



## A HIPERBÁRIKUS OXIGÉNTERÁPIA JAVALLATAI

Az alábbi HBO-alkalmazási javallatok listáját az European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM, [www.echm.org](http://www.echm.org); az európai felügyelő-minőségbiztosító szervezet) és az European Underwater and Baromedical Society (EUBS, [www.eubs.org](http://www.eubs.org); európai képviselő-végrehajtó szervezet) verifikálta, mint amelyekben **indokolt („strongly recommended”)** és szakirodalmi evidenciákkal **igazolt („justified”)** a hiperbárikus oxigénkezelés adjuváns pozitív terápiás hatása.

### I. HBO nyomatékosan ajánlott („strongly recommended”) az alábbi sürgősségi esetekben:

1. Lég-, ill. gázembólia
2. Dekompressziós betegség (keszon-, illetve búvárbaleset)
3. Szénmonoxid-mérgezés
4. Clostridiális myonecrosis (‘gázgangréna’)
5. Egyéb agresszív infekciók
6. Zúzódásos-összenyomatásos balesetek (crush injury, compartment syndrome)
7. Égés, égésbetegség
8. Hirtelen halláscsökkenés
9. Súlyos vérvesztés
10. Majdnem-megfulladás

A fenti indikációkban a sürgősségi ellátást igénylő páciens komplex kezelésében az intenzív terápia mellett a sürgősséggel végzett hiperbárikus oxigénkezelés pozitív hatású.

### II. HBO nyomatékosan ajánlott („strongly recommended”) az alábbi nem-sürgősségi esetekben:

1. Ischaemiás (lebeny- és bőr-) transzplantátumok
2. Terápia-rezisztens csont-/velő-gyulladás
3. Problémás sebek (például: diabéteszes láb szindróma).

A fenti indikációkban a sürgősségi ellátást nem okvetlenül igénylő páciens komplex kezelésében a standard terápia mellett a tervezhetően kezdett hiperbárikus oxigénkezelés pozitív hatású.

### III. Javallatok/ajánlások kutatási szinten

Kutatási stádiumban **számos további kórképben** kerül alkalmazásra a HBO-terápia: a 2004.-es (EHCM-) Konszenzus Konferencia óta fellendült kutatások reményt ébresztőek több súlyos megbetegedésben is; új terápiás publikációk és indikációk várhatóak (például a neurológia és a sürgősségi orvostan területén az anti-apoptotikus, penumbra-mentő, az agy plaszticitását javító pozitív neurológiai hatás tekintetében).

Gyarapodó számú vizsgálat támasztja alá a HBO pozitív hatását a long-/poszt-COVID „brain fog”-esetekben, továbbá az anti-aging kezeléseknél.

A fenti, evidenciákkal alátámasztott, engedélyezett javallati listában nem szereplő indikációkban való HBO-alkalmazást külön engedélyeztetni kell a Magyarországi Hiperbár- és Búvárorvosi Társasággal (MHBOT), és az illetékes Szakmai Kollégiummal.

A MHBOT felé bejelentési kötelezettséggel jár bármely, nemzeti és/vagy nemzetközi, mono- és/vagy multicentrikus kutatási/vizsgálati (korábban már engedélyezett és elfogadott HBO-protokoll szerint folyó) HBO-alkalmazásban való részvétel is.



## IV. Javallatok/ajánlások szakterületek szerint

### **Baleseti sebészet**

**Lég-/gázembólia:** akut (<2h) – baleseti, vagy iatrogén – AGE-esetek HBO-kezelésével a keringő/"elakadt" gázbuborékok volumene (és ezzel az ér-eltömeszelésért „felelős” buborék-átmérője) direkt csökkenthető + az oxigénhiányos szövetterület funkciózavara minimalizálható; néhány óránál hosszabb ideje történt gázembóliák terápiajában „csak” ez utóbbi HBO-terápiás hatás dominál.

**Égésbetegség (CO-intoxikációval vagy anélkül):** a hiperbár oxigénterápia kapilláris-proliferációt adjuváló, ödéma-redukáló, és a kalóriafelhasználási quotiens-javító hatása együttesen gyorsítja a károsodott szövetek reparációját.

**Baleseti zúzott, ödémás sebterületek** (például: crush injury, compartment syndrome) gyógyításában számottevő segítség a HBO-val elérhető magas TcPO<sub>2</sub>.

### **Katasztrófavédelem**

A HBO-terápia súlyponti szerepe **katasztrófa-helyzetekben** (terrorcselekmények, árvíz, bányaomlás, földrengés, stb.) a **mentőosztagok bevetetőségének megtartására** irányul.

A HBO különösen a **tűzoltók** füstgáz-intoxikációja, égési sérülései (például a belélegzett forró füstgázok tüdőkárosító hatásának minimalizálása) esetében gyorsíthatja a gyógyulási folyamatot. **CO-intoxikációban** a HBO a haemoglobin oxigénszállító-helyeinek 8 – 16 órás blokkolását gyorsabban konvertálja: mintegy 23-30 perc alatt. A total-konvertációig a plazmában fizikálisan oldott O<sub>2</sub> látja el a testszöveteket, így megtakarítható a többszörös vércsere költsége és kockázata is.

A **mentőbúvárok** (például árvízi munkálatok, vagy vízből-mentés során történt) **búvárbalesetei** tekintetében lehet életmentő szerepe a HBO-terápiának.

### **Sebészet, szeptikus sebészet**

**Arteriális gázembólia:** az inertgáz-frakció (parciális nyomáskülönbségtől függően) megnövekedett sebességű leadásával csökken az embolus-buborék volumene, így a terápiás aspektusból releváns diamétere is. A plazmában fizikálisan oldott O<sub>2</sub> megnövekedett oxigenizációs akciórádusza pedig visszafordítja a hipoxiás folyamatokat az érintett érszakasz környezetében.

**Fasciitis necrotisans/anaerob-infectio** (pl. gázgangréna): a HBO-terápiával létrehozott hiperaerob szöveti környezet bakteriotoxikus az anaerob baktériumokra, ezzel a kórokozó ágens eliminálódik. A hiperoxigenizáció növeli a leukocyták motilitását/aktivitását is, amely további antibakteriális hatásfokozódást jelent. A kapilláris-proliferáció adjuválása pedig felgyorsítja a szöveti restitúciót.

A gyógyulási folyamat során súlyponti szerepe van a sebészeti konzíliumnak; elsősorban a megfelelő időben és módon végzett neorectomiának.

**Nagy lágyrész- és csontsérülések, ún. „problémás sebek” terápiája:** a sebészi terápiához járuló HBO-kezelés segít, hogy az akadályozott vérellátású területen is kielégítővé váljon az oxigénellátás.

A megnövekedett szöveti oxigénszint ödéma-csökkentő hatású, így a megmaradt keringés tovább javul – és hamarabb megindul a véredények újraképződése. A gyakran elkerülhetetlen amputációk száma, v. mértéke HBO-terápiával csökkenthető.



Ennek nem csak a „forintosítható” költségekre (ápolási, rehabilitációs kezelések díja, táppénz) van kedvező hatása – jelentős az életminőség, az önellátási képesség területén észlelhető nyereség is.

Ha a **súlyos sérülések, fertőzött szövetterületek miatt, vagy diabéteszes láb szindrómában** fenyeget az amputációs indikáció: a HBO által kínált magas szöveti PO<sub>2</sub>-szint visszafordíthatja a szövetelhalást és gyorsíthatja a szövet-reparációt; azaz az amputáció elkerülhető, vagy legalábbis annak szükséges mértéke csökkenthető.

„**Problémás sebek**” HBO-terápiája során a TcPO<sub>2</sub>-szint változásainak követése („mapping”) döntő jelentőségű az aktuális kór állapot HBO-„alkalmasságának”, és a kezelési folyamat sikerességének megítélésében, illetve az esetlegesen szükséges amputáció szintjének prognosztizálásában.

### **Plasztikai és helyreállító sebészet, szájsebészet**

**Radionecrosis:** terápiás besugárzás miatt károsodott területen végzendő műtét sebgyógyulás-elősegítése HBO-val csökkenti a műtéti felülfertőződés kockázatát; gyakran javasolt a „szendvics”-kezelési terv (preoperatív HBO-műtét-postoperatív HBO-sorozat).

**Veszélyeztetett transzplantátumok:** az elégtelen oxigén-ellátású, esetleg befertőződött szövetek „megmentése” nagyobb eséllyel kivitelezhető – jó eséllyel megelőzhető egy (mind a páciens, mind a sebész számára pluszterhet jelentő) esetleges reoperáció.

**Csonttörések, ízületpótló csont- és egyéb implantátumok:** a mikrocirkulációt javító, kapilláris-proliferációt fokozó, anyagcsere-segítő HBO-hatás következtében gyorsabban gyógyul a csont, csökken a Sudeck-dystrophia valószínűsége (ha már kialakult, annak mértéke), illetve az implantátum-kilazulás és a műtéti felülfertőzés kockázata is.

### **Sportorvostan**

**Sportolók baleseti sérüléseinek (rándulás, ficam, törések, zúzódások) regeneráció-gyorsítása** a fent már említett HBO- hatások kombinációjának eredményeképpen. A gyorsult sebgyógyulás lényeges időnyereséget jelent a terhelhetőség és a versenyképesség mielőbbi visszaszerzésében. **Jelentős presztizsú versenyek előtt a HBO gyógyulást gyorsító hatása** különösen fontos lehet.

**Búvárbalesetek:** a HBO kezelés egyedüli oki terápiaként minősíthető. A HBO-terápia segítségével jelentősen lerövidül a keresőképtelen intervallum (ezen betegek általában fiatalabb korúak), lecsökken a tartós, munka- /önellátó-képességet csökkentő neurológiai maradványtünetek mennyisége és súlyossága, illetve kevesebb (költséges!) fizioterápiás kezelésre lesz szükség.

**Esztergom, 2023.09.01.**

**Dr. Góbl Anna**