

Défaillance technique d'une chambre hyperbare multiplace entraînant un incident de surpression.

SBMHS – BVOOG
10-12-2022

Christophe BERT
Department of Anesthesiology, Intensive Care & Emergency Medicine
OLV Hospital, Aalst (BE)



1

Elke reproductie, geheel of gedeeltelijk, van deze presentatie mag slechts gebeuren met voorafgaandelijk akkoord van de auteur.

Toute reproduction, partielle ou intégrale, de cet exposé et de ces notes ne peut se faire qu'avec l'accord préalable de l'auteur.

2



- Hytech 1998
- 8 assis, 2 couché
- >6100 compressions
- 24/7
- Fait partie du service des urgences

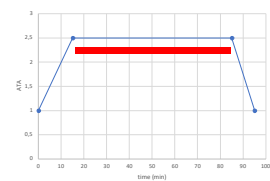


3

SITUATION sept 2020

- Maintenance 2x/an
 - Dernier annulé (lockdown)
- Infirmiers/-ères
 - principal: urgences
 - HBOT: si intéressé
 - Formation interne
 - 1/jour sauf dimanche
- Pas d'activité 15/03 – 30/06/2020
- 07-09/2020: activité très basse
- >> surdités brusques
- Checklist

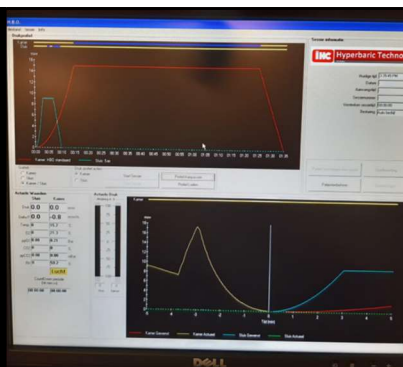
- TTT standard pour surdité brusque
 - 15' compression 2.5ATA
 - 70' 2.5 ATA – 100% O₂
 - 10' décompression



4

1^{ère} Incident

- 25 Septembre 2020
- 5 patients – surdité brusque
- Checklist OK
- Compression – isopression OK
- Décompression
 - @ 0.8bar: bruit & autoprésurisation
 - Manuel au pôpitre: échec
 - Panneau manuel: stop
 - Examen des patients
 - négative



5

1^{ère} INCIDENT

- Hors service
- Service technique hospital
 - "Pas de raison/cause trouvée"
- Firme (fabrikant) Chambre hyperbare
 - Idem
- Compression de test: 2x
 - Sans patients
 - => OK
- Conclusion de la firme
 - « Il est très peu probable que l'incident se reproduise »
- Opérationnel à nouveau
 - Septembre 29, 30 + Octobre 1
 - Table standard 2.5ATA – 95min
 - Aucun problème



6

2^{eme} INCIDENT

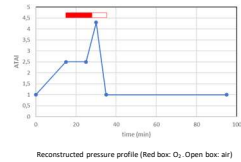
- Octobre 2:
- 6 patients, surdité brusque
- Table std
- accompagnateur
- Compression: OK
- Isopression
 - Masques, cagoules
 - → O₂
 - Décompression accompagnateur par le sas: OK
- Peu après:
 - Bruit
 - Auto-pressurisation rapide
- Opérateur:
 1. Décompression manuelle au pûpître
 2. O₂ → AIR
 3. Au secours
 1. infirmier
 2. Médecin HB
 4. Emergency stop
 5. Panneau manuel: ouverture outlet
 6. Pression 4,3ATA
 7. Valve sécurité ouverte
 - décompression rapide: bruit+++
 - < 5min



7

2^{eme} INCIDENT

- Activation accidentelle de l'installation d'extinction
→ 500L d'eau
- Angoisse – panique chez les patients
 - Bruit – pas de communication
 - Eau
- Pas de régistration
 - Profile reproduit:



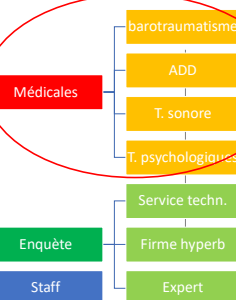
Au moment de sortir de la Chambre hyperbare: médecin plongée/HB, pneumologue (M. plongée) et spécialiste ORL sur place.
Examen indépendant de chaque patient.



8

2^{eme} INCIDENT

Conséquences



9

2^{eme} INCIDENT

- **Barotraumatisme**
 - Pas de toux, douleur thoracique, ou dyspnée
 - Pas de BT pulmonaire suspecté ou constaté
 - BT oreille moyenne
 - Pas d'autre BT associés
 - Oreille Interne
 - Sinus

Otoscopie (HH + Haines & Harris)

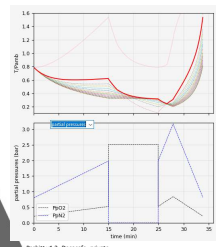
	normal	HH 1	HH 2	HH 3	HH 4	HH 5
Pat 1	L		✓			
	R					
Pat 2	L	✓				
	R	✓				
Pat 3	L			✓		
	R			✓		
Pat 4	L				✓	
	R				✓	
Pat 5	L		✓			
	R		✓			
Pat 6	L	✓				
	R	✓				



10

2^{eme} INCIDENT

- **Désaturation**
- patient 6
 - Douleurs coude gauche après 30'
 - Douleurs genoux & chevilles à 24hr
 - Refuse toute investigation
- Désaturation seulement après saturation
 - 100% O₂
 - Simulation du processus de saturation
- Saturation/désaturation/ADD
 - Peu probable



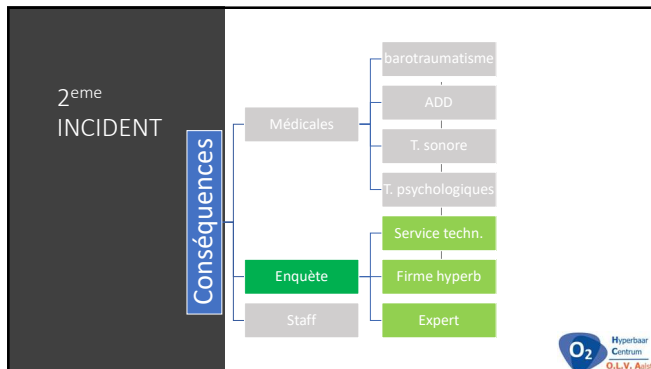
11

2^{eme} INCIDENT

- **Traumatisme sonore**
 - Opérateur: M 26ans
 - -10dB + acouphènes oreille droite
 - => manque de sommeil
 - R/ NSAID
 - Audiogram normale 24/11/2020
 - Plus d'acouphènes
- **Traumatisme psychologique**
 - Examenation initiale
 - Contact
 - 24hr, 72hr, 5jours
 - Pas d'évidence
 - (sauf pat 6?)



12



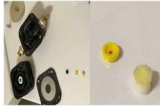
13

ENQUETE – firme chambre hyperbare

- Inspection visuelle CH: OK
- Inspection système pilotage pressurisation: OK
- Test compression
 - l'incident se répète
 - ...
- "Pressure control valve" défectueuse

Dysfonctionnement pas continu

- Système d'extinction: OK
 - Sauf: réservoir vide
- Recherche des données
 - Pas sauvegardées
 - Pas de raison trouvée!




14

ENQUETE – service technique hôpital

- Production air pressurisé à 10bar
- Stockage à 8.5bar 4x1500L
 - Trappes à eau automatiques défectueuses
 - De l'eau dans les citernes
 - Pas de programme de maintenance
 - Air trop humide → risque de corrosion/croissance bactérienne
- Nouvelles trappes à eau
- Programme de maintenance
- Point d'échantillonnage
- Analyse annuelle
 - Air Liquide
- Air maintenant conforme EN12021
- Air système pilote: "medical grade"



15

ENQUETE – expert indépendant

Conclusion

- Le défaut technique de la CH n'était pas prévisible par le personnel du centre hyperbare. Le redémarrage de l'activité hyperbare après le premier incident était en accord avec Hytech.
- Le deuxième incident a eu lieu alors que les patients respiraient de l'oxygène pur et que la CH était entièrement pressurisée. Les deux principales préoccupations de l'opérateur étaient d'arrêter la pressurisation et de ramener le gaz respiratoire à l'air en raison du risque d'oxygénotoxicité et d'incendie.
- Les actions prises par le personnel étaient logiques, conséquentes et exécutées rapidement dans des conditions très stressantes. Note: pas de protocole d'urgence en cas de surpressurisation
- Au cours de cette visite d'expertise, la cause de l'incident n'est pas traçable, mais repose probablement sur un pilotage défectueux de la valve d'entrée.



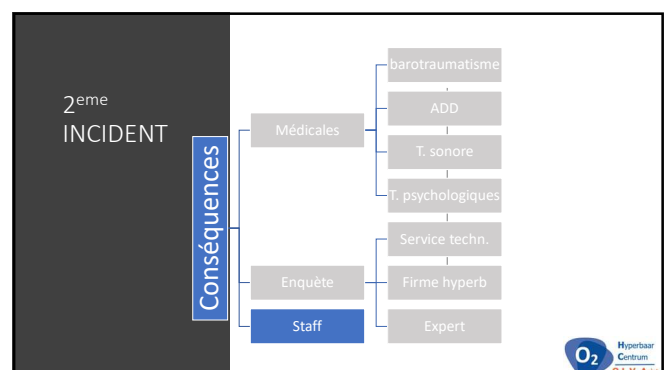
16

ADAPTATIONS à l'installation

- Remplacement du « profile controller »
- Installation « one button alarm »
- Installation d'un bouton d'urgence pneumatique « arrêt de compression », ferme l'entrée principale.
- Nouvelle unité de communication
- Remplacement de l'unité d'alarme AU-12M
- Installation d'un analyseur de CO₂
- Installation d'un enregistreur de données externe - JUMO
- Remplacement de la pompe à chaleur
- Installation de minuteries triples
- Remplacement du système de surveillance par caméra par un système de surveillance vidéo numérique, y compris le stockage.
- mise à jour de la console (écrans numériques, ...)



17



18

Staff

- Réticent à poursuivre leurs activités en hyperbarie
 - Tâche double
 - Augmentation de l'activité du Service des Urgences
 - 25000 → >43000pts/an
 - Enseignement double
 - Faible exposition routinieuse
 - 1 séance par jour
 - 10 opérateurs, 16 accompagnateurs
 - appr une séance par semaine
 - Exposition aux urgences: absent
- Les changements:**
- Investissement enseignement
 - Théorique
 - Scenario training
 - Plongées de test individuelles (après mise au point technique)
 - Environnement TEAMS
 - Cours, fichier, protocoles...
 - Chat-group
 - Nouveau protocole d'urgence "surpression"



19

CONCLUSION

- La gestion d'une installation hyperbare est complexe et une collaboration étroite entre les différentes parties est nécessaire.
- Une vigilance continue et détaillée de tous les aspects du fonctionnement de la chambre hyperbare est fondamentale dans la prévention des incidents.
- Actualisation approfondie
 - Mais pas encore fini
 - Processus continu
- Non seulement la mise à point technique, mais aussi
 - Augmentation des connaissances
 - Conscience d'une collaboration étroite



20

Un grand Merci

- A l'équipe hyperbare pour leur persévérance .
- A vous, de votre attention!

21