerű intenzitású tüzesetet okozhat.**

Lehetséges következmény: tűz keletkezése

- A) kamra-térben,
- B) kamra-operációs helyiségben,
- C) egyéb kamra-közeli helyiségben.

HBO-kezelés alatt keletkezett tüzesetek kezelését külön mellékletben, „Tüzesetek” címszó alatt tárgyaljuk.

Fő feladatok:

- az oxigénellátás azonnali elzárása
- oxigén helyett légzőgáz adagolása az O₂-maszkokon át
- lokális (kézi tűzoltó készülék), illetve központi („spray-fog”-rendszer) tűzoltás
- Tűzoltóság riasztása,
- értesíteni a Kórház vezetőségét és a portaszolgálatot
- a betegek és a dolgozók evakuálása a veszélykörzetből
- kárfelmérés: az érintett személyek számbavétele („nem hiányzik-e valaki?”)
- az esetleges személyi sérülések felmérése és ellátása
- a keletkezett károk felmérése
- jelentés/dokumentáció írása + továbbítása a Kórház vezetőségének és a Tűzoltóságnak
- a további HBO-kezelések esetleges átütemezése, a betegek értesítése.

Bármely egyéb, itt fel nem sorolt komplikáció esetében a fentebb írtak irányadóként szolgálnak.

Legfőbb elv: a páciensek egészségének és pszichés jólétének biztosítása, valamint a HBO-terápia biztonságának a lehetőségek szerinti megőrzése, helyreállítása.

Esztergom, 2023. 09.01.

Dr. Góbl Anna