



Groupement d'hôpitaux Paris Centre  
COCHIN  
BROCA  
HÔTEL-DIEU



**G**roupe de  
**T**ravail de  
**K**inésithérapie

Comité contre  
Les maladies  
Respiratoires  
[www.lesouffle.org](http://www.lesouffle.org)

ASSISTANCE PUBLIQUE  HÔPITAUX DE PARIS



**Andreina GERACI**  
**Ingrid LECLERCQ**  
La louvière  
[ingrid.leclercqwynants@gmail.com](mailto:ingrid.leclercqwynants@gmail.com)



**5<sup>ème</sup> JOURNEE DE RECHERCHE  
en KINESITHERAPIE RESPIRATOIRE  
SAMEDI 23 JUIN 2012**

# Adaptation du diaphragme chez le BPCO

---

Aspects pathologiques et rééducation



Geraci Andreina  
Leclercq Ingrid



# Le bon fonctionnement du diaphragme dépend :

- Rapport tension-longueur du muscle
- Relation géométrique avec la cage thoracique
- Résistance des voies aériennes
- Compliance de la cavité abdominale
- Compliance du système
- Travail des autres muscles respiratoires
- Autres influences : corticothérapie, dénutrition et hypoxie chronique

# Objectifs de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique (Vdad) est :

- Selon le projet de consensus de 2007 GTK:
  - $\nearrow V_t$ ,  $\searrow$  progressivement la FR,  $\searrow VCO_2$
  - Corrige les asynchronismes respiratoire
  - Améliore le travail diaphragmatique
  - $\searrow$  la dyspnée
- Pour Sergysels and al.,2009, la Vdad serait bénéfique pour abaisser le niveau de fin d'expiration avec l'espoir de faciliter la fonction diaphragmatique pour le début de l'inspiration, et de peut-être redistribuer la ventilation avec amélioration de la ventilation des bases.

## Et chez le BPCO :

- La plupart des auteurs observe qu'elle est délétère.
- Causes:
  - L'augmentation du travail mécanique
  - La détérioration de la fonction diaphragmatique
  - La création de mouvements paradoxaux
  - La contraction abdominale ne favorise pas l'efficacité mécanique diaphragmatique pour l'inspiration

 Les avis différents à ce sujet seraient peut-être causés par la manière dont est appliquée la technique et par la capacité des muscles respiratoires à augmenter le volume pulmonaire (Fernandes and al., 2011)

	Gouilly and al. (2009)	Yamaguti and al. (2012)	Geraci and al. (2010)
Population	21 (10 GC et 11 GE) Gold I et II	30 ( 19 GE et 11 GC)	5(3 Gold III et 2 Gold IV)
Tests	avant: Pi max, Pe max, FR, dyspnée (Borg et EVA), pendant :SaO2, FC, TcPCO2. Et après : FR, dyspnée de repos, satisfaction du patient sous forme d'échelle de 0 à	RC/ABD, mobilité diaphragmatique par ultrason ,TM6 et QQV	VEMS, Pi max, Pe max, DEP, DIP, VIMS, BODE, TM6
Méthodologie	15 min DB	1 semaine collective 3 semaines individuelles	Éducation avant DB 9 exercices avec DB durant 15 min. + revalidation
Période	15 min	4 semaines	3 mois
Résultats	- <b>Diminution de la capnie (TcPCO2)</b> - <b>Pas de modification de la dyspnée de repos et autres paramètres.</b> - <b>Satisfaction au niveau de la détente (bémol : douleur et fatigue)</b>	- <b>Une augmentation des mouvements des abdominaux durant la respiration naturelle (↘ RC/ABD)</b> - <b>Travail des abdominaux plus important lors de la DBTP</b> - <b>Meilleure mobilité diaphragmatique</b> - <b>Amélioration au TM6 et QQV</b>	- <b>meilleure détente</b> - <b>Amélioration au niveau de la récupération</b> - <b>Pour 1 patient amélioration des paramètres.</b>

# Résultats :

	1		2		3		4		5	
	avant	après	avant	après	avant	après	avant	après	avant	après
BODE	3	3	4	4	3	<b>2</b>	3	3	2	3
TM6	<b>454</b>	<b>464</b>	345	-	500	<b>510</b>	455	-	385	<b>420</b>
VEMS	24	21	23	23	33	<b>38</b>	43	34	40	31
VIMS	94	53	54	45	77	<b>78</b>	83	68	83	78
DEP	37	35	33	32	38	<b>44</b>	35	28	43	47
DIP	138	57	56	56	94	<b>117</b>	72	62	-	-
Pi max	68	52	57	43	39	<b>46</b>	31	29	41	28
Pe max	17	36	27	25	3	-	59	35	36	7

**Patient 1** : aucune récupération, incapable seul, demande beaucoup concentration, difficile

**Patient 2** : meilleure récupération du souffle, incapable seul, réalisé en position folwer

**Patient 3** : meilleure récupération, à automatiser l'apprentissage, dans toutes les positions, motivée

**Patient 4** : meilleure récupération, possible seule mais difficile, réalisé en position folwer, fume

**Patient 5** : meilleure récupération, incapable seul, réalisé en position folwer, concentration

# Discussion

- Selon le projet de consensus de 2007 du GTK :
- Quels patients peuvent bénéficier de la rééducation?
- Quels sont les bénéfices attendus?
- Quels sont les effets délétères?

# Quels patients peuvent bénéficier de la rééducation?

- Stade modéré
  - Absence d'hyperinflation
  - Découverte récente de la BPCO
  - Motivé
- 
- Rejoint en partie les résultats de Gosselink and al., 1995, la Vdad chez les BPCO avec une hyperinflation et inefficacité mécanique du diaphragme n'est pas conseillée.

## Efficacy of diaphragmatic breathing in patients with COPD( Fernandes and al., 2011)

**Table 1.** Anthropometric data, lung and respiratory muscle functions<sup>a</sup>

	Control group (n = 15)	Moderate COPD group (n = 14)	Severe COPD group (n = 15)
Sex (M/F)	7/8	11/3	14/1
Age (year)	60 ± 7	63 ± 7	60 ± 8
Weight (kg)	74 ± 19	67 ± 16	58 ± 11 <sup>b</sup>
Height (cm)	167 ± 9	166 ± 11	164 ± 6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26 ± 4	24 ± 5	21 ± 4 <sup>b</sup>
FEV <sub>1</sub> (L)	2.91 ± 0.81	1.18 ± 0.27 <sup>b</sup>	0.73 ± 0.17 <sup>b,c</sup>
% Pred	102 ± 13	43 ± 5 <sup>b</sup>	27 ± 5 <sup>b,c</sup>
FVC (L)	3.65 ± 0.89	2.67 ± 0.76 <sup>b</sup>	2.12 ± 0.57 <sup>b,c</sup>
% Pred	104 ± 11	77 ± 14 <sup>b</sup>	63 ± 18 <sup>b,c</sup>
FEV <sub>1</sub> /FVC	0.79 ± 0.05	0.44 ± 0.07 <sup>b</sup>	0.36 ± 0.08 <sup>b,c</sup>
MIP (cm H <sub>2</sub> O)	89 ± 21	80 ± 30	88 ± 23
MEP (cm H <sub>2</sub> O)	103 ± 17	102 ± 24	111 ± 13
DM <sub>PA</sub> (cm <sup>2</sup> )	74 ± 19	53 ± 19 <sup>b</sup>	41 ± 14 <sup>b</sup>
DM <sub>L</sub> (cm <sup>2</sup> )	132 ± 41	95 ± 42 <sup>b</sup>	66 ± 32 <sup>b</sup>

M/F: male/female, BMI: body mass index, COPD: chronic obstructive pulmonary disease, FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in 1 s, FVC: forced vital capacity, MIP: maximal inspiratory pressure, MEP: maximal expiratory pressure, DM<sub>PA</sub>: area between the right dome of the diaphragm in full inspiration and expiration using radiographic exposures in posterior–anterior view, DM<sub>L</sub>: area between diaphragmatic domes using radiographic exposures in lateral view.

<sup>a</sup> Values are mean ± SD.

<sup>b</sup>  $p < 0.05$  versus control group.

<sup>c</sup>  $p < 0.05$  versus moderate group.

**Table 4.** Characteristics of patients in the responder and nonresponder groups<sup>a</sup>

	Responder, <i>n</i> = 19	Nonresponder, <i>n</i> = 10
Age (years)	62 ± 7	61 ± 9
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23 ± 4	23 ± 5
Weight (kg)	63 ± 14	61 ± 16
FVE <sub>1</sub> (% pred)	35 ± 9	35 ± 11
DM <sub>PA</sub> (cm <sup>2</sup> )	50 ± 19	43 ± 15
DM <sub>1</sub> (cm <sup>2</sup> )	84 ± 43	75 ± 34
MIP (cm H <sub>2</sub> O)	92 ± 23	70 ± 27 <sup>b</sup>
MEP (cm H <sub>2</sub> O)	113 ± 11	96 ± 26
Borg (points) 0–10	0.9 ± 0.9	1.8 ± 1.5 <sup>b</sup>
During diaphragmatic breathing		
<i>f</i> (rpm)	14.1 ± 2.6	18.3 ± 4.2 <sup>b</sup>
MCA/V <sub>T</sub>	1.06 ± 0.03	1.21 ± 0.08 <sup>b</sup>
Borg (points) 0–10	1.8 ± 1.3	3.2 ± 1.1 <sup>b</sup>
V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub>	0.38 ± 0.06	0.44 ± 0.06 <sup>b</sup>
V <sub>E</sub> /V <sub>CO<sub>2</sub></sub>	55 ± 9	65 ± 16 <sup>b</sup>

OUI à l'apprentissage et la pratique de la Vdad mais sous certaines conditions :

Selon Sergysels, 2001, il est important de définir des sous-groupes qui pourraient employer la Vdad.

Effets positifs de la Vdad si:

- Force des muscles inspiratoire préservée
- Mobilité diaphragmatique présente
- Niveau dyspnée bas
- Coordination thoraco-abdominale
- Réserve ventilatoire adéquate
- Bonne oxygénation

# Quels sont les bénéfices attendus?

- une meilleure synchronisation abdomino-diaphragmatique : 2/5
- Amélioration des débits inspiratoires: 1/5

## **Positif :**

- Détente : 4/5
- Amélioration de la Sa O<sub>2</sub> directement après la Vdad
- Meilleure récupération du souffle réalisé après effort

**Inconvénients :** seulement 2/5 patients ont été capable de réaliser les exercices Vdad dans différentes positions proposées et seul.

La position Folwer étant la plus fréquemment employée par les BPCO car elle réduit la dyspnée et les mouvements paradoxaux selon Sharp and al. (1977,1980)

# Quels sont les effets délétères?

- Augmentation de la fatigue musculaire : 3/5 (Bellemare and al., 1983)
  - Régression des différentes mesures spirométriques
  - Augmentation de l'asynchronisme respiratoire
  - Demande une grande concentration de la part du patient.
- 
- Fernandes (2011) signale aussi dans son étude que **10 patients sur 29** présentaient à la fin de l'expérience un **asynchronisme thoraco-abdominal** durant la Vdad avec **augmentation de la dyspnée et diminution du Vt.**

## Listes d'obstacles relatifs à la ventilation abdomino-diaphragmatique dans notre étude :

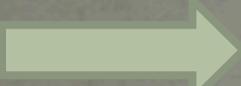
- BPCO de longue date
- Distension
- Tabagisme actif
- VEMS < 35%
- Absence de motivation
- Difficulté dans la compréhension et l'apprentissage

# Conclusion :

- 2 BPCO peuvent avoir une physiopathologie très différente
- Prise en charge précoce du sujet à un stade plus précoce.
- Résultats plus concluants pour la qualité de vie

# Avenir :

- Prise en charge plus précoce des BPCO incluant un apprentissage de la Vdad.

 automatiser (Gimenez, 68)

- Selon l'étude de Eherer and al., 2012, la ventilation abdomino-diaphragmatique aurait un **effet bénéfique sur le RGO** dans une population non BPCO, hors 30 à 60% de nos BPCO souffre de RGO.

 inclure d'office l'apprentissage de la Vdad dans une prise en charge précoce permettrait peut-être de réduire certaines comorbidités dû à l'aplatissement du diaphragme.

« L'absence de preuve n'est pas la  
preuve de l'absence. »

---

Michel Jovet

# Bibliographie

- Antonello, M, Delpanque, D, 2007, *Comprendre la kinésithérapie respiratoire*, édition Masson.
- Bellemare, F., Grassino, A., 1983, *Force reserve of the diaphragm in patients with chronic obstructive pulmonary disease*, J Appl Physiol; 55: 8-15.
- Fernandes, M. and al., 2011, *Efficacy of diaphragmatic breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease*, Chronic Respiratory Disease, n°8(4), pp 237-244.
- Gosselink, A.M., Robert, C., Wagenaar, C., Rijwijk, H., Sargeant, A.J., DE Cramer, M., 1995, *Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease*, Am J Respir Crit Care Med; 151: 1136-1142
- Gouilly, P. and al., 2009, *Modalités pratiques de la réalisation de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique en 2009 : proposition pour un consensus*, édité par Elsevier Masson SAS, pp 537-546

- Gouilly, P., Lausin, G., 2009, *Etude des effets de la ventilation abdomino-diaphragmatique (Vdad) chez des patients BPCO de stade I et II*, Kinésithérapie la Revue 2009, n° 87, pp 29-38.
- Perez Bogerd, and al., 2009, *Les techniques de médecine physique peuvent-elles pallier la distension?*, Revue des Maladies Respiratoires, n°26, pp 1107-17
- Sergysels, R., 2001, *Rééducation des troubles ventilatoires obstructifs*, Encycl Méd Chir (Editions Scientifique et Médicales Elsevier SAS), Paris, Pneumologie, 6-040-L-60, p.8.