

20^e congrès de pneumologie
de langue française

AT 16 - QUELLE PRISE EN CHARGE POUR LE SYNDROME D'HYPERVENTILATION?

Lille
CPLF 2016

Bertrand SELLERON
Adrián MORALES ROBLES

20^e congrès de pneumologie
de langue française

Pathologies Interstitielles
Techniques et Innovations en Pneumologie
Du vendredi 29 au dimanche 31 janvier 2016
Lille - Grand Palais

Déclaration de liens d'intérêts

J'ai actuellement, ou j'ai eu au cours des trois dernières années, une affiliation ou des intérêts financiers ou intérêts de tout ordre avec les sociétés commerciales suivantes **en lien avec la santé.**

Bertrand SELLERON
Boehringer Ingelheim France
Smiths Medical Systems

Adrián MORALES ROBLES
Aucun lien d'intérêt à déclarer

AT 16 Quelle prise en charge pour le SHV?

- Qu'est-ce que le SHV?**
- Quelle évaluation dans le SHV?**
 - Le questionnaire de Nijmegen
 - Le test d'apnée : **atelier pratique**
 - Le test de provocation HV : **atelier pratique**
- Quel traitement pour le SHV?**
 - Éducation : comprendre l'hyperventilation
 - L'hypoventilation volontaire: **atelier pratique**
 - Maîtrise du souffle : perception et contrôle

A. Qu'est-ce que le SHV ?

- Hyperventiler = Ventiler en excès par rapport aux besoins métaboliques
- Réponse physiologique, adaptative, face au stress
- **SHV** = « Syndrome caractérisé par une variété de signes somatiques, affectant plusieurs systèmes, induit par une hyperventilation (HV) inappropriée et reproductible par une HV volontaire » > Lewis & Howell 1986
- Pas de base organique, donc, **IDIOPATHIQUE**

Syndrome d'Hyperventilation idiopathique chronique

épidémiologie et clinique

- Prévalence: 6-10% (20-40% chez les asthmatiques)
- Ratio H/F 1/2 à 1/4
- > Thomas 2001
- Clinique
- > Garcia 2011
- Qualité de vie
- > Chenivesse 2014
- Physiopathologie – **Hypocapnie**
- > Laffey 2002

----- Sujets sains
_____ Sujets SHV+

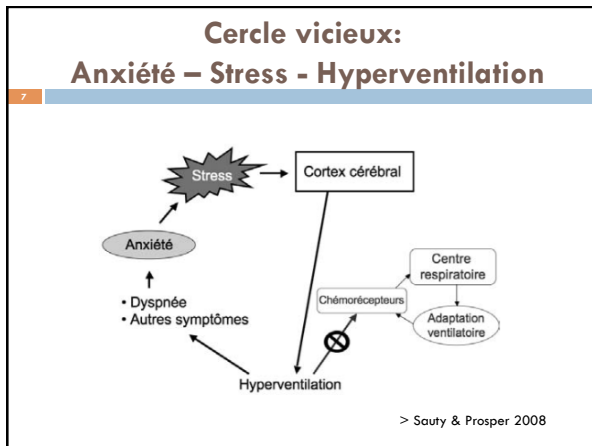
Physiopathologie: effets de l'hypocapnie

↓ Seuil de dépolarisation membrane cellulaire

- Hyperexcitabilité neuronale → Hyperactivité SN Autonome → Anomalies neurovégétatives
- Hyperexcitabilité musculaire → Hypertonie musculaire → Vasoconstriction artérielle → Hypoperfusion → Symptômes de type ischémique

Additional effects shown in the diagram: Decreased cerebral blood flow, Decreased oxygen delivery, and Excess oxygen consumption.

> Laffey 2002
> Dubreuil 2012



B. Quelle évaluation dans le SHV?

- a. Le questionnaire de Nijmegen
- b. Le test d'apnée : **atelier pratique**
- c. Le test de provocation HV : **atelier pratique**

B.a) Questionnaire de Nijmegen

- Décrit en **1983** par Van Doorn, Colla et Folgering
- Outil destiné à **différencier les sujets atteints** de syndrome d'hyperventilation de ceux non atteints
- Liste de **16 symptômes** (d'origine multifactorielle) à coter selon leur fréquence
- **Échelle de fréquence** de « Jamais » (0) à « Très souvent » (4)
- **Sensibilité 91 %, spécificité 95%**.

> Van Dixhoorn et Dulvenvoorden 1985

Criterion	Assignment		On the basis of discriminant analysis	
	HVS	non-HVS	HVS	non-HVS
HVS (n = 75)	a	b	68	7
non-HVS (n = 80)	c	d	4	76

						Jamais Score 0	Rarement Score 1	Parfois Score 2	Souvent Score 3	Très souvent Score 4
QUESTIONNAIRE DE NIJMEGÈN										
NOM :		PRÉNOM :		DATE :						
						Jamais Score 0	Rarement Score 1	Parfois Score 2	Souvent Score 3	Très souvent Score 4
						Tension nerveuse				
						Incapacité à respirer profondément				
						Respiration accélérée ou ralentie				
						Respiration courte				
						Palpitations				
						Froidur des extrémités				
						Vertiges				
						Anxiété				
						Poitrine serrée				
						Douleur thoracique				
						Flou visuel				
						Fourmillements dans les doigts				
						Ankylose des bras et des doigts				
						Ankylose des bras et des doigts				
						Sensation de confusion				
						Ballonnement abdominal				
						Fourmillements péri-buccaux				
SOUS-TOTAL						---	---	---	---	---
SCORE TOTAL : ----/64										

B.a) Questionnaire de Nijmegen

QUESTIONNAIRE DE NIJMEGÈN								
NOM :	PRÉNOM :	DATE :	Jamais			Très souvent		
			Score 0	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	
Tension nerveuse								
Incapacité à respirer profondément								
Respiration accélérée ou ralentie								
Respiration courte								
Palpitations								
Froidur des extrémités								
Vertiges								
Anxiété								
Poitrine serrée								
Douleur thoracique								
Flou visuel								
Fourmillements dans les doigts								
Ankylose des bras et des doigts								
Ankylose des bras et des doigts								
Sensation de confusion								
Ballonnement abdominal								
Fourmillements péri-buccaux								
SOUS-TOTAL								
SCORE TOTAL : ----/64								

Cut-off classique:
SHV+ si Nijmegen > 23/64

> Innocenti 2008

→ Études actuelles utilisent un cut-off > 19/64

Sujets normaux (BE & UK) → 4,18/64
Sujets normaux (Chine) → 5/64
Sujets SHV (NE) → 29,5/64

> Courtney & Van Dixhoorn 2014

> Garcia 2011

B.a) Questionnaire de Nijmegen

- « Un score élevé au QN ne permet pas en soi de diagnostiquer un syndrome spécifique »
- « Le QN met en évidence la **dimension subjective** d'une dysfonction ventilatoire »
- « Le score au QN tend à se normaliser après rééducation ventilatoire »

→ Une **évaluation multimodale** est recommandée

> Van Dixhoorn & Folgering 2015
> Li Ogilvie & Kersten 2015

B.b) Test d'apnée

13

- *Breathe-hold test*
- **Non standardisé**
- Proposition: expiration complète jusqu'au VR puis inspiration complète jusqu'à la CPT → **Apnée téléinspiratoire** la plus longue possible (chronométrer)
 - > Calverley 2005
- Certains auteurs proposent partir de la CRF

B.b) Test d'apnée

14

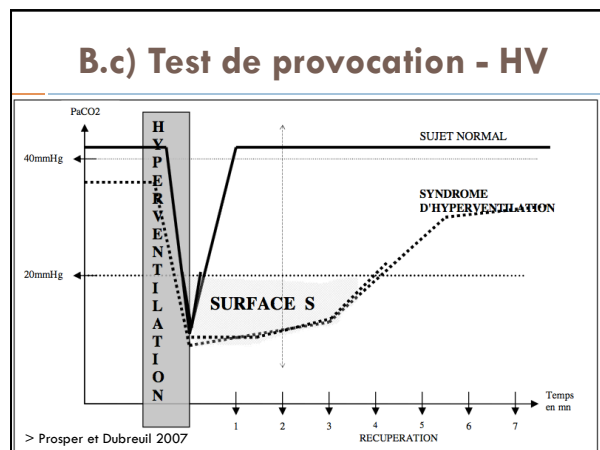
- ✓ Cut-off généralisé = **30 secondes**
- ✓ Moyenne sujets normaux = 60 secondes
- ✓ SHV chronique = 10-12 secondes

> Gardner 1996
 > Bradley 2014


B.c) Test de provocation - HV

15

- *Hyperventilation Provocation Test (HVPT)*
- Protocole variable selon les équipes
- Protocole proposé (capnographe + pulsioxymètre)
 - ✓ Paramètres de base (au moins 2' au repos)
 - ✓ Hyperventilation visant < 50% PetCO₂ basale (1')
 - ✓ Récupération pendant 4'
 - ✓ Demander juste après pour les symptômes ressentis



Fiche - Test de provocation HV



Symptômes reproduits lors de la phase d'hyperventilation:

-
-
-

	FC	SpO ₂	EtCO ₂	FR
REPOS				
	FC	SpO ₂	EtCO ₂	FR
HYPERVENTILATION (1')				
	FC	SpO ₂	EtCO ₂	FR
RÉCUPÉRATION (4')				
1'				
2'				
3'				
4'				

C. Quel traitement pour le SHV?

1. **Education** : comprendre le SHV
2. **L'hypoventilation volontaire**: atelier pratique
3. **Maîtrise du souffle** : perception et contrôle ventilatoire

Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults (Review)

Jones M, Harvey A, Marston L, O'Connell NE

Objectives

- 1) To determine whether breathing exercises in patients with DB/HVS have beneficial effects as measured by quality of life indices
- 2) To determine whether there are any adverse effects of breathing exercises in patients with DB/HVS

We considered any type of breathing exercise for inclusion in this review, such as breathing control, diaphragmatic breathing, yoga breathing, Buteyko breathing, biofeedback-guided breathing modification, yawn/sigh suppression. Programs where exercises were either supervised or unsupervised were eligible as were relaxation techniques and acute-episode management, as long as it was clear that breathing exercises were a key component of the intervention.

Authors' conclusions

The results of this systematic review are unable to inform clinical practice, based on the inclusion of only one small, poorly reported RCT. There is no credible evidence regarding the effectiveness of breathing exercises for the clinical symptoms of DB/HVS. It is

« The results of this systematic review are unable to inform clinical practice »

> Jones et al 2013

C.1) Éducation : comprendre l'hyperventilation

1. « **Présentation des paramètres** » monitorés lors du travail avec capnographe ± pulsioxymètre
2. « **Comprendre la respiration** » - Rappel simplifié du mécanisme de respiration cellulaire et ventilation
3. « **Constatation de l'hyperventilation** » au repos, à travers la FR, PetCO₂ ou SpO₂

> La respiration en 3 pas

> Carefusion capnography handbook

C.1) Éducation : comprendre l'hyperventilation

4. « **Hyperventilation volontaire** » (nasale) pour constater la \downarrow PetCO₂
5. « Comment retenir sa respiration? » - **Équilibre FR x Vt** = « quantité d'air »
6. Parler du control automatique vs volontaire – **notion de seuil de CO₂**
7. Parler du **CO₂ à l'effort**: « si l'on produit plus, on doit ventiler plus »

C.1) Éducation: autres points importants

- Alimentation: café, thé, boissons gazeuses
- Habillage: ceintures serrées, soutien-gorge
- Sommeil et repos

> Bradley 2001
> Bradley & Clifton-Smith 2005

C.2) L'hypoventilation volontaire

- o **À introduire dès la 1^{ère} séance!!!**
- o Basée sur les exercices de **Buteyko**
- o **Pauses téléinspiratoires** en 1^{ère} intention
- o Durée apnée < 1/2 temps d'apnée maximal
- o Périodes de 5', sous contrôle capnographique

> Prosper et Dubreuil 2007

C.3) Perception de la ventilation

25



> Bradley & Clifton-Smith 2005

- ✓ Prise de conscience thorax-abdomen
- ✓ Exploration des volumes (VRI, VRE)
- ✓ Proprioception – **sangles**
- ✓ Biofeedback : SI (Voldyne), bouteille 500ml
- ✓ Soupirs « sans frein » (VRI)
- ✓ « Inspiration passive » (VRE)
- ✓ Travail sur les freins occlusifs (lèvres, glotte, cordes vocales)
 - Évaluer la possibilité de correction
 - Adapter la posture en conséquence
 - DD, DV, 1/2 assis possibles

C.3) Maîtrise du souffle : perception et contrôle de la ventilation

- Contrôle du souffle et activité cognitive
- Contrôle du souffle et activité gestuelle
- Contrôle du souffle et effort physique
- Contrôle du souffle et émotions
- Contrôle du souffle et activités combinées

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Bibliographie - Ouvrages

- ◆ Bolton CF, Chen R, Wijdicks EFM, Zifko UA. Neurology of breathing. Butterworth Heinemann, Elsevier (USA), 2004.
- ◆ Bradley D, Clifton-Smith T. Breathe, stretch and move. Random house, Auckland (NZ), 2005.
- ◆ Bradley D. Self-help for hyperventilation syndrome: recognizing and correcting your breathing-pattern disorder. Hunter house publishers, CA (USA), 2001.
- ◆ Bradley D. J. Physiotherapy assessment approaches. In: Chaitow L, Bradley D, Gilbert C. Recognizing and treating breathing pattern disorders : a multidisciplinary approach. Churchill Livingstone – Elsevier, 2014.
- ◆ Courtney R, van Dixhoorn J. Questionnaires and manual methods for assessing breathing dysfunction. In: Chaitow L, Bradley D, Gilbert C. Recognizing and treating breathing pattern disorders : a multidisciplinary approach. Churchill Livingstone – Elsevier, 2014.
- ◆ Hough A. Physiotherapy in respiratory care. Nelson Thornes, Cheltenham (UK), 2001.
- ◆ Innocenti DM. Dysfunctional breathing. In: Pryor J, Prasad SA. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. Churchill Livingstone – Elsevier, 2008.
- ◆ Prosper M, Dubreuil C. Le syndrome d'hyperventilation. Dans: Reychler G, Roeseler J, Delguste P. Kinésithérapie respiratoire. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux (FR), 2007.
- ◆ Timmons BH, Ley R. Behavioral and psychological approaches to breathing disorders. Plenum Press, NY (USA), 1994.

Bibliographie – Articles (1)

- Calverley PMA. Control of breathing. In: Gosselink R, Stam H, European Respiratory Society. Lung function testing. Sheffield, UK: European Respiratory Society; 2005.
- Chenivesse C, Similowski T, Boutin N, Fournier C, Robin S, Wallaert B, et al. Severely impaired health-related quality of life in chronic hyperventilation patients: exploratory data. *Respir Med.* 2014 Mar;108(3):517–23.
- Courtney R, van Dixhoorn J, Greenwood KM, Anthonissen ELM. Medically Unexplained Dyspnea: Partly Moderated by Dysfunctional (Thoracic Dominant) Breathing Pattern. *Journal of Asthma.* 2011 Apr;48(3):259–65.
- Dubreuil C, Chenivesse C, Garcia G, Dubois M. Le syndrome d'hyperventilation. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités.* 2012;4(4):243–9.
- Garcia G. Syndrome d'hyperventilation. *La revue du praticien* (2011) 61 : 456-9.
- Gardner WN. The pathophysiology of hyperventilation disorders. *Chest.* 1996 Feb;109(2):516–34.
- Hogman C, Janson C, Emmet M. A comparison between patients with dysfunctional breathing and patients with asthma: Dysfunctional breathing versus asthma. *The Clinical Respiratory Journal.* 2008 Apr;2(2):86–91.
- Jones M, Harvey A, Marston L, O'Connell NE. Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults. In: The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cited 2015 Oct 10]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009041.pub2>
- Laffey JG, Kavanagh BP. Hypocapnia. *N Engl J Med* [Internet]. 2002 [cited 2015 Jan 12];347(1). Available from: <http://www.nejmle.com/one/hypocapnia.pdf>
- Lewis RA, Howell JB. Definition of the hyperventilation syndrome. *Bull Eur Physiopathol Respir.* 1986 Apr;22(2):201–5.

Bibliographie – Articles (2)

- Li Ogilvie V, Kersten P (2015) A critical review of the psychometric properties of the Nijmegen Questionnaire for hyperventilation syndrome *New Zealand Journal of Physiotherapy* 43(1): 03-10.
- Sauty A, Prosper M. [The hyperventilation syndrome]. *Rev Med Suisse.* 2008 Nov 19;4(180):2500, 2502–5.
- Selleron B. De l'apprentissage de la maîtrise du souffle à la relaxation. *Kinésithérapie Scientifique* 2014, 550 : 55-58.
- Thomas M, McKinley RK, Freeman E, Foy C. Prevalence of dysfunctional breathing in patients treated for asthma in primary care: cross sectional survey. *Bmj.* 2001;322(7294):1098–100.
- Troosters T, Verstraete A, Ramon K, Schepers R, Gosselink R, Decramer M, et al. Physical performance of patients with numerous psychosomatic complaints suggestive of hyperventilation. *European Respiratory Journal.* 1999;14(6):1314–9.
- Van Dixhoorn J, Duivenvoorden HJ. Efficacy of Nijmegen Questionnaire in recognition of the hyperventilation syndrome. *J Psychosom Res.* 1985;29(2):199–206.
- Van Dixhoorn J, Folgering H. The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing. *ERJ Open Research.* 2015 May 15;1(1):00001–2015.
- Van Doorn P, Colla P, Folgering H. Een vragenlijst voor hyperventilatieklasten. *De Psycholoog.* 1983; 18: 513-517.
- Van Doorn P, Folgering H, Colla P. Control of the end-tidal PCO2 in the hyperventilation syndrome: effects of biofeedback and breathing instructions compared. *Bull Eur Physiopathol Respir.* 1982 Dec;18(6):829–36. (ABSTRACT)



CHEST

Controlling Asthma by Training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs Slow Breathing
A Randomized Controlled Trial

Thomas Ritz, PhD; David Rosenfield, PhD; Ashton M. Steele, MA; Mark W. Millard, MD; and Alicia E. Meuret, PhD

Capnometry Assisted Respiratory Training (CART) vs Slow breathing and awareness training (SLOW)

Avec feedback EtCO₂:

- ↗ PaCO₂ au repos
- ↘ Raw (impédance)
- ↘ Symptômes d'asthme (36-item Asthma Symptom Checklist)

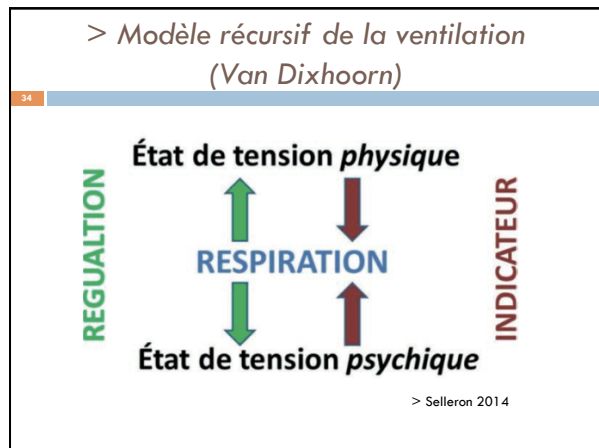
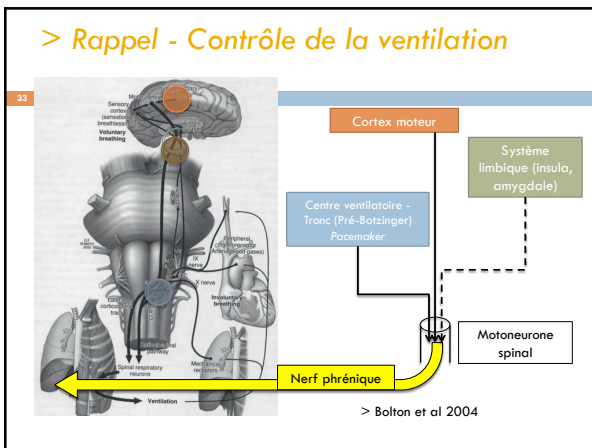
Graph A: EtCO₂ (mmHg)

Time	CART (mmHg)	SLOW (mmHg)
Pre	~36.5	~36.5
Post	~38.5	~37.5
1 moFU	~38.5	~37.5
6 moFU	~38.5	~37.5

Graph B: Volume (L/min)

Time	CART (L/min)	SLOW (L/min)
Pre	~15.5	~15.5
Post	~11.5	~11.5
1 moFU	~11.5	~11.5
6 moFU	~11.5	~11.5

> Ritz 2014



- Dysfonction du schéma ventilatoire / Dysfonction ventilatoire
- 35
- Breathing pattern disorder (BPD)
 - Dysfunctional breathing (DB)
 - Rowley: « Ventilation inappropriée persistant suffisamment pour provoquer des symptômes sans cause organique apparente »
 - Schéma / pattern ventilatoire anormal
 - Composantes physiologique, psychologique et biomécanique

- a) Symptômes: Autres questionnaires
- 36
- Self Evaluation of Breathing Questionnaire (SEBQ) – Courtney 2009
 - Non validé en français (traduit?)
 - Dysfunctional Breathing (DB) criterion list – Hagman et al 2008
 - Non validé en français

Self Evaluation of Breathing Questionnaire (SEBQ)

1	I get easily breathless out of proportion to my fitness	- 25 items - Fréquence à coter de 0 à 3: (0) never/not true at all (1) occasionally/a bit true (2) frequently-mostly true (3) very frequently/very true - Permet de catégoriser la dyspnée selon deux dimensions évaluées: a) « Manque d'air » - Liens avec les chémorécepteurs - Intéroception b) « Ventilation restreinte ou inappropriée » - proprioception et inadéquation charge-capacité - Cognitif
2	I notice myself breathing shallowly	
3	I have trouble coordinating my breathing when I am speaking	
4	I can't catch my breath	
5	I feel that the air is stuffy, as if not enough air in the room	
6	I get breathless even when I am resting	
7	My breath feels like it does not go in all the way	
8	My breath feels like it does not go out all the way	
9	My breathing is heavy	
10	I feel that I am breathing more	
11	My breathing requires work	
12	My breathing requires effort	
13	I find myself breathing through my mouth during the day	
14	I breathe through my mouth at night while I sleep	

> Courtney 2011

Dysfunctional Breathing (DB) criterion list

→ Évaluation faite **par le praticien**
 → Dysfonction ventilatoire (+) si ≥ 5 items cochés

- Sensation d'inspiration difficile / lourde
- Sensation d'incapacité à respirer profondément
- Fréquence respiratoire majorée (> 16/min)
- Soupirs / bâillements fréquents
- Besoin de se racler la gorge
- Sensibilité musculaire et articulaire thoracique supérieure
- Toux sèche
- Poitrine serrée
- Gorge serrée
- Stress ressenti

38 > Hagman et al 2008

Dysfunctional Breathing (DB) criterion list

* Questionnaire de Nijmegen

- Sensation d'inspiration difficile / lourde
- Sensation d'incapacité à respirer profondément *
- Fréquence respiratoire majorée (> 16/min) *
- Soupirs / bâillements fréquents
- Besoin de se racler la gorge
- Sensibilité musculaire et articulaire thoracique supérieure
- Toux sèche
- Poitrine serrée *
- Gorge serrée
- Stress ressenti

39 > Hagman et al 2008

a) Signes et symptômes HV (1)

Cardiovasculaires	Palpitations, asystolie, tachycardie, douleur thoracique atypique pointue ou sourde, angine de poitrine, instabilité vasomotrice, extrémités froides, phénomène de Raynaud, taches de rougeur, vasoconstriction capillaire (visage, bras, mains)
Neurologiques	Vertige, étourdissement, instabilité, sensation d'évanouissement (rarement évanouissement), flou visuel, trous de vision, migraine, paresthésies (engourdissement, lourdeur, picotements, aiguilles, brûlures, sensation de membres grands ou de non appartenance) souvent dans les mains, pieds ou visage, parfois dans tout le corps, intolérance à la lumière ou au bruit, mydriase
Respiratoires	Dyspnée, respiration courte, toux irritative, poitrine serrée ou oppressée, symptômes asthmatiformes, soif d'air, incapacité de respirer profondément, soupirs fréquents et excessifs, bâillements, renflements

40 > Lum (Timmons & Ley 1994)

a) Signes et symptômes HV (2)

Gastro-intestinaux	Dysphagie (difficulté à avaler), ballonnement abdominal, bouche et gorge sèches, reflux (régurgitation acide), brûlures, sensation d'hernie hiatale, flatulences, rots, aérophagie, gêne abdominale
Musculaires	Crampes, douleurs musculaires (particulièrement au niveau occipital, cervical, épaules, interscapulaire ; des fois, région lombaire et membres inférieurs), tremblements, tics, secousses, faiblesse, raideur ou tétanie (spasmophilie)
Psychiques / psychiatriques	Tension, anxiété, sensations irréelles, dépersonnalisation, sensation d'être hors de son corps, hallucinations, peur d'être malade, panique, phobies, agoraphobie.
Généraux	Faiblesse, fatigue extrême, concentration difficile, perte de mémoire, faible performance intellectuelle, sommeil perturbé (cauchemars), sueurs émotionnelles (aisselle, paumes des mains, corps entier parfois), sensation de confusion
Allergies	(sans définition)

41 > Lum (Timmons & Ley 1994)

Évaluation physique patients SHV

	Healthy subjects	Healthy subjects	Patients
Sex M/F	11/9		
Age yrs	42.7±9.7 (2)		
Height cm	171±8.7 (1)		
Weight kg	71.3±12.2 (1)		
FEV1 L	3.9±0.8	190.5±47.5	151.9±43.3
predicted %	115±15	100.6±11.9	80.4±14.6**
FVC L	5.1±1.1	523±141	440±99***
predicted %	125±14	123.1±19.7	100.3±17.1**
Nijmegen Questionnaire STAI-state	7.9±5.2	102.2±25.7	82.8±22.5***
STAI-trait	31.8±8.2	17.9±5.7	16.6±5.8
	30.5±5.8	101.1±23.3	92.1±27.3
		206±52	179±47
		3.05±0.99	2.58±0.80
		127±17	115±32

42 > Troosters et al 1999