

Для коментарів чи іншого зворотного зв'язку заповніть форму:
[форма зворотного зв'язку щодо цієї версії настанови](#)

Версія цього документу для друку: <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm01015&format=pdf>

Настанови на засадах доказової медицини.
Створені DUODECIM Medical Publications, Ltd.

Настанова 01015. Терапія гіпербаричною оксигенацією (ТГБО)

Автори: Jari Suvilehto, Olli J.Arola, Mika Valtonen

Редактори оригінального тексту: -

Дата останнього оновлення: 2017-06-16

Основні положення

- Терапія гіпербаричною оксигенацією (ТГБО) передбачає дихання 100% киснем в спеціальній камері з тиском, вищим за нормальний атмосферний тиск; зазвичай це 2,5–2,8 ата (2,5–2,8 × атмосферний тиск). Це відповідає зануренню на глибину 15 мвв (= метри морської води; 2,5 ата) чи 18 мвв (2,8 ата).
- При стандартному лікуванні призначають сеанс 90 хв. 1–3 рази на день 5–7 днів на тиждень.
- ГБО при кесонній хворобі настанова 00906 [Підводна медицина] триває 4 год. 50 хв. — 6 год. 10 хв., згідно із таблицею 6 військово-морських сил США (USN6), або 2 год. 15 хв., згідно із таблицею 5 військово-морських сил США (USN5).

Принцип дії

- Фізіологічні ефекти підвищеного тиску
 - Газові бульбашки зменшуються у розмірах
 - Газові бульбашки швидше розчиняються у рідинах організму.
- Вплив гіпербаричної оксигенації на тканини

- Збільшується доставка кисню до тканин (кисень розчиняється в плазмі і його відстань дифузії від капілярів у тканини підвищується в 3–4 рази, а парціальний тиск кисню в тканинах підвищується в 10–14 разів).
- Зменшується набряк тканин (вазоконстрикція).
- Прискорюється загоєння ішемічних ран (відновлюється активність фібробластів).
- Посилюється капілярний ангіогенез в ішемічних ділянках (періодична гіпоксія/гіпероксія).
- Прискорюється синтез колагену, а також активність фібробластів та остеокластів.
- Вплив ТГБО на інфекцію
 - Ріст анаеробних бактерій пригнічується (наприклад, *Clostridium perfringens*).
 - Інгібується продукція токсинів (наприклад, лецитинази *Clostridium perfringens*, яка має гемолітичний ефект і спричиняє некроз тканин).
 - Покращуються антибактеріальні функції лейкоцитів в ішемізованих тканинах (посилюється "кисневий вибух").
 - Посилюється ефект деяких протимікробних лікарських засобів (наприклад, аміноглікозидів).

Показання [доказ L05633 | B] [доказ L01198 | D] [доказ L06723 | B] [доказ L04834 | C] [доказ L04866 | C] [доказ L04645 | C] [доказ L04934 | C] [доказ L04865 | D] [доказ L05095 | C] [доказ L04596 | D] [доказ L05094 | C] [доказ L04490 | C] [доказ L04833 | C] [доказ L05964 | C]

- ТГБО є методом вибору (альтернативного лікування немає) при
 - декомпресійній (кесонній) хворобі [настанова L00906 | Підводна медицина]
 - повітряній чи газовій емболії.
 - ТГБО може бути корисною, якщо виконана не пізніше, ніж через 6–8 годин після повітряної емболії.
- Емпіричні показання до ТГБО
 - Важке, із симптомами, отруєння монооксидом вуглецю чи інгаляція диму
 - Газова гангрена, некротичний фасциїт та інші некротизуючі інфекції м'яких тканин (гангрена Фурньє, інфекції глибоких клітковинних просторів шиї) [настанова L00012 | Важкі інфекції шкіри та ...]. ТГБО є доповненням до хірургічної операції та антимікробної терапії.

- Рани, які погано загоюються (артеріального чи венозного походження [настанова 00104] Лікування виразок нижніх...); пролежні [настанова 00292] Профілактика і лікування...)
 - З ТГБО виразки загоюються до інтактної шкіри вдвічі швидше, ніж з плацебо.
- Виразки при діабетичній стопі [настанова 00497] Лікування синдрому діабет...)
 - ТГБО сприяє загоєнню і зменшує розмір виразок діабетичної стопи більш ефективно, ніж стандартне лікування.
 - ТГБО економічно ефективна в лікуванні рефрактерних виразок діабетичної стопи у порівнянні зі стандартним лікуванням.
 - Потенційний ефект від ТГБО можна оцінити заздалегідь за допомогою черезшкірного вимірювання кисню (ЧШВК) на кінцівках (під час дихання 100% киснем під нормальним тиском).
- Розтрощені рани та інші травматичні ішемії (наприклад, відкриті переломи)
- Хірургічні втручання на опроміненій нижній щелепі (остеорадіонекроз)
 - ТГБО зазвичай призначають як перед, так і після операції.
- Радіаційний проктит і цистит [настанова 00336] Менеджмент побічних ефект...)
 - ТГБО сприяє загоєнню слизових оболонок при радіаційному проктіті, проте немає доказів від контрольованих досліджень про зменшення симптомів та користь такого лікування.
 - Зараз проводиться міжнародне мультицентрове дослідження впливу ТГБО на радіаційний цистит (RICH-ART [веб|https://clinicaltrials.g...]).
- Лікування раптової втрати слуху [настанова 01062] Ідіопатична раптова нейр... і гострої акустичної травми [настанова 01061] Гостра акустична травма)
- Накопичення гною в центральній нервовій системі (абсцес головного мозку, епідуральний абсцес в спинномозковому каналі)
 - Як доповнення до операції

- Захворювання очей з гострим перебігом (оклюзія центральної артерії сітківки [настанова|00815|Оклюзія центральної арте...]) [джерело|R24]
 - ТГБО найбільш ефективна, якщо призначена в перші 8 годин після втрати зору.
- Пластика шкірними клаптями в області шиї і голови
- Тканинні трансплантати і шкірні клапті, які погано загоюються
- Ад'ювантна терапія злоякісного зовнішнього отиту.
- Опіки [настанова|00375|Опікові травми]
- Стани, при яких ТГБО виявилась неефективною
 - Пошкодження зв'язок і стресові травми при фізичних вправах [доказ|05094|C]
 - Розсіяний склероз
 - Гострий інсульт та травматичне пошкодження мозку
 - Шум у вухах
 - Гострий коронарний синдром
 - Аутизм

Протипоказання

- Абсолютне протипоказання: нелікований пневмоторакс
- Відносні (як правило, можуть бути врегульовані)
 - Певні лікарські засоби
 - Дисульфірам (може підвищувати токсичність кисню)
 - Деякі цитостатики: доксорубіцин, цисплатин, блеоміцин (підвищують і терапевтичний ефект, і побічні дії)
 - Важка клаустрофобія
 - Інфекція верхніх дихальних шляхів з секрецією густої обструктивної мокроти
 - Схильність до судом
 - Спонтанний пневмоторакс в анамнезі
 - Емфізема і затримка виведення CO₂
 - Недавно перенесена торакальна операція

- Вроджений сфероцитоз

Ускладнення

- Баротравма в порожнинах, заповнених повітрям (порівняти з дайвінгом; [настанова 00906] Підводна медицина)
 - В середньому вусі (тімпаноцентез, якщо пацієнти непритомні або седовані)
 - В синусах верхньої щелепи
 - Поганий стан зубів або тимчасові пломби
 - Ускладнення, як правило, пов'язані з паралельно протікаючою респіраторною інфекцією.
- Токсичність кисню
 - Судоми
 - Виникають приблизно в 1,4 випадках на 10 000 проведених лікувальних сеансів по 90 хв. при 2,5 ата.
 - Наркотичні лікарські засоби, респіраторний ацидоз, лихоманка і сепсис сприяють виникненню судом. Седативні лікарські засоби, гангліоблокатори і гіпотермія забезпечують захист від судом.
 - До лікування належить дихання звичайним кімнатним повітрям та діазепам, якщо є показання
 - Немає пізніх наслідків
 - Травма легень
 - Не проблема з сучасними режимами лікування
 - Транзиторна міопія
 - Може вражати до 30% пацієнтів, якщо лікування триває декілька місяців
 - Має зворотний розвиток без лікування
 - Прискорює розвиток катаракти.

Пов'язані ресурси

- Інтернет ресурси [пов'язані 00400] Hyperbaric oxygen therap...]
- Література [пов'язані 00400] Hyperbaric oxygen therap...]

Джерела інформації

- R1. Bennett M, Heard R. Hyperbaric oxygen therapy for multiple sclerosis. *CNS Neurosci Ther* 2010;16(2):115-24. [PubMedID|20415839]
- R3. Roeckl-Wiedmann I, Bennett M, Kranke P. Systematic review of hyperbaric oxygen in the management of chronic wounds. *Br J Surg* 2005 Jan;92(1):24-32. [PubMedID|15635604]
- R6. Buettner MF, Wolkenhauer D. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of open fractures and crush injuries. *Emerg Med Clin North Am* 2007 Feb;25(1):177-88. [PubMedID|17400080]
- R17. Fukaya E, Hopf HW. HBO and gas embolism. *Neurol Res* 2007 Mar;29(2):142-5 [PubMedID|17439698]
- R19. Kaide CG, Khandelwal S. Hyperbaric oxygen: applications in infectious disease. *Emerg Med Clin North Am* 2008 May;26(2):571-95, xi [PubMedID|18406988]
- R22. Clarke RE, Tenorio LM, Hussey JR, Toklu AS, Cone DL, Hinojosa JG, Desai SP, Dominguez Parra L, Rodrigues SD, Long RJ, Walker MB. Hyperbaric oxygen treatment of chronic refractory radiation proctitis: a randomized and controlled double-blind crossover trial with long-term follow-up. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2008 Sep 1;72(1):134-143. [PubMedID|18342453]
- R23. Fujimura T, Suzuki H, Shiomori T, Udaka T, Mori T. Hyperbaric oxygen and steroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007 Aug;264(8):861-6 [PubMedID|17340130]
- R24. Oguz H, Sobaci G. The use of hyperbaric oxygen therapy in ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 2008 Mar-Apr;53(2):112-20 [PubMedID|18348877]
- R25. Löndahl M, Katzman P, Nilsson A, Hammarlund C. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care* 2010 May;33(5):998-1003. [PubMedID|20427683]
- R27. Arnell P, Ekre O, Oscarsson N, Rosén A, Eriksson M, Svanberg T, Samuelsson O. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers and late radiation tissue injuries of the pelvis. Göteborg: Västra Götalandsregionen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, HTA-centre; 2012. HTA-rapport 2012:44 [веб|http://www.sahlgrenska.s...].
- R28. Efrati S, Fishlev G, Bechor Y et al. Hyperbaric oxygen induces late neuroplasticity in post stroke patients--randomized, prospective trial. *PLoS One* 2013;8(1):e53716. [PubMedID|23335971]

Настанови

- [Настанова 00906](#). Підводна медицина.
- [Настанова 00012](#). Важкі інфекції шкіри та м'яких тканин.
- [Настанова 00104](#). Лікування виразок нижніх кінцівок.
- [Настанова 00292](#). Профілактика і лікування пролежнів.
- [Настанова 00497](#). Лікування синдрому діабетичної стопи.
- [Настанова 00336](#). Менеджмент побічних ефектів променевої терапії.
- [Настанова 01062](#). Ідіопатична раптова нейросенсорна втрата слуху.
- [Настанова 01061](#). Гостра акустична травма.

- [Настанова 00815](#). Оклюзія центральної артерії сітківки.
- [Настанова 00375](#). Опікові травми.

Доказові огляди Duodecim

- [Доказовий огляд 05633](#). Recompression and adjunctive therapy for decompression illness (DCI).
Дата оновлення: 2012-11-01
Рівень доказовості: B
Резюме: Addition of tenoxicam (an NSAID) to recompression therapy for decompression illness appears to reduce the number of recompression sessions required, but there is no evidence for an improvement in the rate of complete recovery.
- [Доказовий огляд 01198](#). Hyperbaric oxygen therapy for carbon monoxide poisoning.
Дата оновлення: 2014-05-22
Рівень доказовості: D
Резюме: There is insufficient evidence to establish whether the administration of hyperbaric oxygen to patients with carbon monoxide poisoning reduces the incidence of adverse neurologic outcomes.
- [Доказовий огляд 06723](#). Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds .
Дата оновлення: 2015-07-09
Рівень доказовості: B
Резюме: Addition of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) to standard wound care regimen in people with foot ulcers due to diabetes appears to improve wound healing by 6 weeks but this benefit might possibly not be evident at longer-term follow-up at 1 year.
- [Доказовий огляд 04834](#). Hyperbaric oxygen therapy for late radiation tissue injury.
Дата оновлення: 2017-10-02
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) may improve the outcomes in the treatment of radiation injuries of the head and neck region, anal region and rectum.
- [Доказовий огляд 04866](#). Hyperbaric oxygen therapy for acute coronary syndrome .
Дата оновлення: 2011-08-23
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen may reduce risk of death and have some effect on the adverse heart events in people with acute coronary syndrome.
- [Доказовий огляд 04645](#). Hyperbaric oxygen therapy for traumatic brain injury.
Дата оновлення: 2014-05-23
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen may reduce death rate after brain injury but does not seem to improve quality of life for survivors.
- [Доказовий огляд 04934](#). Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus.
Дата оновлення: 2012-11-27
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen may improve hearing in early idiopathic sudden sensorineural hearing loss but the clinical significance of the improvement is not clear. There is no evidence of a beneficial effect on tinnitus.

- [Доказовий огляд 04865](#). Hyperbaric oxygen as an adjuvant treatment for malignant otitis externa .
Дата оновлення: 2014-05-23
Рівень доказовості: D
Резюме: There is no evidence of hyperbaric oxygen as an adjuvant treatment for malignant otitis externa.
- [Доказовий огляд 05095](#). Hyperbaric oxygenation for tumour sensitisation to radiotherapy.
Дата оновлення: 2018-05-11
Рівень доказовості: C
Резюме: Breathing hyperbaric oxygen (HBO) during radiotherapy for cancer treatment may reduce the risk of death and local recurrence within five years for head and neck cancer.
- [Доказовий огляд 04590](#). Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns.
Дата оновлення: 2010-03-11
Рівень доказовості: D
Резюме: The evidence is insufficient to support or refute the effectiveness of hyperbaric oxygen therapy for the management of thermal burns.
- [Доказовий огляд 05094](#). Hyperbaric oxygen therapy for muscle soreness and closed soft tissue injury.
Дата оновлення: 2010-07-29
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) may not help recovery from ankle or knee sprains or from muscle pain and fatigue following unaccustomed exercise.
- [Доказовий огляд 04490](#). Hyperbaric oxygen therapy for multiple sclerosis.
Дата оновлення: 2004-04-02
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen therapy is probably not effective for the treatment of multiple sclerosis.
- [Доказовий огляд 04833](#). Hyperbaric oxygen therapy for acute ischaemic stroke.
Дата оновлення: 2015-05-07
Рівень доказовості: C
Резюме: Adjunctive hyperbaric oxygen therapy (HBOT) may not be effective in the treatment of acute ischaemic stroke.
- [Доказовий огляд 05964](#). Hyperbaric oxygen (HBO) therapy for irradiated patients who require dental implants.
Дата оновлення: 2017-07-14
Рівень доказовості: C
Резюме: Hyperbaric oxygen (HBO) therapy for patients who require dental implants after radiotherapy may not offer apparent clinical benefit.

Авторські права на оригінальні тексти належать Duodecim Medical Publications, Ltd.

Авторські права на додані коментарі експертів належать МОЗ України.

Published by arrangement with Duodecim Medical Publications Ltd., an imprint of Duodecim Medical Publications Ltd., Kaivokatu 10A, 00100 Helsinki, Finland.

Ідентифікатор: ebm01015 Ключ сортування: 017.005 Тип: EBM Guidelines

Дата оновлення англomовного оригіналу: 2017-06-16

Автор(и): Jari Suvilehto Olli J. Arola Mika Valtonen Автор(и) попередніх версій статті: Seppo Sipinen Редактор(и):
Видавець: Duodecim Medical Publications Ltd Власник авторських прав: Duodecim Medical Publications Ltd

Навігаційні категорії

EBM Guidelines Anaesthesiology Traumatology

Ключові слова індексу

speciality: Anaesthesiology speciality: Traumatology Hyperbaric oxygen therapy mesh: Hyperbaric Oxygenation HBO
HBO Air embolism mesh: Decompression Sickness mesh: Embolism, Air Gas embolism
mesh: Carbon Monoxide Poisoning Chronic ulcer mesh: Diving mesh: Gas Gangrene mesh: Hearing Loss, Noise-Induced
mesh: Hearing Loss, Sudden Ischaemic ulcer mesh: Ischemic ulcer mesh: Ulcer mesh: Wound Healing icpc-2: 59
icpc-2: A87