

„Dr. Balogh Imre emlékpályázat”

**Túlélési légzéstechnika
alkalmazása a kárhelyszínen**

Jelige: „Túlélés”

2015.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. A vészhelyzet megelőzése - tudás és gyakorlat.....	7
2.1. Helyismeret.....	7
2.2. Éghető anyagok jelenléte.....	9
2.3. Fej feletti anyagok és szerkezetek.....	10
2.4. Régi, műemlék és műemlék jellegű épületek.....	10
2.5. Üresen álló épületek.....	10
2.6. Felderítés.....	11
2.7. Füst jellemzőinek értékelése.....	11
2.8. Gázkoncentráció és összetétel.....	13
Oxigén.....	13
Toxikus gázok és CO.....	13
2.9. Vészhelyzeti kiürítés.....	17
3. Vészhelyzeti hívás.....	17
3.1. Elveszett személy.....	18
3.2. Légző készülék meghibásodás.....	18
3.3. Súlyos sérülés vagy cselekvőképtelenség.....	18
3.4. Beszorulás, elakadás.....	18
3.5. Életveszélyes állapot 30 másodpercen túl.....	18
3.6. Pánik, stressz.....	19
4. Túlélési légzéstechnika.....	20
4.1. Túlélési technika lépései.....	20
4.2. Légzésszabályozás.....	23
4.3. Légzésgyakorlatok.....	24
4.4. Összetett gyakorlatok.....	25
Ritmikus légzés.....	25
Ritmusnyújtó légzés.....	25
Levegő benntartása gyakorlat.....	26

Légzés szünet gyakorlat	26
Sétaütemes légzés.....	26
5. Lefektetés utáni környezet	26
6. Összefoglalás.....	28
Irodalomjegyzék.....	29

1. Bevezetés

Nincs nagyobb kihívás annál, amikor egy személy kerül az égő épületben csapdába különösképpen, ha az a személy éppen egy beavatkozó tűzoltó. Szinte egy elképzelhetetlen pillanat az, ha egy a tűzoltó segítséget kér saját mentésére. A statisztikai adatok azt mutatják, hogy az épületekben keletkező tüzesetek során az eltévedés, kijutás lehetetlensége, a zavarodott viselkedésből adódó halálesetek száma a legnagyobb.

A beavatkozók közül senki sem tervezi, hogy beavatkozás során eltéved, megsérül, beszorul vagy dezorientáltan fog viselkedni, de mint tudjuk, a zárt térben keletkező tűz sokszor kiszámíthatatlan, változékony. Minden tűzoltónak van tapasztalata, ismerete arról, hogy egy lángoló épületben a körülmények percekben belül gyökeresen megváltozhatnak. A kis látótávolság, oxigénhiány, toxicitás, az éghető és robbanásveszélyes gázok, az építmény instabilitása és a kiszámíthatatlan tűzhelyszín a legtapasztaltabb tűzoltókat is érinthetik. Nem az a kérdés, hogy a beavatkozó tűzoltó segélyhívása megtörténik-e, hanem hogy mikor fog megtörténni.

A téma aktualitását a nemzetközi tűzoltó tragédiákon kívül a Magyarországon hősi halált halt tűzoltók esete is alátámasztja. Talán a legemlékezetesebb és legtragikusabb a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem központi épület mínusz második emeleti lőterén 2006. augusztus 8-án történő tüzeset, amely során három tűzoltó elhunyt¹ és hét tűzoltó füstmérgezést szenvedett.

¹ Horváth Ákos (Budapest, 1982. február 17. – Budapest, 2006. augusztus 8.) tűzoltó őrmester, posztumusz tűzoltó hadnagy

Pintér Gábor (Budapest, 1975. június 13. – Budapest, 2006. augusztus 8.) tűzoltó hadnagy, posztumusz tűzoltó főhadnagy

Reppman Károly (Székesfehérvár, 1982. március 19. – Budapest, 2006. augusztus 8.) tűzoltó törzsőrmester, posztumusz hadnagy

A napi képzések és gyakorlatok a sikeres tűzoltás, műszaki mentés érdekében történnek. Kevés olyan gyakorlat kerül a képzésbe, amikor valamilyen hibát, váratlan eseményt kell megoldani, amely során a begyakorolt készségekre kéne támaszkodni.

A tűzhelyszíni túlélési program kidolgozására lenne szükség, amelyben a legátfogóbb túlélési készségek átadásra kerülnének a beavatkozó tűzoltó állomány részére.

A tűzhelyszíni túlélés története közel 200 évre vezethető vissza, amióta a „hivatásos” tűzoltók a támadó jellegű tűzoltást alkalmazzák. A múltban az életveszélynek kitett tűzoltókat ért hatásokat a munkájuk részének tekintették. A tűzoltás során lehetséges sérülés vagy elhalálozás kockázata miatt fizették őket és a vagyonvédelem sokkal fontosabb volt, mint a tűzoltók biztonsága.

A második világháború után ez a hozzáállás megváltozott. A tűzoltókat érő kockázatokat már figyelembe vették, mint a tűzoltók sérüléseik, haláluk következtében bekövetkező nemzetgazdasági költségeket.

Minden nap országszerte megtörténik az alábbi: egy riasztás fut be a tűzoltóság felé, az egységek elhagyják a laktanyát és megérkeznek a kárhelyszínre, ahol az épület ablakain füst áramlik ki. A tűzoltók az egyéni védőeszközök segítségével alapvezetékét és sugarakat szerelnek, személyeket kutatnak fel és közben a megkeresik tűzfészket. A felderítés során a tűzből keletkező égéstermékek nagyban befolyásolják a tűzoltási taktikai folyamatokat. A csökkenő látótávolság következtében egyre nehezebb meghatározni a szabadba vezető kijárato(ka)t. Az események eszkalálódhatnak, amely vészhelyzetbe sodorhatja a beavatkozó tűzoltókat.

A vészhelyzet megelőzésének tudatossá kell válnia a tűzoltó kiképzés során. A tanulmány fejezetek összefoglalják a tudást és gyakorlatot, amely elvárt egy valós vészhelyzet esetén. A tanulmányban foglaltak fontosságát sajnos alátámasztják a kárhelyszínen elhunyt vagy azon tűzoltók esetei, aki nagyon közel voltak a halál torkához. A vészhelyzetek megelőzését sokszor alulbecsüljük tűzoltás során.

A tanulmány második részében a vészhelyzetek megelőzésére és annak felismerésére nyolc pontban összefoglaltam a beavatkozás során a kárhelyszínen folyamatos értékelésének szempontjait, amelyek az időben dinamikusan változnak és változhatnak.

A harmadik részben a vészhelyzeti hívás esetei kerülnek vizsgálatra, azaz hogy mely esetekben szükséges a vészjelzés a tűzoltásvezető felé.

A negyedik részben a túlélési légzési technikát, a légzés szabályozását ismertetem és a légzésgyakorlatok alkalmazását mutatom be.

Az ötödik fejezetben a lefeketés utáni környezet veszélyeit ismertetem légzőszervi szempontból.

2. A vészhelyzet megelőzése - tudás és gyakorlat

A nem várt omlás vagy beszorulás mellett a beavatkozó tűzoltók sokszor találják magukat bajban, mert:

- bekövetkezik a csőlátás a feladat ellátás során és nem figyelünk arra, hogy a tűz más helyen továbbterjedt,
- elvesztjük a tömlővel a kapcsolatot, amely a külvilág kapcsolatának elvesztését is jelenti,
- elfeledkezünk a palackban tárolt levegő mennyiségének figyeléséről és elfogy a belélegezhető levegő,
- elhagyjuk a társunkat vagy egyedül avatkozunk be.

Annak érdekében, hogy biztonságban maradjunk és ne kerüljünk vészhelyzetbe, a tömlő mellett vagy annak közelében kell maradni. Többször kell ellenőrizni a légző készülékben levő levegő mennyiségét és kapcsolatban kell maradnunk a társunkkal, egységünkkel.

2.1. Helyismeret

A beavatkozó tűzoltóknak ismerniük kell a működési körzetükben előforduló építményeket:

- az épület megközelítését, felvonulási területit, letalpalási helyeit,
- a lehetséges vízforrások elhelyezkedését,
- a kulcsszéf, beavatkozási központ helyeit,
- az épület épületszerkezeteit tűzvédelmi szempontból,
- a beépített tűzvédelmi berendezéseket,
- a tűzoltó technikai eszközök beépítettségét, helyeit,
- tűzoltó, menekülési felvonó rendelkezésre állását.

Az információk elősegítik a lehetséges tűzoltási taktikák kidolgozását és sikerességét. Az épület helyismeretének egyik legfontosabb kérdése, hogy az épületben hol és mikor lehetséges tűzoltókat érő vészhelyzet bekövetkezése (pl. hő következtében statikailag gyengülő szerkezet), amely ismeret lehető teszi a beavatkozás során a személyi biztonság fenntartását.

A helyismeret az egyik fontos kérdése, hogy a magastető vagy a tetőfödém milyen épületszerkezetekből került kialakításra. A kárhelyszínen alábbi alapvető építési termékkel találkozhatunk:

- hagyományos ácsolt fa szerkezet,
- acél szerkezet,
- vasbeton szerkezet,
- könnyű szerkezet.

A szerkezeteket csoportosíthatjuk tűz ellen védett vagy védetlen szerkezetekre (1. ábra) is:

- a védett szerkezetek 1-4 órás tűzállósággal is rendelkezhetnek,
- a védetlen szerkezetek lehetnek tűzre statikailag méretezettek vagy tűzállóság nélküliek.



1 ábra Eltérő tűznek ellenálló épületek

A helyismeret során a védetlen szerkezetek a legfontosabb megismerni, mert ezen szerkezetek tönkremenetele veszélyezteti leginkább az épületben tartózkodókat. Ezt egyértelműen bemutatja a volt Budapest Sportcsarnok 1999. december 15-én történt tüzesete is (2. ábra).



2. ábra
A megsemmisült Budapest
Sportcsarnok

2.2. Éghető anyagok jelenléte

Az égés során felszabaduló hőmennyiség a tűz terjedésében alapvető elem, ami függ az égő anyag molekuláris szerkezetétől és összetételétől. A felszabaduló hőmennyiség zárt térben jelentősen megnövekszik, ami nem mindegy, hogy természetes anyagokból vagy szintetikus (mikró-velúr szövet, poliuretán) anyagokból keletkezik, mivel az utóbbiaknál nagyobb és gyorsabb hőleadás történik. A 3. ábra a természetes és szintetikus anyagok tűzfejlődését mutatja be.



3. ábra tűzfejlődés 4 perc



tűzfejlődés 4. perc

A mai épületek többségében a nagy mennyiségű szintetikus anyagokkal találkozunk, amellyel számolni kell beavatkozáskor. Az épületek energiatakarékossága magával hozta azt is, hogy a beépítésre vagy felújításra kerülő nyílászárók jobb hőszigetelő képességgel rendelkeznek, de emiatt a helyiségben keletkező hő is jobban visszatartják, amely hozzájárul a gyors tűznövekedéshez és az életveszélyes gázkoncentráció kialakulásához. A tűz feletti szinteken történő keresés és telepített sugár hiánya több esetben vezetett halálos kimenetel vészhelyzethez. Emiatt igen fontos, hogy helyesen határozzuk meg a tűzfészek helyét és a vízugarak telepítését, hogy megakadályozzuk a tűz tovább terjedését.

2.3. Fej feletti anyagok és szerkezetek

A fej feletti magasságban az épületszerkezetekre sok gépészeti berendezés (pl. szellőzőberendezések, csővezetékek), napelemek, napkollektorok vagy akár a külső homlokzaton, tetőn hirdető táblák és azok tartói kerülnek elhelyezésre. A helyi gyakorlat során meg kell határozni ezen szerkezeteket és figyelembe kell venni a tűz égése folyamán, hogy hol várható részleges beomlás.

2.4. Régi, műemlék és műemlék jellegű épületek

Ezen épületekre jellemző, hogy élettartamuk során többször felújításokat, renoválásokat hajtottak rajtuk végre és hogy a szerkezetük eltér a mai kor tűzállósági határértékkel rendelkező szerkezeteitől. Az épületek és szerkezeteik ismerete (például függőfolyosók, párkányok, kő lépcsők, vonórudas boltozatok) a tűzoltás vezető részére alapvető, hogy a tűzoltási taktikát megfelelően tudja alkalmazni.

2.5. Üresen álló épületek

Szintén fontos meghatározni a működési területen belüli elhagyott, üresen álló romos épületeket, mert amennyiben életmentés nem szükséges, elsősorban a

védekező tűzoltás taktikát javasolt alkalmazni a beavatkozó állomány biztonsága érdekében.

2.6. Felderítés

A folyamatos felderítés a tűzhelyszínen alapvető feladat, amely a tűzoltásvezető részére információkat jelent a beavatkozás módjáról, amely időben változóan védekező vagy támadó lehet. A tűzoltás vezetőnek a helyszínen kell gyors döntést hoznia a beavatkozás kockázata és megmentett vagyon között, vagyis alkalmazza-e a belső támadást vagy egy külső védelemhez rendezkedjen be.

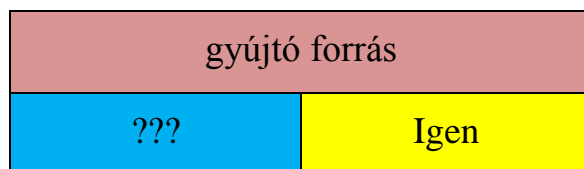
A felderítésnek négy alapvető elemet szükséges figyelembe venni:

- az épület elhelyezkedését,
- az épület méretét, szerkezeteit,
- az épület funkcióját,
- az élet mentés szükségességét.

2.7. Füst jellemzőinek értékelése

Vajon bemennék egy propángázzal feltöltött épületbe? A válasz természetesen nem. Egy épület megtöltve propángázzal rendkívül veszélyes, mivel gyújtó forrás hatására azonnal gázrobbanás következik be. Hasonlítsuk össze a propángázzal és füsttel (nagy koncentrációban szén-monoxid jelenlétével számolva) telített épületet.

propán	füst/CO
robbanási határérték	
2,37-9,5%	12,5-74%
öngyulladás hőmérséklet	
493-604 °C	600 °C



4. ábra A propán és füst kapcsolata

Ha jobban megvizsgáljuk a fizikai tulajdonságuk csak kicsit tér el egymástól: a robbanási határérték és az öngyulladás hőmérsékletük nagyon hasonló egymáshoz. A gyújtó forrás egy füsttel telített épületben az esetek döntő többségében jelen van. A beavatkozó tűzoltóknak képesnek kell lenniük arra, hogy a kiérkezéskor, felderítés, szerelés és tűzoltás közben a füst jellemzőit felismerje, mivel a teljes lángba borulás (flash over), füstrobbanás, szúróláng vagy gyors tűzfejlődés jeleinek felismerési hiányossága több tűzoltó életét követelte a múltban. A füst jellemzőinek helyes felismerése nagy gyakorlatot igényel, de megakadályozhatja a tűzoltókat érintő vészhelyzetek kialakulását és például a füst térfogata, áramlása, sűrűsége és színe támpontot ad arra, hogy tűzoltás során milyen döntéseket hozzunk meg.

A füst mennyiségére utal(hat) az éghető anyag mennyiségre, amely a tűzterjedés megállításához és körülhatárolásához ad támpontokat. Az épületből történő kiáramlás iránya és sebessége segít a felderítésben és a tűzfészek helyének meghatározásában is. Nagy sebességgel történő kiáramlás egyben magas hőmérsékletet is jelez.

A füst sűrűsége az egyik legfontosabb jellemző. A sűrű füst az éghető anyagok folyamatos égését jelzi és a teljes lángba borulás lehetséges feltételeire utal. Nem javasolt már az épületbe belépni, amikor a sűrű füst áramlik lefele a falakon és megközelíti a padozatot.

A füst színe jelezheti, hogy mennyi ideje tart az égés. Amennyiben szürkésfehér és lassan mozgó, az kezdődő „fiatal” tűzre utaló jel. Barna füst a kezeletlen fa égésére utal. A fekete füst már arra utal, hogy az égés jó ideje tart. A fekete és

sűrű füst a teljes lángba borulás előfutára, amely a helyiség, épület elhagyását jelenti minél előbb.

2.8. Gázkoncentráció és összetétel

Oxigén

A tűzoltók a beavatkozás során az oxigénhiányos légtérben teljes álarccal rendelkező, hordozható, nyitott rendszerű, sűrített levegős légzésvédő készüléket használnak. A készülék alkalmas arra, hogy biztosítsa a légzési gázt a legextrémabb légzésre teljesen alkalmatlan környezetben is (5. ábra).

oxigén koncentráció %	élettani hatás
21	normál légzés
17	ítélőképesség és koordináció képesség csökkenés, izom kontroll hiánya
12	fejfájás, szédülés, hányás, kimerültség
9	tudatvesztés
6	légzés szív leállás, halál

5. ábra Oxigén koncentráció élettani hatása

Toxikus gázok és CO

A tűzoltóktól elvárt, hogy ismerjék a rendelkezésre álló, belélegezhető levegő minőségét, életre, testi épségre veszélyes voltát, és ezek potenciális környezetét. A szabadtéri, valamint a zárt építmények, épületek tüzei során rengetek fajta minőségű és mennyiségű gáz szabadul fel. Jól tudjuk, hogy a tüzeset során felszabaduló gázok toxikusak és karcinogének, azaz rákkeltő hatásúak. Emellett a szén-monoxid minden tűznél jelen van, ami az oxigénnél jobban kapcsolódik a vérben lévő vörös vértestekhez, így a vér oxigénszállítási képességét nagymértékben lecsökkenti (6. ábra).

CO (ppm)²	levegőben lévő CO (%)	tünetek
100	0,01	nincs tünet
200	0,02	könnyű fejfájás
400	0,04	1-2 óra után fejfájás
800	0,08	45 perc után fejfájás, hányás, ájulás, 2 óra után tudatvesztés
1.000	0,1	1 óra után tudatvesztés
1.600	0,16	20 perc után fejfájás, hányás, szédülés
3.200	0,32	5-10 perc után fejfájás, hányás, szédülés 30 perc után tudatvesztés
6.400	0,64	1-2 perc után fejfájás, hányás, szédülés 10-15 perc után tudatvesztés
12.800	1,26	tudatvesztés azonnal 1-3 percen belül halál

6. ábra A CO élettani hatása

A tűz során keletkező égéstermékek akár egyszeri belégzése is súlyos sérüléshez vagy halálhoz is vezethet. A toxikus és karcinogén gáz egyértelműen veszélyes a tűzoltók életére és egészségére. A beavatkozó tűzoltók gyakran alábecsülik a hosszan tartó alacsony dózisu toxikus gázok veszélyességét, pedig az alacsony szintu koncentracio a hosszan tartó kitétellel együtt komoly egészségügyi problémákat, akár rákbetegséget is okozhat.

² parts per million, vagyis 1 millió részecskéből mennyi a vizsgált anyag

A mai épített környezetben a tűz során felszabaduló füstben szabad szemmel legkevésbé felismerhető a polivinil-klorid (PVC) és hidrogén-cianid, a „halálos duó”. Az előbbi nagy mennyiségben jelen van a mindennapi környezetünkben, az utóbbit viszont néma gyilkosnak is nevezik.

A PVC a műanyagok egyik fajtája, amelyet egy épületben többféle helyen is megtalálhatunk (például az épületgépészet csővezetékei, padlóburkolatok, bútorok) és az égése során az épület teljes területén szétterjedő füstben benzol, dioxinok és dibenzo furánok jelennek meg, amelyek rákkeltőek. A vizsgált személyeknél nagy számban leukémiát, gége és vastagbél rákot okoztak, kisebb mértékben a lágyszövetekben mutattak ki rákot, aránylag már fiatal tűzoltóknál is. Emellett a PVC tüzek során nagy mennyiségben szabadul fel magas savtartalmú hidrogén klorid (sósavgáz) és más a légzési és keringési rendszerre veszélyes gázok.

Hidrogén-cianid színtelen, szagtalan gáz, amely természetes és szintetikus formában fordul elő. Ellentétben a szén-monoxiddal, amely gyakori oka a tűzoltók elhalálzásának a hidrogén-cianid aránylag ismeretlen, de a tüzek következtében elhunytak halálában prominens helyet foglal el.

gáz megnevezése	LC50³ (ppmv) 5 perc	LC50 (ppmv) 30 perc
acetaldehid	-	20000
ecetsav	-	11000
ammónia	20000	9000
hidrogén-klorid	16000	3700

³ LC50: Halálos koncentráció a vizsgált állatok 50%-nak elhalálzási értéke

hidrogén-bromid	-	3000
nitrogén-monoxid	10000	2500
karbonil-szulfid	-	2000
hidrogén-szulfid	-	2000
hidrogén-fluorid	10000	2000
akrilonitril	-	2000
karbonil-fluorid	-	750
nitrogén-dioxid	5000	500
akrolein	750	300
formaldehid	-	250
hidrogén-cianid	280	135
toluol-diizocianát	-	100
foszgén	50	90
oktafluor-ciklobután	28	6

7. ábra A füstben megjelenő vegyi anyagok élettani hatása

A tűzoltóknak meg kell érteniük, hogy a 7. ábrában felsorolt gázok jelen vannak minden tűz során. A gázok rövid és hosszú távú betegségeket okozhatnak, vagy akár azonnali halált is okozhatnak egy belélegzéssel is. Ezért a tűzoltóknak az egészségük védelmében nem szabad füstöt belélegezniük, amire a kihatás megelőzésre a legjobb lehetőség a jól karban tartott és megfelelően viselt légző eszköz használata.

2.9. Vészhelyzeti kiürítés

A beavatkozás során a tűzoltók kivonulása, kiürítése messze nem egyszerű dolog. Amikor a támadó egység belép az épületbe első sorban a tűzfészek felderítése, annak körülhatárolása és eloltása a cél. A kívánt cél nem mindig társul együtt az eredménnyel, vagyis olykor vissza kell vonulni, hogy a beavatkozók ne kerüljenek vészhelyzetbe. Az épületbe történő tömlőfektetést már az alapfokú iskolában, majd az éles gyakorlatokon hamar elsajátítjuk, de a vészhelyzeti kiürítést a környezeti feltételek változásának felismerése olykor nem társul együtt a tűzoltási tudással.

3. Vészhelyzeti hívás

A tűzoltói segélykérés megtételének döntése hasonló a harci repülőgépek pilóta katapultálási döntéséhez. A pilóta tisztában van azzal, hogy a repülőgépe hogyan reagál a repülés során és amennyiben a repülőgép nem megfelelően reagálna, a protokolnak megfelelően a pilóta katapultál. Hasonlóképpen a tűzoltónak is tudatában kell lennie a saját helyzetével, reakcióival, a környezeti változással és hogy mikor szükséges a vészhelyzetben segítséget kérnie.

Azonnal vészjelzés szükséges:

- elveszett vagy sérült, beszorult társ esetében,
- légzőkészülék meghibásodása miatt,
- súlyos sérülés bekövetkezése után,
- cselekvőképtelenség esetén
- bármilyen olyan életveszélyes állapotban, amely várhatóan 30 sec belül nem oldható meg.

3.1. Elveszett személy

A tűzoltás vezető felelős a kárhelyen dolgozó valamennyi személyért. Bárkit, akit nem lehet személyesen, vagy rádión elérni elveszettnek kell tekinteni és a kutatásikra megfelelő számú mentési csoportot kell összeállítani.

3.2. Légző készülék meghibásodás

Amennyiben a légző készülék nem a gyártó utasításban foglaltak szerint működik intézkedni kell a javító műhelybe adásáról. Ha a kárhelyszínen történik a légző készülék meghibásodása, szokatlanul vagy indokolatlan nagy mennyiségű levegő elvesztését lehet tapasztalni a készülékből azonnal el kell hagyni az épületet és/vagy vészjelzést szükséges adni a tűzoltásvezető felé.

3.3. Súlyos sérülés vagy cselekvőképtelenség

A beavatkozás során a sérülés veszélye mindig fennáll. Bekövetkezhet a tűzoltás során mellkasi fájdalom vagy légszomj. Ha a társunk megsérült vagy fellépő rosszullet miatt válaszdadásra képtelen és nem tudja biztonságosan elhagyni az épületet vészjelzést szükséges kezdeményezni.

3.4. Beszorulás, elakadás

A szegényes vagy nulla láthatósági környezetben végzett munkavégzés során fenn áll a annak a veszélye, hogy a lesett, meglazult vezetékek, kábelek vagy leeső tárgyak csapdába ejtik a beavatkozót. Annak, aki ebből a helyzetből nem tud kijutni szintén vészjelzést kell küldeni és segítséget kérni a mentése érdekében.

3.5. Életveszélyes állapot 30 másodpercen túl

Egy olyan kisebb probléma, amely nem oldható meg azonnal, bármikor hirtelen eszkalálódhat. A kárhelyszín területén bárkinek, aki az adott vészhelyzeti

feladatot vagy felmerült problémát várhatóan fél percen belül nem tudja megoldani, javasolt segélyhívást tennie.

3.6. Pánik, stressz

A vészhelyzetbe került tűzoltót félelem és szorongás fogja el, ami a helyzetből következően a természetes reakció a pánik kialakulása. A szívverés szám megnövekszik, a légzés felgyorsul, az életben maradási ösztön felerősödik, amely arra sarkalja az embert, hogy a vészhelyzetből elmeneküljön. A pánik eluralkodása a lehető legrosszabb tanácsadó, ezért a tűzoltóknak rendelkezniük kell azon kifejlesztett képességgel, hogy képesek legyenek felülbírálni az életösztön sugallta menekülési készletet és átgondolt és begyakorlott túlélési technikákat alkalmazzanak.

Stressz hatására kortizol és más hormonok jelennek meg, amelyek megzavarják az agy homloklebenyének működését, ahol az érzékszervekből érkező információk feldolgozásra kerülnek és a döntések születnek. Amikor az amigdala, az agy limbikus rendszere riadóztat és félelmet jelez, akkor az agy adrenalint szabadít fel és az izmokba tereli a vért, hogy erőt biztosítson a küzdelemhez vagy a meneküléshez.

Van egy harmadik reakció is: a dermedtség. A félelem okozta dermedtséget gyengeségnek vagy a félelmetes helyzet kezelésére való képtelenségnek vélhetnénk, de valójában egy biológiailag beidegződött módszer, amely segít elkerülni a ragadozók figyelmét.

A kevesebb látás, hallás és a környezet felfogásának csökkenése tévedésekhez, hibákhoz vezet. Extrém stressz helyzetben a látó mező egészen beszűkülhet. Ugyanakkor a stressz a legtöbb embernél az adott probléma megoldás összpontosítását is elősegíti, amely során figyelembe tudja venni a legfontosabb számba vehető lehetőségeket, viszont a képzés, gyakorlat hiánya rossz irányba is vezethet.

4. Túlélési légzéstechnika

Mielőtt a túlélési technikák közül kiválasztjuk valamelyiket, előtte három lépést szükséges megtenni:

- légzésszabályozást,
- átgondolni, hogy mi a körülmények között a legjobbnak tűnő megoldás,
- tudatos végrehajtás.

Az első lépés, hogy a körülményekhez képest maradjunk nyugodtak és szabályozzuk a levegővételünket. A légzésszabályozás lehetővé teszi az elmének, hogy a feladatra és annak végrehajtására tudjunk koncentrálni, ugyanis minden másodperc számít a túlélésben. A pánik azzal szabályozásra kerül, amikor a racionális gondolkodás legyőzi a félelmet. A félelem következtében felgyorsuló légzés lelassítása lehetővé teszi a logikus gondolkodást. A következő lépés megtervezni, hogy mit cselekedjünk, milyen túlélési technikát válasszunk. Az utolsó lépés a cselekvés. Az elsajátított és alkalmazott túlélési technikák segítenek abban, hogy biztonságosabban el tudjuk hagyni az épületet vagy a mentési csoport megtaláljon.

4.1. Túlélési technika lépései

1. lépés – *Ellenőrizd a levegőnyomást!*

Levegőnyomás folyamatos, rutinszerű figyelése a mérőórán keresztül. A vészhelyzetben a palackban rendelkezésre álló levegőmennyiségről lehetőség szerint információt kell adni a tűzoltásvezető és a mentő csoport részére.

2. lépés – *Add le a vészjelző hívást!*

Rádióforgalmazással szükséges a vészjelzést leadni. A vészjelzés megtörténte után az adott csatornán a bajbajutott és a mentési csoport maradjon forgalomban. A vészhelyzeti kommunikációt az alábbiak szerint javasolt megtenni:

- adott tűzoltó által kezdeményezett vészjelző hívás után kis szünetet kell hagyni,
- minden újra megismételt vészjelző hívás után szünetet kell tartani, míg a tűzoltás vezető az adást nyugtázza.

A kezdeti rádióforgalmazás legyen rövid és tömör. Példa egy eltévedés vészhelyzeti jelentésére:

tűzoltó: „III/1-es vészhelyzetben, III/1-es vészhelyzetben, III/1-es vészhelyzetben vétel”

tűzoltásvezető: „III/1-es a vészhelyzet hívását vettem vétel”

tűzoltó: „itt III/1-es eltévedtem valahol a pinceszinten vétel”

Fontos, hogy a bajbajutott három alapvető információt közöljön:

- hívónevét,
- a fennálló vészhelyzetet,
- tartózkodási helyét.⁴

3. lépés – *Kapcsold be a fény és hangjelzőt!*

A vészjelző hívás nyugtázása után a légző készülék hang és fényjelző eszközét be kell kapcsolni. Amennyiben nem tudunk valamilyen okból kifolyólag beszélni a vész eseti hangjelzést is a rádióforgalomba adhatjuk, mivel elég magas hang.

⁴ *Megjegyzés: Az Ausztrál székhelyű Locata Corporation cég kifejlesztett egy nem GPS alapú helymeghatározó rendszert, amely rádiótelefonba is beépíthető. A rádiójel milliószor erősebb a GPS jelnél, így az épületen belüli helymeghatározásra is vele igen pontos.*

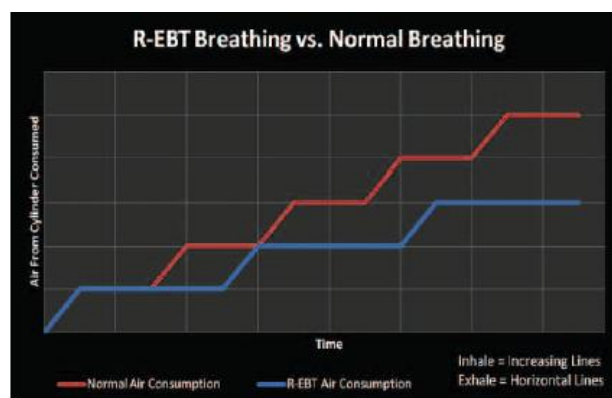
4. lépés – *Használd a légzéstechnikát!*

Mint tudjuk a palackban lévő levegőmennyiség véges, korlátozott, emiatt a tűzoltónak megfelelően kell a légzését befolyásolnia. A szorongás érzelmet kontrollálni szükséges a lassú légzés által. A légzési technika elsajátítása hosszú folyamat, de megtanulható. Vészhelyzetben az elsajátított és rutinná vált készség életmentő is lehet. Az egyik kipróbált és bevált módszer a Reilly féle vészhelyzeti légzés technika (RVLT), amely egyes esetekben több mint 40%-kal növeli a lélegezhető levegő idejét.

A RVLT gyakorlati lépései:

- normál belégzés orron keresztül,
- lassú, egyenletes kilégzés.

Amennyiben a vészhelyzetben gyorsan kell mozogni (pl. begabalyodás) szakaszosan javasolt az RVLT alkalmazása, amely szintén növeli a túlélési időt. Az 8. ábrán kék színnel a RVTL piros színnel a normál légzés látható az idő függvényében. Későbbiekben a javasolt részletes légzésgyakorlatok ismertetése kerülnek.



8. ábra Az RVLT és normal légzés összehasonlítása

5. lépés – *Feküdj a padló*

Mivel jól ismert, hogy zárt térben a várható legalacsonyabb hőmérséklet és toxicitás a padlószint közelében várható, így tartózkodjunk lehetőleg fekvő helyzetben.

6. lépés – *Elemlámpa 45^o-os szögben bekapcsolva!*

A beavatkozás során mindig szükséges bekapcsolni a kereső lámpát, függetlenül attól, hogy éppen van e rá szükség. Egy váratlan esemény során, ami mozgásképtelenné teszi a tűzoltót, nagy segítséget jelent a mentő csoport részére is, ha az elemlámpát elérjük, és azt felállítjuk vagy tartjuk 45 fokban felfelé.

7. lépés – *Csinálj zajokat!*

Amennyiben lehetséges a bajba jutott tűzoltó a rendelkezésre álló eszközökkel kopogjon, vagy bármilyen hallható zajt csináljon, ami elősegíti mentő csoport rátalálási lehetőségét. Legyen hangos és hallható, és a zajkeltés időszakosan meg kell szakítani!

8. lépés – *Keresd a kijáratot!*

Ha lehetséges a mozgás, a kifektetett tömlő segít az épületből kijutni. A falak tapogatása is segít az ablak megtalálásban. Az épületbe történő belépéstől számítottan mindig javasolt a tűzoltónak megismételni magában hol, merre jár mik az ismertető jelek a kijutásban.

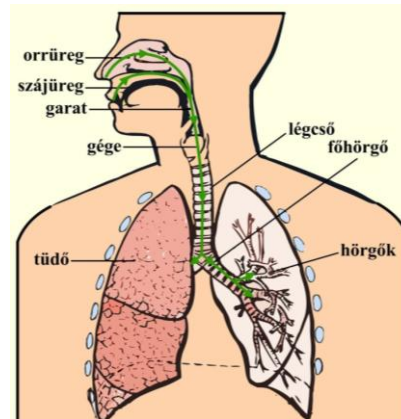
4.2. Légzésszabályozás

A légzés feladata a légcseré, azaz a sejtek számára szükséges oxigén felvétele és széndioxid bomlástermék kibocsátása. A légzőrendszer az orr üregeiből, gégeből, hörgőkből és tüdőkből áll össze (9. ábra).

A túlzott légzés visszatartás vagy túllégzés (hiperventilláció) nem javítja a légcserét, hanem éppen rontja. A tüdőben a gázcserét három tényező határozza meg.

- tüdőszellőzés, ventiláció mértéke,
- oxigén- és széndioxid csere sebessége,
- felfrissített vérnek a tüdőben való áramlási sebessége.

9. ábra Légzőrendszer felépítése



A légzésvédelem különböző szintű légzésvédő készülékeket alkalmaz, a papírszűrőt tartalmazó maszktól a hordozható légzésvédő készülékig. A jelen tanulmány a hordozható, nyitott rendszerű, sűrített levegős légzésvédő készülékre összpontosít, az egyéni védőeszközre, amely a tűzesetek során használatos.

4.3. Légzésgyakorlatok

A légzés gyakorlatok célja:

- begyakorolni a technikákat,
- a szervműködés megváltoztatása,
- az idegrendszer befolyásolása.

A begyakorlás azért alapvető, hogy vészhelyzet esetén készség szinten tudjuk használni a technikát. A légzőközpont az agy retikulális rendszerének része, amelyben megtalálható az izomtónust, ér- és szívmozgás szabályzó központ,

figyelemközpont, alvás és ébrenlét ritmusának szabályzója is. Biológiánkból adódóan a légzést a koncentrációnk segítségével használhatjuk fel.

A gyakorlatokat kilégzéssel kell kezdeni és a lépések az alábbiak.

- kilégzés,
- légzésszünet,
- belégzés,
- levegő visszatartás.

A kilégzésre és visszatartásra az üres tüdő miatt van szükség, hogy a belégzés már kellő figyelemmel történjen.

4.4. Összetett gyakorlatok

Ritmikus légzés

Az arány minden esetben 2-1-4-1 (10. ábra).

	kezdő (s)	haladó (s)	gyakorlott (s)
belégzés	4	6	8
levegő benntartása	2	3	4
kilégzés	8	12	16
légzésszünet	2	3	4

10. ábra Ritmikus légzés ütemei

Ritmusnyújtó légzés

A ritmikus légzés fajtája, amely az előzőtől abban tér el, hogy a fő hangsúly a légzés szünetben van, alapképlet az 1-4-2.

Levegő benntartása gyakorlat

Cél a levegő visszatartás lehető leghosszabb ideig. Belégzés 6 s, levegő visszatartás 30 s, kilégzés 10 s. Kezdetben javasolt felezett időtartammal végezni, 3-15-5-3-as elosztással.

Légzés szünet gyakorlat

Az előzőben a levegő visszatartás volt a gyakorlat, itt a légzés szünet meghosszabbítása a cél. Belégzés 5 s, rögtön kilégzés 5 s alatt, légzés szünet 15 s, majd újra belégzés.

Sétaütemes légzés

Célja a légzés-szabályozás és mozgás szinkronizálása. A lépések ütemében a ritmikus légzést számolási beosztását kell végrehajtani. Itt már nem csak az a cél, hogy a légzést szabályozzuk, hanem a légzés ritmusát a járás ritmusához igazítsuk. Kétféle módon gyakorolható: a légzést igazítjuk a lépések üteméhez vagy fordítva, a lépést a légzéshez. Amennyiben az alapritmust sikerült megtalálni, ahol erőlködés nélkül tudunk lélegezni, akkor előbb lassítani, majd gyorsítani kell a járás ütemén és megfigyelni, hogy milyen mértékben kívánja meg ez a változás a légzésbeosztás változtatását. A légzésszabályozást egészen a futásig, a 8-4-16-4-es ütemmel is kifejleszthetjük.

5. Lefeketés utáni környezet

A lefeketés utáni környezetben még tart a szerkezetek, anyagok hűtése. A környezet alacsony koncentrációban tartalmaz és folyamatosan kibocsát toxikus gázokat, amelyek közül sok gáz megegyezik az égés során termelődő gázokkal. A tűzoltóknak figyelemmel kell lenniük arra, hogy bár az eloltott környezet „tisztának” tűnik, de toxikus gázok, mint hidrogén-cianid, szén-monoxid és rákot okozó anyagok (például benzol) még jelen van a légtérben (10. ábra). Emiatt a tűzoltóknak a lefeketés után is szükséges a légzésvédelmi eszköz

használata a hűtés és az utómunkálatok során. Hozzá kell még tenni, hogy a teljes elárasztású tűzoltó berendezések - mint a szén-dioxid - fulladást okozhatnak, mivel a levegőnél nehezebb és a tűzoltás után is visszamaradhat a helyiségben (11. ábra).



10. ábra Visszamaradó égéstermékek
zárt térben



11. ábra Visszamaradó oltóanyag

Sok tűzoltóság rendelkezik CO mérő berendezéssel, amely a tűzoltás utáni környezet vizsgálatára alkalmas. A gyengesége viszont az, hogy „téves” képet ad, mely szerint a légzési gáz biztonságos ahhoz, hogy a tűzoltók a légző eszköz nélkül dolgozzanak tovább. Egyértelműnek kell lenni, hogy alacsony CO tartalom még nem jelenti azt, hogy a toxikus és rákot okozó gázok jelenléte nincs jelen a belélegzett levegőben. A légző ezen felül továbbiakban védi a szemet és az arcot, de nem védi a bőrrel érintkező kémiai anyagoktól.

6. Összefoglalás

A tudatos légzéssel a vészhelyzetbe került tűzoltó túlélési esélyei a légzőpalackban lévő belélegezhető levegő időbeni kiterjesztésével nagy mértékben megnőnek. A beavatkozó állományért felelős személyek, valamint maguk a beavatkozók, elemi érdeke, hogy a túlélési légzési technikák beépüljenek a napi képzésbe, akár először parancsnoki foglalkozási idő keretében.

Jelen tanulmányban összefoglaltam a vészhelyzetek megelőzésének és felismeréseinek lépéseit, és javaslatot tettem, mely esetekben szükséges a vészjelző hívás megtétele. Emellett bemutattam a légzéstechnikák gyakorlati megvalósíthatóságát, mind statikus, mind dinamikus helyzetben. Rámutattam, hogy a lefeketítés utáni környezet is veszélyezteti a kárhelyszín területén tartózkodókat, így ott is javasolt a légzésvédelmi eszközök viselése.

A tudatos légzés elsajátítása nem megy máról holnapra, annak oktatási metódusát, mind elméleti, mind gyakorlati szempontból jelen tanulmány összefoglalta, amely felhasználható a kiképzésben. Javasolt, hogy már az alapképzés keretében az újonnan felszerelt tűzoltók elsajátítsák a vészhelyzeti légzés technikákat.

Irodalomjegyzék

1. Dr. Víg Béla (1985). A jóga és az idegrendszer Budapest: Gondolat
2. James G. Quintiere (1998). Principles of Fire Behavior. USA, New York: Delmar Publishers
3. Richard Rosen (2002). The yoga of breath: a step-by-step guide to Pranayama. USA, Massachusetts: Shambhala Publications, Inc.
4. Mike Gagliano, Casey Phillips, Phillip Jose, Steve Bernocco (2008). Air Management for the Fire Service. USA, Oklahoma: PennWell Corporation
5. Anthony Avillo (2008). Fireground strategies 2nd ed. USA, Oklahoma: PennWell Corporation
6. J.A. Gosling, P.F. Harris, J.R. Humpherson, I. Whitmore and P.L.T. Willan (2008). Human Anatomy Color Atlas and Textbook. USA: Elsevier Inc.
7. Glenn P. Corbet (2009). Fire Engineering's Handbook for Firefighter I and II. USA, Oklahoma: PennWell Corporation
8. International Association of Fire Fighters (2010). Fire Ground Survival. USA, New York: International Association of Fire Fighters
9. Marc J. Assael, Konstantinos E. Kakosimos (2010). Fires, explosions, and toxic gas dispersions : effects calculation and risk analysis. USA, New York: Taylor and Francis Group, LLC
10. Richard Contrada, Andrew Baum (2011). The handbook of stress science : biology, psychology, and health. USA, New York: Springer Publishing Company, LLC
11. Cheryl D. Conrad (2011). The handbook of stress: neuropsychological effects on the brain. United Kingdom, West Sussex. Blackwell Publishing Ltd.
12. Richard P. Pohanis (2012). Sittig's Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens, 6th Edition. USA: Elsevier Inc.
13. John H. Klote, chief ; James A. Milke, Paul G. Turnbull (2012). Handbook of smoke control engineering. USA, Atlanta: ASHRAE