

## 胸部理学療法との比較

平成20年8月27日(初版)

| 施設と治療者  | 患者情報 病態  | IPV施行  | 結果  | 総括 コメント   |
|---|--|--|---|---|
| <p>JE Natale, J Pfeifle and DN Hornick (College of Human Medicine, Michigan State University, <b>U.S.</b>)</p> <p>"Comparison of intrapulmonary percussive ventilation and chest physiotherapy. A pilot study in patients with cystic fibrosis"<br/> <a href="#">Chest, 1994; 105:1789-93.</a><br/>           (Free Full Text)<br/> <b>IPV/CF 1-1</b></p> | <p>CF 患者<br/>小児・成人:計9名</p> <p>Key word:<br/>           IPV: <span style="color: red;">副作用なし</span><br/> <span style="color: red;">処置時間減少</span><br/> <span style="color: red;">患者の受け入れよし</span><br/>           患者の自主的処置可能</p>                                | <p><u>IPV</u>: 2.5mg アルブテロール/<br/>19.5ml 生食水のエアゾール<br/>+IPV: 酸素 1.2 psi/kg body,<br/>頻度 200-300 回/min.</p> <p><u>胸部理学療法</u>:<br/>5mg アルブテロール/<br/>3ml 生食水のエアゾール,<br/>CF ファウンデーション・ガイドラインによる</p> <p><span style="color: red;"><u>IPV を使用した患者で、不快感を示した者は居なかった。この点従来の P&amp;PD*患者とことなる</u></span><br/>           (*胸部理学療法+体位変換)</p> | <p>両者に有意差認めず。<br/> <span style="color: red;">IPV は胸部理学療法の代替になりうる。</span></p> <p><u>副作用認めず。</u></p> <p><u>CPT</u>:<br/>           処置前に少なくとも30分のエアゾール処置時間が必要、その後 P&amp;PD をおこなわねばならない。</p> <p><u>IPV</u>:<br/>           20分で終わる。<br/>           患者は通常の P&amp;PD よりも不快さなしとした。</p> | <p>IPV は患者の満足度が高い。<br/> <span style="color: red;">・IPVを続けたい (6名/8名中)</span><br/> <span style="color: red;">・治療期間が短くてよい</span><br/> <span style="color: red;">・介助人への依存少なくてすむ (7名/8名中)</span><br/> <span style="color: red;">・使用中不快感なし(5名/8名中)</span><br/>           ・IPV は自分で出来るので有利<br/>           肺機能の改善も顕著<br/>           時間節約、操作簡単、患者は安楽、自ら処置可能、自分自身でコントロールとい意欲が生じる<br/>           IPV 処置後に出る痰:硬くて弾力; 通常のエアゾール療法+P&amp;PD 後の痰はやわらかくて弾力なし</p> |
| <p>Kathleen Deakins, Robert L Chatburn (Respir Care Dept, Rainbow Babies &amp; Children Hosp, Dept Pediatrics, Case Western Reserve Univ Cleveland, <b>U.S.</b>)</p> <p><b>IPV/HFPV 3-27</b></p>  | <p>X線で無気肺と診断された人工呼吸器依存の挿管小児 13名<br/>           IPV(6名) CPT(7名)<br/>           年齢 7wk-14歳</p> <p><u>無気肺スコア*</u><br/> <b>4</b>: 2区域・肺葉以上 完全虚脱<br/> <b>3</b>: 1区域・肺葉 完全虚脱<br/> <b>2</b>: 2区域・肺葉以上 部分的虚脱<br/> <b>1</b>: 1区域・肺葉 部分的虚脱<br/> <b>0</b>: 肺虚脱の完全解消</p> | <p><u>IPV</u>:<br/>           ・頻度=180~220/min,<br/>           ・アルブテノールを 6ml の生理食塩水に加え、エロゾールは IPV 回路のネブライザーで。<br/>           ・圧 15-30 cmH<sub>2</sub>O、<br/>           ・4-6 時間毎、処置時間:約 10 分</p> <p><u>CPT</u>: 4時間毎 10-15 分</p>   | <p><u>無気肺スコア*</u><br/>           (IPV): 2.3 ⇒ 0.9<br/>           (CPT): 2.0 ⇒ 2.6</p> <p><u>処置時間</u><br/>           (IPV) 平均 3.1 日<br/>           (CPT) 平均 6.2 日</p> <p><u>静的コンプライアンス・SPO<sub>2</sub>・呼吸頻度は、両者で有意差無し。</u></p>   | <p>IPV は<br/> <span style="color: red;">処置時間短縮で無気肺急速改善。</span></p> <p><span style="color: red;"><u>CPT は無気肺改善せず。</u></span></p> <p>この結果は<br/>           当施設の46名の遡及研究の結果(後出)と一致した。</p>   |
| <p>McInturff SL, Shaw LI, Hodgkin JE, Rumble L, Bird FM.</p> <p>Intrapulmonary percussive Ventilation (IPV) in the treatment of COPD (Abstract).<br/>           Respir Care 1985; 30: 885.<br/> <b>[IPV/CF1-1]</b></p>  | <p><span style="color: red;">人工呼吸器依存の ARDS 患者を含めて IPV-1 を適用</span></p>   | <p>陽圧終末呼吸・呼吸気の酸素分圧 (FiO<sub>2</sub>)を同じレベルで。</p>   | <p>IPV は従来の方式の換気に較べて酸素化が遥かに優れており、炭酸ガスの排除性も優れる</p>   |   |

| 施設と治療者   | 患者情報 病態   | IPV施行   | 結果   | 総括 コメント  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
|--|---|---|--|--|-----|-----|-----------|-----|-----|---------------|-----|-----|-------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---------------|-----|-----|---|
| <p>Kathleen Deakins, Paul Smith, Sandy Cancelliere, Robert Chatburn (University Hospitals of Cleveland, Ohio, <b>U.S.</b>)</p> <p>Comparison of conventional CPT with IPV for treatment of atelectasis in the intubated pediatric Patients.<br/> <a href="#">1999 AARC Respir Care Open Forum, Las Vegas. (Free)</a><br/> <b>IPV/HFPV 3-21</b></p> | <p><u>小児 ICU の患者 13 名</u><br/> <b>挿管・人工呼吸器処置</b><br/> X 線診断で<b>無気肺</b><br/> (X 線専門家と医師のブラインドテストで無気肺スコア*決定)<br/> 患者年齢:<br/> 中央値 3.1 (1.5 ヶ月~14 才)<br/> ET チューブサイズ:<br/> 3.0 (カフ無し)<br/> 7.0 (カフあり)<br/> 通常 4.0</p> | <p>CPT: クラッピング<br/> +バイブレーション<br/> IPV: IPV-1,<br/> ピーク圧 15~30 cmH<sub>2</sub>O<br/> (ベンチレーターと同じ)<br/> 180-220 サイクル/分<br/> 6ml 生理食塩水,<br/> <u>処置時間:両者 4 時間毎 各 10 分</u><br/> CPT: 平均 7 日 (4-8 日)<br/> IPV: 平均 2.5 日 (2-14 日)</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPT</th> <th>処置前</th> <th>処置後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンプライアンス#</td> <td>2.4</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td><b>無気肺スコア</b></td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">*単位: cmH<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <th>IPV</th> <th>処置前</th> <th>処置後</th> </tr> <tr> <td>コンプライアンス#</td> <td>5.0</td> <td>5.3</td> </tr> <tr> <td><b>無気肺スコア</b></td> <td>2.5</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>本施術において <b>side effect(副作用)はどの患者にも観察されず。IPV 療法・気管支拡張剤で 副作用認めず。</b></p> | CPT  | 処置前 | 処置後 | コンプライアンス# | 2.4 | 2.0 | <b>無気肺スコア</b> | 2.0 | 2.0 | *単位: cmH <sub>2</sub> O |  |  | IPV | 処置前 | 処置後 | コンプライアンス# | 5.0 | 5.3 | <b>無気肺スコア</b> | 2.5 | 1.0 | <p>IPV は</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>無気肺を有意に改善する。通常の CPT では改善なし。</b></li> <li>2. <b>人工気道を使用している患者の気道洗浄に、安全かつ効果的。クラッピングやバイブレーションよりも優れている。</b></li> <li>3. <b>コンプライアンスは両者で変わらなかった</b></li> </ol> |
| CPT  | 処置前   | 処置後   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| コンプライアンス#  | 2.4   | 2.0   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| <b>無気肺スコア</b>  | 2.0   | 2.0   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| *単位: cmH <sub>2</sub> O  |   |   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| IPV  | 処置前   | 処置後   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| コンプライアンス#  | 5.0   | 5.3   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| <b>無気肺スコア</b>  | 2.5   | 1.0   |  |  |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| <p>Kathleen Deakins, Robert L. Chatburn (Univ Hospit Cleveland, U.S.)</p> <p>Pilot study of intrapulmonary percussive ventilation for treatment of atelectasis in the intubated pediatric patient.<br/> Respir Care 1999; 44: 1248.<br/> <a href="#">1999 AARC Respir Care Open Forum, Las Vegas. (Free)</a><br/> <b>IPV/HFPV 3-22, 3-25</b></p>   | <p>遡及研究</p> <p><u>小児 ICU、リハビリ科、急性ケアの X 線的に無気肺患者 (46 名)</u><br/> (1996 年 11 月~1999 年 3 月)<br/> 患者年齢: <b>中央値 4.2 才</b><br/> <b>(1 ヶ月~15 才)</b><br/> ET チューブ: 41 人(90%)<br/> マスク: 5 人(10%)</p>                       | <p>IPV:頻度 180m~220/min,<br/> アルブテノール 2.5mg/6ml<br/> 気道圧 15-30cmH<sub>2</sub>O,<br/> 生理食塩水適用</p> <p>4-6 時間毎 10 分<br/> 平均 6.2 日適用</p> <p>胸部X線図で比較</p>   | <p><u>IPV 使用前後</u>評価で<br/> <b>無気肺スコア*が 3→1 に改善</b></p>   | <p><b>IPV は無気肺を著しく改善している。</b></p> <p>IPV 療法、気管支拡張剤で <b>副作用認めず</b></p> <p>当院では、無気肺の処置に日常的に使用している。</p> |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |
| <p>Charles R. Miller &amp; Pam Gibbs.</p> <p>Intrapulmonary Percussive Ventilation.<br/> Advance for Resp. Care Practitioners 1995; Mar 20.<br/> <b>IPV/HFPV 2-13</b></p>  |   | <p>IPV と CPT の最近の比較研究で、<br/> <u>高粘度の分泌物の除去に優れる。</u></p> <p><u>胸の外側からのタッピングや振動法よりはるかに優れる。</u></p>  | <p>手術後の無気肺、や分泌物の滞留予防・解消にルーチンの手法になるだろう。</p> <p>IPV の成功の秘訣は、施術者が処置の間、両側の胸壁の揺れを注意深く観察すること。</p> <p>IPV を適切に用いると<b>無気肺の回復に CPAP と IPPB 療法の代替として成功裡に使える。術後の無気肺や分泌物の貯留の予防や治療に有効に使える。</b></p>  | <p><u>至適に使用すれば</u><br/> <b>無気肺の解消、分泌物の滞留予防、解消に有効</b></p>   |     |     |           |     |     |               |     |     |                         |  |  |     |     |     |           |     |     |               |     |     |   |

| 施設と治療者  | 患者情報 病態  | IPV施行   | 結果   | 総括 コメント   |
|---|--|---|--|---|
| <p>Sarah M. Varekojis, et al. (Respir Therapy Div, Ohio State Univ)<br/>Robert Flucke, Karen McCoy, Robert Castile (Section of Pulmonary Med, Children Hospital Columbus, Ohio)</p> <p><a href="#">2000 Open Forum AARC Oct 7-10 Cincinnati. (Free) IPV/CF3-3</a></p> | <p>急性増悪で入院した CF 患者 24 人<br/>・12 才以上 (14-34 歳)</p> <p><u>PD&amp;P:</u><br/>体位排痰と体外パーカッション<br/><u>HFCC:</u> 高頻度胸部圧迫法<br/><u>IPV:</u> 肺内パーカッション</p> | <p>各方式無作為順に 1 日 3 回 30 分を 2 日続けて行った。</p> <p>・IPV 処方: 2-5Hz、25~35psi</p> <p>喀痰は、最初 処置前のエアゾール吸入中の 15 分、処置の 30 分; その内、24 分が治療、6 分が排痰、処置後の 15 分のトータル 60 分</p> | <p>CF 患者では左記 3 方法で同程度の効果であった。</p> <p>IPV では wet の喀痰量は多かったが、乾燥すると大差なし、エアゾール吸入の結果と思われる。</p> <p>患者へのアンケートでは、快適性、気管支の洗浄性、効果の実感性で有意差は本検討ではなかった。</p> | <p>患者の受入れ易さ:<br/>Likert-type スケール*で比較。<br/>3 者で有意差なし<br/>IPV は充分 PD&amp;P の代替たりえる。</p> <p>* Likert-type:<br/>5: 非情に良い (extremely)<br/>4: かなり良い (very)<br/>3: まあまあ良い (somewhat)<br/>2: あまり良くない (not very)<br/>1: 全然良くない (not at all)</p> |
| <p>S.ガアレコジス, K.マッコイ, R.カスタイル オハイオ州率大、小児病院 2000 Open Forum, AARC シンシナッチ、オハイオ、Respir. Care 2003, 48, 24-28.<br/><b>IPV/HFPV1-13, IPV/CF 3-3</b></p>   | <p>24 人の CF 患者</p> <p><u>PD&amp;P:</u><br/>体位排痰と体外パーカッション<br/><u>HFCC:</u> 高頻度胸部圧迫法<br/><u>IPV:</u> 肺内パーカッション<br/>の各方法を排痰で比較。</p>                | <p>・各方式をランダムで一日 3 回、30 分、2 日間施行<br/>・HFCWO と CPT&amp;PD は、その前に 15 分間アルブテロール吸入。</p>  | <p>3 種間に大差なし。IPV は:<br/>医師の指導で患者が自主的に行なった。<br/>CPT&amp;PD は:<br/>3 人の訓練されたナースが懸命に 12 のポジションでおこなった。</p>   | <p>IPV は充分 PD&amp;P の代替たりえる。</p> <p>患者が自主的に IPV 療法を行なえるのは注目すべき。</p>   |
| <p>Charles R. Miller (Director of Clinical Education, College of Technology Univ of Montana), et al.</p> <p><b>IPV/HFV 2-2</b></p>  | <p>・開心術の 2 次症状として頑固な両肺の無気肺の患者。<br/>・従来の細気管支の清浄化法で 1 週間以上回復しなかったケース。</p> <p>IPV 療法を受ける前には細気管支拡張症で年 13 回、150 日入院していた患者</p>                         | <p>IPV を 2 日間施行</p> <p>IPV 療法を 10 ヶ月行ったところ年 20 日の入院に激減した。</p>   | <p>SpO<sub>2</sub> と胸部レントゲン所見が顕著に改善して退院</p> <p>分泌物の流動化や無気肺の解消入院日数の減少に有効な選択肢の一つである</p>  | <p>クラッピング等の従来の胸部理学療法では、施術者は体外から胸郭部をパーカッションし、振動が肺内の構造体に到達することを希望している。しかし、大抵の場合これは実際には起こらず、少なくとも有効には働かない。</p> <p>Miller C, Gibbs P. Advances For Respiratory Care Practitioners, Mar 1995; 12-16. [IPV/HFV1-8]</p>                        |
| <p>カリスベルメディカルセンター<br/>チャールス ミラー RRT</p> <p><b>IPV/HFPV 2-1</b><br/>文献名不詳</p>  | <p>「CPT に対して疑問を投げかける」<br/>⇒ <a href="#">IPV/HFPV2-13</a><br/>過去 10 年従来の CPT は効果が乏しいとしている。</p>  | <p>患者をベンチレーターから直接 ET チューブにつないで IPV を施、100~300/min</p>   | <p>ICU で最も肺機能の悪い患者 (R = 17, C = 16) を選んで IPV 実施。急回復</p>  | <p>やけどや頭を下げる体位に耐えられない患者にも適用できる。</p> <p>各病院に 1 台持つべきである</p>  |
| <p>E. Lyon, K. Chatman, LA. Campbell, RJ. Prescott.</p> <p>Evaluation of the Flutter VRPI device in young adults w. cystic fibrosis. Med Sci Res 1993; 21: 101-102.</p>   |  | <p>従来の胸部理学療法との比較でフラッター法では、喀痰量が著しく低いと報告</p>  |  |   |

| 施設と治療者   | 患者情報 病態  | IPV施行  | 結果  | 総括 コメント  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
|--|--|--|---|--|----|----|----|--|------|-------|-----|--|-------|--|----|----|--|-----|-------|-----|--|-------|--|---|--|
| <p>Charles Miller (College of Technology, Univ Montana- Missoula, U.S.)</p> <p>“Comparing Flutter Device to IPV”<br/> <a href="#">IPVをFlutterと比較</a><br/> <a href="#">Advance for Respiratory Care Practitioners 1997; (Oct.13) p11. (Free)</a><br/> <b>IPV/HFPV2-23</b></p> | <p>様々な患者 COPD,肺炎、<u>開心術後、腹部手術、両肺無気肺、喘息、四肢麻痺、肺炎など38-82歳</u><br/> <a href="#">Chest Wiggle Score (CWI)</a><br/>           を作り効果を触覚でFlutter valveとIPVを評価</p>  | <p>患者 10名中</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CWI</th> <th>人数</th> <th>効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0:</td> <td>6名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flu*</td> <td>1: 3名</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2: 1名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0:</td> <td>0名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPV</td> <td>1: 1名</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2: 9名</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(* Flu : Flutter device)</p> <p><a href="#">CWI 0:</a> 目視、触覚で胸部振動なし<br/> <a href="#">CWI 1:</a> 目視、触覚で胸部上部両側に振動あり<br/> <a href="#">CWI 2:</a> 目視、触覚で胸部上部下部両側に振動あり</p> | CWI   | 人数   | 効果 | 0: | 6名 |  | Flu* | 1: 3名 | 10% |  | 2: 1名 |  | 0: | 0名 |  | IPV | 1: 1名 | 90% |  | 2: 9名 |  | <p><a href="#">IPVは患者の呼吸努力に関係なく刻々変化する肺不全の重→軽の変化に順応</a></p> <p>IPVは同時にエアゾール療法可能</p> <p>Fluでは出来ない</p> | <p>フラッターバルブとIPVは気道の正清浄化技法として双方とも効果的と言われているが同じであるとはとても言い難い</p> <p><b>IPVは遥かに優れる</b></p> |
| CWI  | 人数   | 効果   |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
| 0:   | 6名   |  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
| Flu*   | 1: 3名  | 10%  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
|  | 2: 1名  |  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
| 0:   | 0名   |  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
| IPV  | 1: 1名  | 90%  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
|  | 2: 9名  |  |   |  |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |
| <p>Charles R Miller and Pam Gibbs (Missoula Vocational Technical Center, U.S.)</p> <p>Intrapulmonary Percussive Ventilation.<br/> <a href="#">Advance for Respiratory Care Practitioners, March 20, 1995.</a><br/> <b>IPV/HFPV 2-13</b><br/> <b>IPV/HFV 2-2*</b></p>         | <p>61才 女性<br/>           難治性無気肺(開心術の二次症状)</p> <p><u>冠状バイパス手術(成功)後2日目にPB7200から離脱するも、両杯底部に強度の無気肺</u></p> <p><u>1日3回のIPPBを含むルーチン処置で効果なし。</u><br/>           術後8日目集中呼吸治療に移行。<br/> <u>IPPB, CPT, SMI, CPAP 10 cm H<sub>2</sub>Oを30分、PEP療法(呼吸陽圧法)。</u></p> <p>6l/分鼻カニューレで SpO<sub>2</sub> 90%<br/> <u>右下葉に濃い肺浸潤影、24時間後も左肺下部の無気肺拡大</u></p> <p><u>この時点でIPVに変換移行。</u></p> | <p>従来の清浄化では1週間以上回復しなかったケースを再吟味。</p> <p>IPV療法を4時毎<br/>           48時間 (12回)施行</p> <p><b>2日間のIPV施行でSpO<sub>2</sub>とX線所見が顕著に改善。</b></p> <p><u>細気管支拡張症で年13回150日入院していた患者が10ヶ月のIPVで入院2回、計20日の入院に減少。</u></p>  | <p>X線で右底部のボリュームロス改善、左底部の無気肺完全に解消、<br/> <b>IPV開始後即効的にSPO<sub>2</sub>改善し8時間以内に室空気で92%になった。</b><br/> <b>IPV開始後48時間で退院入院日数短縮</b></p> <p>従来のCPTは体外からのパーカッション、振動が肺内の構造体に到達していることを希望しているが大抵の場合実際に起こらず、すくなくとも効果的とはいえない。</p> <p><u>最近のCPTとIPVの比較研究でIPVは粘っこい分泌物の除去に有効、煙吸入患者の余病の予防的処置に使われている</u></p> | <p>術後の無気肺解消に即効的な劇的治癒。<br/> <b>IPVは肺容量の増加・気道清浄化の技法として胸部手術後に早期に用いることにより酸素必要量を正常化、歩行可能に。QOL向上につながる。</b><br/> <b>執拗な無気肺を短期に解消して長期入院を防げる経済効果。</b></p> <p>効果をあげるためには、IPVの<b>適切な使用が秘訣</b></p> <p><u>無気肺の解消、入院日数の軽減に有効</u><br/> <u>従来の理学療法と比べて無気肺、酸素飽和度向上顕著</u></p> <p>IPVの成功の秘訣は、<u>施術者が処置の間両側の胸壁のゆれを注意深く観察すること</u><br/> <u>術後の分泌物の蓄積、無気肺の予防、治療に効果がある</u></p> |    |    |    |  |      |       |     |  |       |  |    |    |  |     |       |     |  |       |  |   |  |

| 施設と治療者   | 患者情報 病態  | IPV施行  | 結果   | 総括 コメント  |
|--|--|--|--|--|
| <p>Toussaint M, Soudon P, et al.</p> <p>Effect of intrapulmonary percussive ventilation on mucus clearance in duchenne muscular dystrophy patients: a preliminary report.</p> <p><a href="#">Respir Care 2003; 48(10): 940-947. (Free)</a></p>   | <p>デュシェンヌ型筋ジストロフィ患者 8名<br/>(分泌物過多 5名 &gt; 30 ml/d)</p> <p>無差別、交代法</p>  | <p>2シリーズ:<br/>・介助分泌物除去(強制呼吸法+マニュアル咳介助: AMCT)<br/>・気管吸引<br/>・生食ネブライザー5分<br/>・再度 AMCT、気管吸引を、<br/>IPV 治療 5 分間の有無で比較。</p>  | <p>IPV 併用で排痰量は有意に増加。<br/>心拍数・呼吸数・SaO<sub>2</sub>・ETCO<sub>2</sub>・気道抵抗・PEF は両シリーズで有意差なし。<br/>IPV はデュシェンヌ型筋ジストロフィ患者の気道清浄化の安全で分泌物除去の有効な手段。<br/>IPV は、胸部理学療法の良い代替。重篤な排痰困難肺障害患者に有効。IPV 療法中、呼吸の仕事を装置が完璧に代行してくれるので、30分を超えても疲労感、不快感なしに行なえる。</p> | <p>・デュシェンヌ型筋ジストロフィ患者では、IPV は第 1 選択。<br/>・当センターでは、長期の在宅療法で無気肺の予防に有効、遠位気道の感染、分泌物による気道閉塞を減少させる。分泌物過剰の期間が減少させる。<br/>・10 年の IPV の経験から上記の問題を最小にする事を明言できる。<br/>・気管切開のデュシェンヌ型筋ジストロフィ患者に IPV を毎日行なうと日中の吸引量が減り気管開口付近の分泌物を防止できる。</p>  |
| <p>Hardy KA</p> <p>A review of airway clearance: new techniques, indications, and recommendations.</p> <p><a href="#">Respir Care 1994; 39: 440-455</a></p>  | <p>重度のデュシェンヌ型筋ジス患者 (全身神経萎縮、重度呼吸不全、四肢麻痺)<br/>長期換気療法 (18-24 時間)<br/>VC &lt; 600 ml,<br/>PEF &lt; 150 L/min<br/>カフなしの気管切開</p> | <p>CPT + IPV<br/>CPT +(IPV のエアゾールのみ) の 2 法を比較。<br/>入院で 5 日間、15 回坐位<br/>IPV-2 を用い、120 回/分<br/>ネブライザー生食 5ml<br/>i/e 比=2/1</p>  | <p>分泌物過多の患者では、IPV の方が排痰性に優れる。<br/>胸部理学療法の良い代替になり得る。<br/><u>むしろ優れている。</u><br/>呼吸の仕事をしてくれるので患者は、疲労や不快感なしに治療を受けられた。</p>   | <p>筋ジス患者で、気管支切開している患者には、理学療法として、<u>IPV は第 1 選択</u></p> <p>IPV は、当施設では、1988 年から 12 年間使用しており、分泌物清浄化の効率化を示している。</p>   |
| <p>DN Homnick, F White, C de Castro (Dep. of Pediatrics, Michigan State Univ., Kalamazoo Center for Medical Studies, U.S.)</p> <p>Comparison of Effects of an Intrapulmonary Percussive Ventilator to Standard Aerosol and Chest Physiotherapy in treatment of cystic Fibrosis</p> <p><a href="#">Pediatr Pulmonol. 1995; 20:50-55. IPV/CF 1-2</a></p> | <p>CF 患者</p> <p>家庭で標準のエアゾールと CPT 療法の CF 患者を無作為に 16 名ずつ CPT、IPV のグループに分ける。<br/>内各 8 名がプログラムを完遂。</p>                         | <p>IPV と PD&amp;P を CF 患者で比較。<br/>無作為にいずれかを選ばせテスト</p> <p>PD&amp;P: エアゾールミスト+体位変換・胸部理学療法、アルブテロールを使用。<br/>CPT: 少なくとも 2 回/日<br/>IPV: 2 回/日</p> <p>それぞれ導入期 30 日+180 日実施。IPV 患者にはアンケート実施。</p> | <p>CF 患者にとって、IPV はベテランの精力的な CPT と同程度に有効か、もしくは優れており、CF 患者の増悪時に代替できる。</p> <p>両方で FVC、FEV<sub>1</sub>、FEF<sub>25-75</sub>、シュバハマンスコア、スピロメトリー、入院回数、抗生物質使用量、肺炎発生ともに有意差無し。<br/><u>患者の評価は IPV がよい。</u></p> <p>IPV 使用中副作用認めず。</p>                 | <p><u>IPV 患者について</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排気道の清浄化に IPV が効いた</li> <li>2. より治療期間が短くなった</li> <li>3. 他人への依存が少なくなった</li> <li>4. 比較的に快適であった</li> <li>5. IPV を受けた患者の多くが、機会があれば続けたいとした。</li> </ol> <p><u>IPV は適用範囲が広い</u><br/>火傷患者、排痰困難、皮膚移植の患者、など制限無しに適用可能</p> |
| <p>Langenderfer BJ. Cardio pulmonary Rehabil 1998; 18(4): 283-289.</p>   |  |  | <p>高頻度の拍動ガスが肺を拡張し振動させ、気道を広げ貯留粘液を超えて肺の遠位まで導入される</p>   | <p>IPV は CPT と同等若しくは優れた効果</p>  |

| 施設と治療者  | 患者情報 病態  | IPV施行   | 結果  | 総括 コメント   |
|---|--|---|---|---|
| Eid N. Buchheit et al.<br>Chest Physiotherapy in review.<br>Respir Care1991; 36: 270-282.<br><b>[IPV/HFPV 2-23]</b>   | CPT についての詳細なレビュー   |   | CPT は適切な療法としての兆候は僅か。<br>むしろ有害かも。<br>体外から胸壁を傷めても必ずしも肺の軟組織に必要とする振動を伝達できないためそれほど有益でない。   | IPV は患者の呼吸努力に関係なく刻々変化する肺不全の重度の変化に順応出来、処置を必用に応じて自由に行える。  |
| Velmahos GC, et al. Chest 1999; 116 (2): 440-446.   |  |   | PV は CPT と同等若しくは優れた効果   |   |
| Paulsen SM, et al. Am Surg 2002; 68 (10): 852-856.  |  |   | IPV は CPT と同 I 等若しくは優れた効果   |   |
| Gallagher TJ, Boysen PG, Davidson DD, Miller JR, Leven SB.<br>Crit Care Med 1989; 17(4): 364 - 366.<br><b>[IPV/CF 1-2]</b>  |  |   | COPD 患者の肺葉の無気肺や排痰の促進に有効   |   |
| Mike Hall (Director, Cardiopulmonary Service, Univ. South Alabama, Doctors Hospital, <b>U.S.</b> )<br><br>(private communication)<br><b>IPV/CF4-1</b>                       | 激しい咳と胸部パーカッションで<br>あばら骨にひびが入っている患者<br><br>従来法は適用出来ない。  | 胸部パーカッションと体位排痰法の<br>代わりにIPV施行。  | 充分な分泌物の除去が出来、数週間に亘り注目すべき改善をもたらした。<br><br>CF の膿痰除去は、訓練された治療者でも 1 治療あたり<br>・エアゾール吸入療法に 15 分<br>・重力を考慮したパーカッション 45 分が必要。<br>⇒ IPV だと 30 分以下に出来た。             | 当施設のCF患者で<br>1. 呼吸療法士の時間減は3時間/日。<br>よってコスト減となる。<br>2. 患者自ら気道洗浄できる。<br>3. 早く退院できる。<br>4. 入院回数を減らし、在宅で処置できる。<br>省力化とコスト安⇒、慢性肺疾患の新しい治療の選択肢、在宅の処置可能 |
| Birnkranz DJ, Pope JF, Lewarski J, Stegmaier J, Besunder JB. (Metro Health Medical Ctr & Dept Pediatr, Case Western Reserve Univ., Cleveland, <b>USA.</b> )                 | ウエルドニヒホフマン病<br>白人少女 4 才<br>ICU に入室、皮膚水痘、左肺浸潤で発熱、慢性呼吸不全の病歴あり<br>在宅で BiPAP 補助換気。<br>病院では胸部理学療法。BiPAP・IPPB・気管支拡張剤効果なし。<br>SPO <sub>2</sub> ≥ 95% に 3l/分の O <sub>2</sub> 必要。 | 入院 5 日目IPV開始,3/日 15~20 分<br>20psi でピーク圧は 6cm/H <sub>2</sub> O。                                | IPV 開始後 24 時間で<br>・肺浸潤が本質的に改善<br>・胸部検査で左下葉のガス交換著しく改善<br>・O <sub>2</sub> 補助 2l/分に改善。<br>5 日後には退院。<br>在宅でIPV続行、室空気呼吸に移行。<br>退院後 2 週間外来でフォロー<br>左下葉ではガス交換優秀。 | 胸部理学療法。抗生物質効果のない患者の肺浸潤を治癒   |
| Persistent pulmonary consolidation treated with intrapulmonary percussive ventilation: a preliminary report.<br>Pediatr Pulmonol 1996; 21 (4): 246-9.<br><b>IPV/HFV 1-9</b> | ウエルドニヒホフマン病白人女性<br>27 才。心筋虚弱で発熱、X線で左半胸不透明で入院、胸部理学療法・咳介助・抗生物質効果なし。<br>SPO <sub>2</sub> ≥ 95% に 2l/分の O <sub>2</sub> 必要。   | IPV: 4 回/日、20psi、圧 8cmH <sub>2</sub> O、15-20 分/回の処置を始める。<br>48 時間で O <sub>2</sub> 療法中止、       | IPV 開始後、48 時間で O <sub>2</sub> 療法を中止、左上葉無気肺改善、左下葉はそのまま。<br>IPV開始後、4 日で退院、<br>在宅で抗生物質とIPV3回/日続行、<br>18 日後無気肺完全解消。   | 胸部理学療法。抗生物質効果のない患者の無気肺治癒に卓効。  |
|   | 白人少女、食道能動障害、食道瘻管修復後、間質性肺炎、更に吸引性肺炎発症で入院、右下葉に無気肺、胸部理学療法。抗生物質効果なし   | 入院6日目IPV開始、4 時間ごとに施行、作動圧、25 psi、ピーク圧 10 cmH <sub>2</sub> O、15-20 分/回、<br>48 時間後、酸素呼吸から空気呼吸に移行 | IPV開始後 2 日軽快退院、無気肺完全に解消、2 週間IPVを在宅施行、外来で良好なガス交換を確認  | 胸部理学療法。抗生物質効果のない患者の肺炎治療効果、無気肺治癒に卓効。   |

| 施設と治療者   | 患者情報 病態   | IPV施行   | 結果   | 総括 コメント   |
|--|---|---|--|---|
| <p>P Stucki, P Scalfaro, Q de Halleux, F Vermeulen, I Rappaz, J Cotting. (Pediatric Intensive Unit, CHUV Univ. Hospital Lausanne <b>Switzerland</b>)</p> <p><a href="#">Crit Care Med 2002; 30: 692 -694.</a><br/><b>IPV/HFPV 1-18</b></p> | <p>5才CF患者,生後3ヶ月で頻発性呼吸困難、4才で、慢性化膿で右中葉切除。SpO<sub>2</sub>88-92を保つにはO<sub>2</sub>5ℓ/分必要</p> <p>抗生物質投与、プレッシャーサポートの非侵襲換気効果なし。積極的胸部理学療法するも増悪、その度に小児ICUへ。</p> | <p>HelioxとIPV療法;<br/>毎日8セッション<br/>全処置時間:4時間まで行なう。<br/>施行セッションは各5分。<br/>頻度~5Hz<br/>ピーク圧:20~30 cmH<sub>2</sub>O</p> <p>6日後 heliox 中止、IPVは続行、使用頻度3回/日に。小児回復室へ。</p> | <p>IPVとhelioxの双峰療法(2種の最高の療法の組合せ)で臨床的に著しく改善。</p> <p>数時間でPaCO<sub>2</sub>は改善; 74 → 46 torr, P/F; 48 → 380と劇的に改善。</p> <p>SpO<sub>2</sub>92-95を保つのにO<sub>2</sub>:0.5ℓ/minにまで改善。</p> <p>3週間後に退院、在宅でIPV続行。</p> | <p>helioxは比重が軽いため、呼吸ガスの層流を作りやすく、IPVの効果を増大させる。</p> <p>他の非侵襲換気が効果なく、<u>侵襲的な人工呼吸器の必要性に直面したが、これを避けることが出来た</u></p> <p>QOL(生活の質)向上に効果</p> |
| <p>Homnick C. Spillers, F. White, (Dept. of Pediatrics, MSU/KCMS)</p> <p>Abstract: 文献名不詳<br/><b>IPV/CF3-2, IPV/HFV1-9</b></p>  | <p>それほど重篤でない、主としてCF外来患者。<br/>シュワルツマンスコアほぼ同じ。</p>  | <p>ランダムにIPVとCPTグループに分け30日の導入期と引き続き150日比較した。</p>   | <p>スピロメトリー、体重、抗生物質の使用量、処置の開始から終了までの入院日数にIPVとCPT有意に差なし<br/>IPVは副作用認めなかった。</p>   | <p>IPVグループの満足度は高かった。<br/>IPVはエアゾール+CPTと同等の効果あり、CF患者は自分で加療できる有利さがある。CPTは助力を要し処理ごとに20-30分必要。<br/><u>経済効果!</u></p>                     |
| <p>Allies et al (US Army Institute for Surgical Research)</p> <p>A Paper presented at the American Burn Association Meeting, Nashville TN 1996.</p>  | <p>熱傷患者25名にIPV</p>  | <p>肺内の分泌物排出に効果認める</p>   |  | <p><u>圧損傷全く無し</u></p>   |
| <p>North Carolina Jaycee Burn Center</p> <p><b>[IPV/INH 1-5]</b></p>   | <p><u>術後の動けない排痰困難患者や皮膚移植、やけど患者</u></p>  |   | <p><u>左記のような患者には、ルーチンにIPVを行なっている</u></p>   | <p>体位を取るのに制限がある患者、胸部理学療法が出来ない患者の効果的なCPTが可能になる</p>   |

## 胸部理学療法との比較

(日本の報告)

| 施設と治療者   | 患者情報 病態  | IPV施行   | 結果  | 総括 コメント   |
|--|--|---|---|---|
| 村松礼子ら、森川昭宏<br>群馬県立小児医量センター、群馬大学医学研究科<br>第37回小児呼吸器学会。平成16年<br><br><b>I-21</b>   | <b>4才男児、ムコリピドースII型</b><br>5月下旬より咳嗽、6月1日から呼吸困難、SpO <sub>2</sub> 69(室空気)、右上葉、左肺に <b>無気肺</b> で入院<br><u>抗菌薬、気管支拡張薬、呼吸理学療法に反応せず、呼吸障害増悪、気管内挿管、気管内洗浄も効果なし</u> | 入院6日にIPVを開始   | <b>多量の粘稠痰を排痰<br/>呼吸状態改善</b>   | <b>無気肺を即効的に改善</b><br><br>膿痰の排出で呼吸状態急回復。<br><br><b>胸部理学療法に無反応の患者がIPVで急回復</b>   |
| 高橋稔之、太田孝一、紅露伸司、近藤満、(江別市立病院麻酔科)、北飛鳥、並木昭義、札幌医科大学麻酔科<br>臨床麻酔 Vol.27, No.3<br>599-600, 2003-3<br><br><b>I-24</b>                     | A:70才の女性、 <b>右肺下葉腫瘍で切除</b> 。閉胸後、 <b>左肺上葉に広範囲の無気肺</b><br><br>B:69才の男性、 <b>右肺部分切除、左肺上葉に広範囲の無気肺</b>   | A:<br>IPV施行、40 psi、120回・分、5分施行後抜管<br><br>B:<br><u>肺理学療法、ファイバースコープ</u> | <b>IPVは、</b><br>5例中著効3、有効2;<br><b>従来法では、</b><br>有効2、無効1<br><br>A: <b>肺陰影5分の処置で消失</b><br>B: <b>無気肺残存、消失に9日要した。</b> | <b>IPVを受けた患者は全て効果を示した。</b><br><b>また気道内圧の上昇無く胸腔内圧の上昇も抑えられた。</b><br><b>従来のPEEPを用いた人工呼吸に比べてもPaO<sub>2</sub>の改善率高い。</b> |
| 聖路加国際病院麻酔科、集中治療室 青木和裕ほか<br>第30回、日本集中治療学会総会、H15/2/4~6 ロイトン札幌、北海道厚生年金会館<br>日本集中治療学会誌, vol.10. supplement Jan. ,2003<br><b>I-21</b> | 74才男性、 <b>慢性閉塞性肺疾患外来</b> 下腹部痛と嘔吐、 <b>腸閉塞の診断、保存的治療。</b><br><b>第8病日腹部症状増悪、緊急開腹術</b>  | 動脈血抜管せずにICUに入室。<br>ガス改善目的に術後3日目からIPVを3回/日、1hずつ実施、吸入液は蒸留水              | 動脈血ガス改善、術後6日に抜管した<br><br><b>挿管中気管支鏡で可能な限り喀痰吸引後IPVを施行したところ、さらに相当量の喀痰を吸引できた。</b>                                    | IPV施行中 <b>気胸、血圧低下などの副作用みとめず。</b><br><br><b>IPVは、気管支鏡に勝る排痰効果を示す</b><br><br><b>症心身障害児の肺理学療法として有用。</b>                 |
| 上田泰久、梅原実、箕浦克則、関根徹、原真人福島崇義<br>北里大学医学部小児科<br>第34回日本小児呼吸器学会：2001,10. 26-27<br><b>I-17</b>   | <b>人工呼吸器管理中の重症心身障害児</b> 8名年齢1.8-9.9(平均5.1),<br>気切5、経口、経鼻3例   | IPV-1を使用<br><b>Et-tubeに直接接続</b> 、人工呼吸器は中断。20分/回.3回/日、計4日              | SpO <sub>2</sub> 、EtCO <sub>2</sub> 悪化なし。<br><b>気管内吸引物総量：増加傾向あり、Vt/BWもIPV前後で有意に増加</b>                             | <b>小児に対し</b><br><b>安全に施行できる呼吸理学療法である。</b><br><b>重症心身障害児の排痰促進、肺機能改善の可能性を示唆</b>                                       |