

**LA CHARGE DE TRAVAIL VENTILATOIRE  
D'UN NOURRISSON PORTEUR D'UNE BRONCHIOLITE :  
Incidences en kinésithérapie respiratoire de ville**

Dominique DELPLANQUE

Kinésithérapeute, Certifié en kinésithérapie respiratoire, Sartrouville (78500).

---

**Contextes physiologique et physiopathologique**

Il y a travail ventilatoire lorsque les muscles respiratoires génèrent une force qui mobilise la cage thoracique et le poumon. Le travail ventilatoire est donc le produit de la pression générée et du volume mobilisé. A l'inspiration, temps musculaire actif, ce travail est constitué de deux éléments : l'un nécessaire pour vaincre les forces élastiques et l'autre pour vaincre les résistances des voies aériennes. A l'expiration, temps passif, le travail est accompli grâce à l'énergie stockée dans le parenchyme pulmonaire élastique dilaté au cours de l'inspiration.

Or, le nourrisson présente des particularités tant anatomiques que physiologiques qui font que son travail ventilatoire est particulièrement augmenté. Sa consommation d'oxygène est environ deux à trois fois supérieure à celle de l'adulte pour satisfaire son métabolisme de base et son activité musculaire.

Contexte physiologique

Le nourrisson présente une immaturité relative des échanges gazeux avec un nombre d'alvéoles réduit à la naissance (de l'ordre de  $25 \text{ à } 50 \times 10^6$  à la naissance et de l'ordre de  $400 \text{ à } 800 \times 10^6$  à l'âge adulte). Biologiquement, le nourrisson présente une hypoxémie relative ( $70 \text{ à } 80 \text{ mmHg}$  à la naissance ;  $97 \text{ à } 98 \text{ mmHg}$  à l'âge adulte). Ainsi, toute situation et notamment dans le cadre de la bronchiolite où la consommation d'oxygène peut augmenter fortement, peut aboutir rapidement à une hypoxie compte tenu des faibles possibilités d'adaptation à l'effort de l'appareil respiratoire du nourrisson.

La compliance thoracique du nourrisson est très augmentée, ce qui permet à la naissance le passage dans la filière génitale. Le faible recul élastique de la cage thoracique par rapport à sa compliance élevée imposerait une CRF faible et donc une réduction de la surface d'échanges gazeux. Une adaptation spontanée du nourrisson consiste en la création et le maintien d'une CRF dynamique (supérieure à la CRF spontanée) par une activité post-inspiratoire du diaphragme et un rétrécissement laryngé, par une contraction des muscles adducteurs du larynx. Ces adaptations réalisent en fait une pression expiratoire positive intrinsèque ou autoPEP. Nous trouvons donc, là, une première cause d'augmentation du travail ventilatoire par le fait même de produire activement cette autoPEP et les effets de cette autoPEP sur l'effort inspiratoire qui est augmenté.

Cette compliance augmentée retentit aussi sur la ventilation. Le risque de distorsion thoracique, à l'inspiration, est facilité. Les intercostaux doivent se contracter pour stabiliser cette cage thoracique et le volume courant mobilisé par l'enfant est faible. De fait, ceci explique une fréquence respiratoire élevée pour maintenir une ventilation alvéolaire efficace. Nous retrouvons là encore une explication de l'augmentation du travail ventilatoire chez le nourrisson par la contraction des muscles intercostaux et la fréquence respiratoire élevée.

La géométrie thoracique du nourrisson ne permet pas une efficacité optimale de sa mécanique ventilatoire. Les côtes horizontalisées et la cage thoracique circulaire ne permettent que peu d'élévation costale à l'inspiration. L'angle costo-diaphragmatique est très ouvert avec donc une zone d'apposition diaphragmatique plus faible, diminuant l'efficacité de la contraction diaphragmatique et donc aussi sa rentabilité.

Le muscle diaphragme présente aussi des caractéristiques histologiques avec peu de fibres à grande capacité d'oxygénation (moitié moins que chez l'adulte), ce qui réduit son endurance.

Enfin, de part l'étroitesse des conduits aériens du nourrisson, les résistances bronchiques sont plus importantes que chez l'adulte et bien que le site habituellement le moins résistif soit au niveau des petites voies aériennes, celles ci sont proportionnellement plus importantes chez le nourrisson : adulte : 4% environ ; nourrisson : 26% environ, au niveau des voies aériennes distales.

Le nourrisson doit donc faire face à une consommation plus élevée d'oxygène avec un appareil respiratoire moins performant que celui de l'adulte.

### Contexte physiopathologique

Lors d'un épisode bronchiolite, le nourrisson doit faire face à une augmentation de sa charge de travail car :

- L'atteinte des voies aériennes, du nez aux bronchioles (œdème, spasme, encombrement), entraînent une augmentation importante des résistances à l'écoulement gazeux, sachant qu'elles sont déjà élevées chez le nourrisson sain ;
- Cette augmentation des résistances bronchiques, gênant les flux gazeux inspiratoire et expiratoire, entraîne un déplacement du volume courant dans le volume de réserve inspiratoire et va se manifester aussi par une augmentation de la fréquence respiratoire et donc du coût énergétique de la ventilation ;
- Ces augmentations de volume et de fréquence sont en lien avec la majoration de l'autoPEP entraînant donc une augmentation de l'effort inspiratoire, augmentant là encore le travail ventilatoire ;
- cette ventilation déstabilise la cage thoracique obligeant l'enfant à solliciter davantage ses muscles intercostaux (une sollicitation trop intense de la ventilation aboutissant à des signes de rétraction thoracique, des tirages) et majore aussi le coût énergétique de sa ventilation ;
- L'expiration peut être freinée de part l'augmentation des résistances bronchiques, entraînant la contraction des muscles expiratoires. Ceci, bien évidemment, participe aussi à l'augmentation de la charge de travail ventilatoire.

L'augmentation de la charge de travail ventilatoire, décrite ici, correspond à une demande accrue de consommation en oxygène à laquelle le nourrisson n'est pas toujours en mesure de répondre en totalité, compte tenu de son immaturité relative au niveau de ses échanges gazeux (avec donc risque d'hypoxémie) et d'un diaphragme qui n'est pas dans des dispositions mécaniques favorables face à cette augmentation de travail ventilatoire.

### **Incidences en kinésithérapie respiratoire**

Evaluer la charge de travail auquel doit faire face le nourrisson porteur d'une bronchiolite lors d'une action kinésithérapique est indispensable pour produire un effet positif, c'est à dire efficace mais surtout non délétère.

De fait, l'évaluation doit concerner non seulement l'objectif de soins posé par la prescription, correspondant à un dysfonctionnement : l'encombrement bronchique, mais aussi l'ensemble des autres dysfonctionnements associés qui conditionnent la faisabilité et la réussite du traitement kinésithérapique.

La non prise en compte de ces dysfonctionnements associés aboutit à une action isolée de désencombrement « à tout prix » qui risque fort de laisser le petit patient aux limites d'une décompensation respiratoire. Dans ce cas, il y a « défaut de compétence » du kinésithérapeute par absence d'évaluation diagnostique.

L'évaluation, pierre angulaire de la prise en charge kinésithérapique se doit des répondre aux questions suivantes ( en fait, quelle que soit la pathologie concernée) :

- Pour quelles raisons vais-je évaluer ce point ?
- Qu'est-ce que cela peut m'apporter ? Est-il vraiment nécessaire et utile que j'évalue tel ou tel point ?

- En quoi la mesure, l'évaluation de cette mesure, pour tel ou tel élément peut modifier mon approche du patient ?
- Est-ce que cela conditionne, détermine mes choix technologiques ?
- Est-il possible d'aborder le soin kinésithérapique sans évaluer tel ou tel élément ?

Cette évaluation repose sur :

- Une dyspnée ou plus précisément l'interprétation que nous faisons de la présence ou non d'une dyspnée. La dyspnée étant perçue et exprimée par le patient (donc impossible pour le nourrisson), nous utiliserons des signes cliniques nous faisant penser qu'il peut y avoir dyspnée. Ce sont :
  - La fréquence respiratoire, sachant qu'une tachypnée supérieure à 70 chez un nouveau-né et supérieure à 55/60 chez un enfant de 1 à 2 ans sont des « balises », c'est à dire qu'il contre indique la kinésithérapie respiratoire. Le risque de décompensation respiratoire est alors majeur. L'augmentation de la fréquence respiratoire au décours de la séance est un signe qui doit interpeller le soignant, en lien avec la pratique de ses gestes techniques (questionnement sur le coût énergétique de ses soins, en lien avec les capacités de l'enfant).
  - Les tirages, signes de lutte et mise en jeu de muscles inspiratoires accessoires signent l'épuisement et contre indique la kinésithérapie respiratoire, ce sont des « balises ». L'apparition de ce type de signes cliniques lors de la séance doit interpeller le soignant, en lien avec la pratique de ses gestes techniques (questionnement sur le coût énergétique de ses soins, en lien avec les capacités de l'enfant).
  - Une cyanose qui est considérée comme un signe d'alerte ou de gravité est, là aussi, une « balise » contre indiquant la kinésithérapie.
- La saturation est un bon reflet de l'oxygénation du nourrisson. En dessous de 94%, il y a un risque de décompensation et contre indique donc la kinésithérapie respiratoire. L'utilisation de l'oxymétrie de pouls, lors de la séance, est intéressante chez ces patients afin de vérifier que la charge de travail imposé ne provoque pas de chute prolongée et maintenue de la SaO<sub>2</sub> afin d'éviter une décompensation respiratoire. Il s'agit, là aussi, de se questionner sur la charge de travail ventilatoire imposée à l'enfant en lien avec ses capacités.
- La gêne expiratoire qui correspond à un freinage expiratoire qui peut être spontané ou lors d'AFE est un élément à prendre en considération car il majore le travail ventilatoire. Est-il lié à un spasme, un encombrement ou un œdème ? L'approche thérapeutique en dépend.
- La fièvre, outre qu'elle est un reflet d'un métabolisme augmenté, peut lorsqu'elle dépasse 39° entraîner des convulsions. Il s'agit, là encore, d'une « balise » contre indiquant la kinésithérapie respiratoire. En dessous de 39°, il n'y a pas contre indication à la kinésithérapie, mais le thérapeute doit se questionner sur l'importance de la charge de travail qu'il peut imposer à l'enfant dans une telle condition.
- Les troubles du tonus et de la vigilance constituent des signes de gravité majeurs.
- L'alimentation, lorsqu'elle est diminuée de plus de 50% chez le nourrisson, est à prendre fortement en considération car outre le risque important de déshydratation qui justifie une hospitalisation (notamment lorsqu'elle est associée à une perte de poids de plus de 10%). Elle correspond aussi à une baisse importante d'apports caloriques chez un enfant dont les besoins sont augmentés. Cela peut aussi justifier un questionnement sur la charge de travail que l'on va imposer.

Ainsi, dans le cadre de la prise en charge d'une bronchiolite, la charge de travail doit être évaluée avant tout geste technique : autorisant et orientant la prise en charge - mais aussi pendant : l'évaluation des effets des gestes techniques. Il s'agit d'une évaluation mesure dans le sens où il faut repérer des « balises » mais aussi d'une évaluation systémique en quête d'autoquestionnement et de recherche de sens. Ceci n'est bien évidemment possible que si le thérapeute s'est approprié les savoirs fondamentaux nécessaires.

### **En conclusion**

Les quelques éléments d'évaluation cités ci-dessus sont essentiellement ceux qui nous permettent d'apprécier et d'évaluer la notion de travail ventilatoire chez un enfant porteur d'une bronchiolite. Bien évidemment, il convient de compléter cette évaluation, dans le cadre d'une démarche d'évaluation diagnostique, par la prise en compte de toutes les autres dimensions qui caractérisent la bronchiolite.

### **Références**

ANTONELLO M., DELPLANQUE D. Comprendre la kinésithérapie respiratoire. Du diagnostic au projet thérapeutique. Masson, Paris, 2001  
FAUSSER C., PELCA D., EVENOU D. Fiche d'observation et de transmission kinésithérapique ARB 2003-2004 : son utilisation en pratique libérale dans la bronchiolite. Kinésith. Scient., 2004, 441, 27-36