



votre santé,
notre engagement

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES EN MÉDECINE HYPERBARE : ÉTAT DES LIEUX

Dr Thierry Joffre

Centre de Médecine Hyperbare

Lyon



ACHOBEL



1^{er} Congrès International Scientifique Francophone

Médecine Subaquatique et
Hyperbare

Genève, 7-9 novembre 2019





Indications Cliniques de l'OHB

HAS Janvier 2007 – ECHM Avril 2016



Diving and Hyperbaric Medicine Volume 47 No. 1 March 2017

27

Table 2
Recommendations on the indications accepted for HBOT (there was no Level A evidence)

Condition	Level of evidence		Agreement level
	B	C	
Type 1			
CO poisoning	X		Strong agreement
Open fractures with crush injury	X		Strong agreement
Prevention of osteoradionecrosis after dental extraction	X		Strong agreement
Osteoradionecrosis (mandible)	X		Strong agreement
Soft tissue radionecrosis (cystitis, proctitis)	X		Strong agreement
Decompression illness		X	Strong agreement
Gas embolism		X	Strong agreement
Anaerobic or mixed bacterial infections		X	Strong agreement
Sudden deafness	X		Strong agreement
Type 2			
Diabetic foot lesions	X		Strong agreement
Femoral head necrosis	X		Strong agreement
Compromised skin grafts and musculo-cutaneous flaps		X	Strong agreement
Central retinal artery occlusion (CRAO)	X		Strong agreement
Crush Injury without fracture	X		Agreement
Osteoradionecrosis (bones other than mandible)	X		Agreement
Radio-induced lesions of soft tissues (other than cystitis and proctitis)	X		Agreement
Surgery and implant in irradiated tissue (preventive treatment)	X		Agreement
Ischaemic ulcers	X		Agreement
Refractory chronic osteomyelitis	X		Agreement
Burns, 2nd degree more than 20% BSA	X		Agreement
Pneumatosis cystoides intestinalis	X		Agreement
Neuroblastoma, stage IV	X		Agreement
Type 3			
Brain injury (acute and chronic TBI, chronic stroke, post anoxic encephalopathy) in highly selected patients	X		Agreement
Radio-induced lesions of larynx	X		Agreement
Radio-induced lesions of the CNS	X		Agreement
Post-vascular procedure reperfusion syndrome	X		Agreement
Limb replantation	X		Agreement
Selected non-healing wounds secondary to systemic processes	X		Agreement
Sickle cell disease	X		Agreement
Interstitial cystitis	X		Agreement

CONSTAT N° 1

UNE ACTIVITÉ QUANTITATIVE TRÈS VARIABLE EN FONCTION DE LA PATHOLOGIE RECOMMANDÉE

3

Enquête de pratique sur l'année 2017 sur les indications ECHM de prises en charge

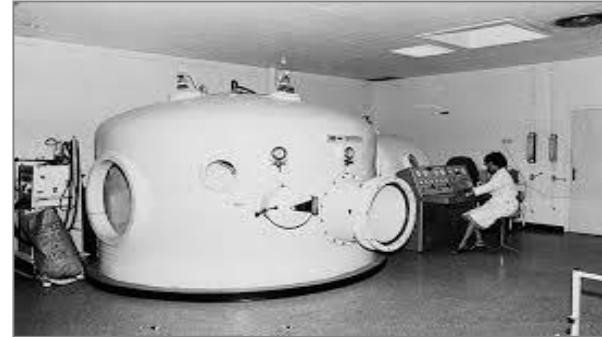
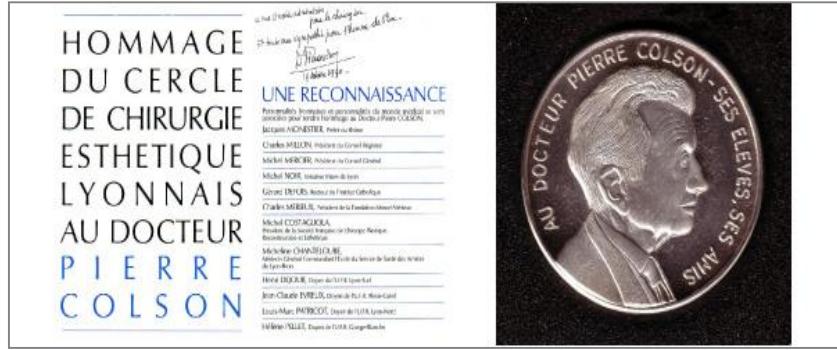
- 23 CMH contactés
- 15 réponses (65 %) : 12 français – 1 suisse – 2 canadiens
- Activité globale : 4540 patients et 82 997 séances d'OHB
- Suivi de 4 pathologies chirurgicales (13 % des 31 indications validées ECHM 2016)

2017 15 CMH	Brûlures > 20 %	Réimplantation de membres	Greffes et lambeaux cutanés	Syndrome d'écrasement	total
Nb Patients	5	20	144	67	236
Médiane patients	0	0	5	1	6
% file active	0,1	0,4	3,2	1,5	5,2
% séances	0,1	0,5	3,5	1,6	5,7

CONSTAT N° 1

L'OFFRE DE SOINS SPÉCIALISÉE A-T-ELLE UNE INFLUENCE ?

EXEMPLE DU CMH DE LYON



1953 : Ouverture du 1^{er} centre historique de traitement des brûlés au CH St Luc

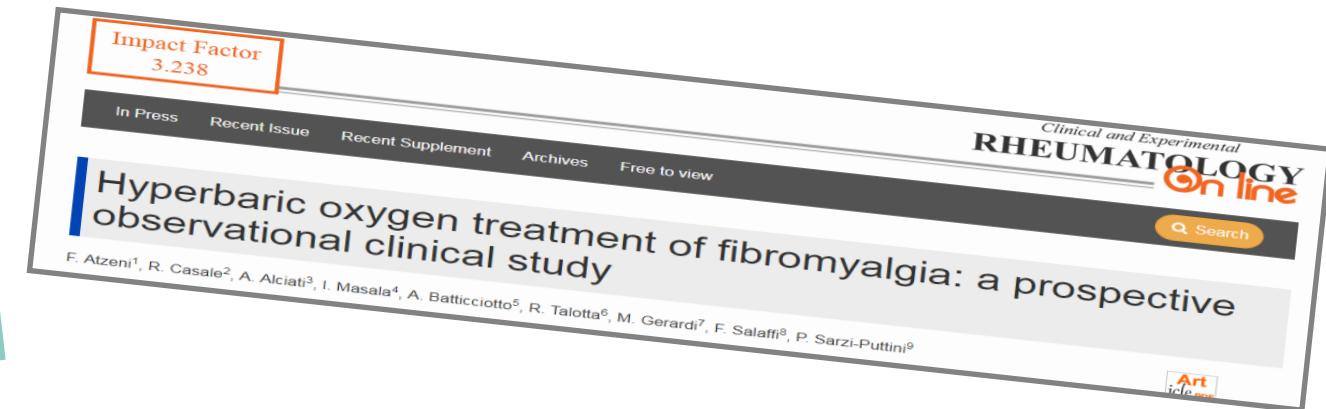
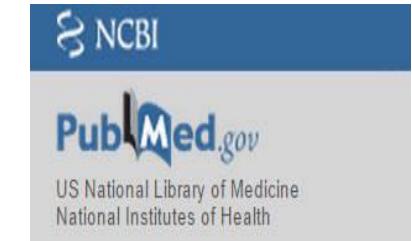


1970 : Ouverture du CMH de Lyon

1988 : Laboratoire des substituts cutanés - HCL

2017 CMH LYON File active 450	Brûlures > 20 %	Réimplantation de membres	Greffes et lambeaux cutanés	Syndrome d'écrasement
Nb Patients	0	0	< 5	< 5

CONSTAT N° 2 DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PROPOS DE PATHOLOGIES NON RECOMMANDÉES ECHM 2016 ET TRAITÉES EN HYPERBARIE



A screenshot of a PubMed search results page. The search term "Hyperbaric oxygen treatment of musculoskeletal disorders on the sports medicine. State of the art." is shown. The results include a Spanish article by Drobnić et al. from the "Med Clin (Barc)" journal, published in 2010. The abstract discusses the use of HBO in sports medicine, stating it is a therapeutic modality based on the properties of partial pressure of oxygen, and reviews its use in various musculoskeletal disorders.

A screenshot of a "SCIENTIFIC REPORTS" article. The title is "Hyperbaric oxygen reduces inflammation, oxygenates injured muscle, and regenerates skeletal muscle via macrophage and satellite cell activation". The authors are Takuya Oyaizu, Mitsuhiro Enomoto, Naoki Yamamoto, Kunikazu Tsuji, Masaki Horie, Takeshi Muneta, Ichiro Sekiya, Atsushi Okawa, and Kazuyoshi Yagishita. The abstract discusses how HBO promotes rapid recovery from soft tissue injuries by reducing inflammation, oxygenating injured muscle, and activating macrophages and satellite cells to regenerate skeletal muscle.

CONSTAT N° 2

DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PROPOS DE PATHOLOGIES NON RECOMMANDÉES ECHM 2016 ET TRAITÉES EN HYPERBARIE



[Am J Gastroenterol.](#) 2018 Oct;113(10):1516-1523. doi: 10.1038/s41395-018-0005-z. Epub 2018 Feb 16.

Hyperbaric oxygen therapy is well tolerated and effective for ulcerative colitis patients hospitalized for moderate-severe flares: a phase 2A pilot multi-center, randomized, double-blind, sham-controlled trial.

Dulai PS^{1,1}, Buckey JC Jr¹, Raffals LE¹, Swoger JM¹, Claus PL¹, O'Toole K¹, Ptak JA¹, Gleeson MW¹, Widiaia CE¹, Chang JT¹, Adler JM¹, Patel N¹, Skinner LA¹, Haren SP¹, Goldby-Reffner K¹, Thompson KD¹, Siegel CA¹.

Author information

1 University of California at San Diego, La Jolla, CA, USA. Dartmouth Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH, USA. Mayo Clinic, Rochester, MN, USA. University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA.

Abstract

BACKGROUND: Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) markedly increases tissue oxygen delivery. Case series suggest it may have a potential therapeutic benefit in ulcerative colitis (UC). We investigated the therapeutic potential of HBOT as an adjunct to steroids for UC flares requiring hospitalization.

METHODS: The study was terminated early due to poor recruitment with 18 of the planned 70 patients enrolled. UC patients hospitalized for moderate-severe flares (Mayo score ≥ 6 , endoscopic sub-score ≥ 2) were block randomized to steroids + daily HBOT ($n = 10$) or steroids + daily sham hyperbaric air ($n = 8$). Patients were blinded to study assignment, and assessments were performed by a blinded gastroenterologist. Primary outcome was the clinical remission rate at study day 5 (partial Mayo score ≤ 2 with no sub-score > 1). Key secondary outcomes were: clinical response (reduction in partial Mayo score ≥ 2 , rectal bleeding sub-score of 0-1) and progression to second-line therapy (colectomy or biologic therapy) during the hospitalization.

RESULTS: A significantly higher proportion of HBOT-treated patients achieved clinical remission at study day 5 and 10 (50 vs. 0%, $p = 0.04$). HBOT-treated patients less often required progression to second-line therapy during the hospitalization (10 vs. 63%, $p = 0.04$). The proportion requiring in-hospital colectomy specifically as second-line therapy for medically refractory UC was lower in the HBOT group compared to sham (0 vs. 38%, $p = 0.07$). There were no serious adverse events.

CONCLUSION: In this small, proof-of-concept, phase 2A trial, the use of HBOT as an adjunctive therapy to steroids for UC patients hospitalized for moderate-severe flares resulted in higher rates of clinical remission, and a reduction in rates of progression to second-line therapy during the hospitalization. Larger well-powered trials are needed, however, to provide definitive evidence of therapeutic benefit.



[World Journal of Surgery](#)

April 2010, Volume 34, Issue 4, pp 861–862 | Cite as

Hyperbaric Oxygen Therapy as an Adjunct to Surgical Treatment of Extensive Hidradenitis Suppurativa

Authors

Authors and affiliations

Günalp Uzun , Yavuz Özdemir, Mesut Mutluoğlu, Bülent Güleç

Undersea & Hyperbaric Medicine

[Undersea Hyperb Med.](#) 2019 Jun-Jul-Aug - Third Quarter;46(4):521-526.

Early treatment of frostbite with hyperbaric oxygen and pentoxifylline: a case report.

Robins M¹.

Author information

1 Utah Valley Hospital, Hyperbaric Medicine and Wound Care, Intermountain HealthCare, Provo, Utah.

Abstract

While several published cases have reported tissue preservation with hyperbaric oxygen (HBO₂) after frostbite, its routine use is not endorsed by expert consensus. We report a case of possible frostbite injury to the toes of both feet and the plantar surface of the left foot in a 17-year-old male patient. The exposure history included two episodes of rewarming followed by refreezing in the field during a hike through knee-deep snow without adequate clothing. The patient also sustained full-thickness ice abrasions to both anterior shins. The patient was evaluated within 60 minutes after self-rewarming. He was treated with 400 mg oral pentoxifylline three times a day and HBO₂ at 2.4 atmospheres absolute for 90 minutes twice a day for a total of 13 treatments. Therapy was initiated approximately two hours from the estimated time of rewarming. Both feet recovered full sensation, and the patient had no tissue loss on his feet and no functional impairment. The patient was followed for 12 months from injury. This case report highlights the difficulty health care providers face to accurately diagnose frostbite within the first 24 hours of injury, prior to development of more definitive signs and symptoms. Early treatment during this critical period may preserve tissue and function.

Copyright © Undersea and Hyperbaric Medical Society.

KEYWORDS: cold injury ; frostbite ; hyperbaric oxygen therapy ; hypothermia

CONSTAT N° 2

PATHOLOGIE NON RECONNUE EN CENTRE HYPERBARE?

EXEMPLE DU CMH DE LYON ET LA MALADIE DE VERNEUIL

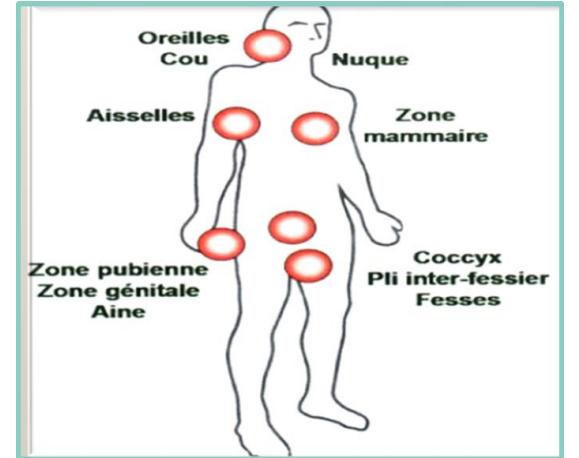


- **12 patients / an**
pour hidrosadénite suppurative



- Population jeune et active (âge moyen : 30 +/- 9 an)
- Stade 2 et 3 de Hurley
- Nombre de localisations opératoires : 3
- Objectif anti infectieux
- Objectif cicatriciel

Tabagisme	Moyenne des séances d'OHB ATA 2,5
-	26
+	35



CONSTAT N° 2

OHB ET INDICATIONS HORS ECHM 2016

OBJECTIFS :

-Etat des lieux des pathologies non consensuelles prises en charge dans les centres hyperbares (CMH) francophones sur une année d'activité (2017 ou 2018)

-Secondairement, discuter puis proposer des pathologies pouvant faire l'objet d'une recommandation ultérieure au niveau ECHM

Méthodologie et calendrier:

-Janvier 2019:

Envoi par mail d'un questionnaire (9 questions) aux CMH francophones

-Février 2019 :

Recueil des réponses et mise en forme

-Avril-Aout 2019 :

Analyse des pathologies ciblées

-Septembre-Octobre :

Synthèse et rédaction de l'étude

-Novembre 2019:

Congrès Genève: Présentations des résultats

Enquête « OHB et pathologies non listées ECHM V1

Question 1 : N° du département (ou ville) du centre de médecine hyperbare (CMH):

Question 2 : Activité annuelle 2018 (ou2017) - nombre de séances réalisées:

Question 3 : Activité annuelle 2018 (ou2017) – File active nombre annuel de patients:

Question 4 : Au cours de l'année 2018 (ou 2017) avez-vous pris en charge des patients pour des indications non listée par l'ECHM 2015 ? (case à cocher)

- OUI (Allez directement à la question 6)
- NON (Répondez uniquement aux questions 5 et 9)

Question 5 : Aucun patient « hors ECHM » en 2018 (ou 2017) pour la raison suivante : (case à cocher)

- Aucune proposition de patient pour une pathologie « hors ECHM »
- Le CMH ne prend que des indications listées par l'ECHM.
- Autre raison (libellé facultatif)

Question 6 : Parmi les indications « hors ECHM » que vous avez traité, pourriez-vous en décrire 3 qui vous semblent importantes en terme d'efficacité de l'OHB ?

- Pathologie 1 :
- Nombre de patients concernés :
- Type de séance OHB (ATA/durée) utilisée : /
- Nombre moyen de séances réalisées :

Question 7 : idem que Q6

- Pathologie 2 :
- Nombre de patients concernés :
- Type de séance OHB (ATA/durée) utilisée : /
- Nombre moyen de séances réalisées :

Question 8 : Idem que Q6

- Pathologie 3 :
- Nombre de patients concernés :
- Type de séance OHB (ATA/durée) utilisée : /
- Nombre moyen de séances réalisées :

Question 9: Seriez-vous intéressé pour participer à la tenue d'un registre concernant ces indications « hors ECHM » ?

- OUI
- NON
- Remarque :

CONSTAT N° 2

OHB ET INDICATIONS HORS ECHM 2016

RÉSULTATS

Question 1: Nombre de CMH sollicités

- **16 retours** sur 22 envois (73 %) à des CMH européens francophones
- 14 CMH français + 1 CMH suisse + 1 CMH canadien

Question 2: Nombre de séances annuelles réalisées : **83900** (médiane 4152)

Question 3: Nombre annuel de patients (file active) : **4881** (médiane 255)

Question 4 et 5: Prise en charge de pathologies hors ECHM

- 5 CMH ne déclarent aucune prise en charge hors ECHM soit car ils n'ont aucune proposition pour des pathologies non consensuelle (1 CMH), soit car ils n'acceptent que les patients avec des pathologies listées dans l'ECHM 2016 (4 CMH).

- 11 CMH (69 %) acceptent des patients avec indications hors ECHM.

CONSTAT N° 2

OHB ET INDICATIONS HORS ECHM 2016

RÉSULTATS

Question 6-7-8 : Liste de 3 pathologies Hors ECHM

Le tableau de résultats liste donc 12 pathologies avec le nombre de CMH impliqués dans la prise en charge , le nombre de patients (file active) et le nombre de séances réalisées.

	Patho Hors ECHM	N CMH	File active	N séances
1	Gelures	3	17	310
2	Hidrosadénite suppurative (Verneuil) en post-chirurgical	2	23	640
3	Syndrome occlusif non chirurgical / non radique	2	22	588
4	Fibromyalgies	3	7	270
5	Ischémie verge post opératoire	1	1	12
6	Chondroradionécrose	1	8	240
7	Lésions musculo-tendineuse chez le sportif	2	30	360
9	Myéloméningocèle	1	9	300
10	Troubles trophiques de sclérodermie	2	5	154
11	Névrite optique	1	3	60
12	Pathologie osseuse (œdème- fracture fatigue) chez le sportif	1	10	100

- Les séances ne sont que des **ATA 2,5** dont la durée varie de 60 à 110 minutes
- La file active (135 patients) ne représente que **4 % de la file active** globale des 11 CMH
- **Le nombre de séances (3094) ne représente que 5 % de l'activité**

OHB ET INDICATIONS HORS ECHM 2016

RESULTATS

Question 6-7-8 : Liste de 3 pathologies Hors ECHM

Les 12 pathologies ont fait l'objet d'une recherche sur PUBMED en essayant de classer par type (étude prospective, rétrospective,... les documents exploitables postérieurs à 1970)

Recherche MEDLINE	E Prosp	E retro	Case report	Meta analyse	Exprimental - Physio - Divers	Total
Gelures	0	2	11	1	8	22
Hidrosadénite suppurative (Verneuil) en post-chirurgicale	1	1	2	0	3	7
Tableau occlusif non chirurgical / non radique	3	3	4	1	4	15
Fibromyalgie	4	1	2	1	1	9
Ischémie verge post opératoire	0	0	5	0	0	5
Chondroradionécrose	0	3	1	0	0	4
Lésions musculo-tendineuse chez le sportif	3	1	1	0	21	26
Myéloméningocèle	0	0	0	0	4	4
Troubles trophiques de sclérodermie	0	1	2	0	0	3
Névrite optique	0	1	5	1	4	11
Patho osseuse (oedème- fracture fatigue) chez le sportif	0	0	2	0	3	5

CONCLUSION

Question 9 : Participation des CMH à des études de recherche ?

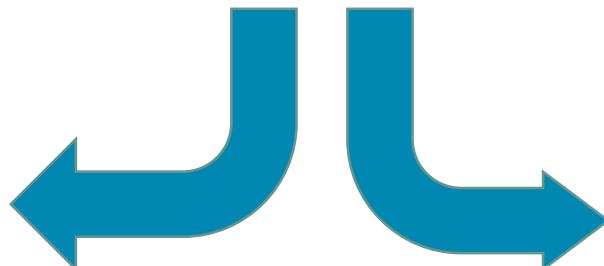
13 CMH sur 15 (87 %) seraient d'accord pour participer à des études

Mise en place d'une démarche **MULTICENTRIQUE** de recommandations



sociétés savantes ou collèges des autres spécialités

Pour les indications reconnues , le niveau en EBM est moyen.
La recherche de preuves reste d'actualité !



La liste ECHM 2016 des indications de l'OHB n'est certainement pas exhaustive.
L'exploration d'autres pathologies à traiter reste d'actualité !

Merci pour votre attention



Hospices Civils de Lyon

■
votre santé,
notre engagement

Thierry.joffre@chu-lyon.fr
Absence de conflit d'intérêts