

IPV と患者の QOL

(平成 20 年 8 月 13 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>M Toussaint, H DeWin, MSteens, and P Soudon. (Vrije Universiteit Brussel - Ziekenhuis De Bijtjes, Belgium)</p> <p>“Effect of Intrapulmonary Percussive Ventilation on Mucus Clearance in Duchene Muscular Dystrophy Patients: a preliminary Report”</p> <p>Respir Care 2003; 48 (10): 940-7. (Free Full Text)</p> <p>IPV/NH SP</p>	<p>重度デュシェンヌ型筋ジストロフィー患者: 8 名 5 名は分泌物過多(>30ml/d) 3 名は過多認めず 重度呼吸不全患者 四肢麻痺, 全身神経萎縮, で長期換気療法(18-24 時間)</p> <p>VC<600ml, PFE<150L/min, カフなしの気管切開</p> <p>T0: 「IPV+(パーカッション+エアロゾル)と AMCT* 粘液浄化補助を併用」 「IPV-(エアロゾルのみ)と AMCT* 粘液浄化補助を併用」 の2方法 T1: T0 後直ちに AMCT 粘液浄化補助 (→45 分休止) T2: T1 後, 3 回目の AMCT *AMCT: 強制呼気補助+マニュアル咳補助</p>	<p>全ての患者は 5 日間入院。 毎日 4 時間ごとに 3 シリーズ(T0, T1, T2), 5 日間合計で 15 シリーズの治療。(すべて座位) 患者は全て気管切開術を受けており,エアロゾル(生食)も気管切開チューブを通して導入。</p> <p>ネブライザー生食 5ml, IPV-2 の i/e 比=2/1</p>	<p>分泌物過多患者(5名)では、IPV+の患者の喀痰量は IPV-患者より有意に増加した(6.53 vs4.57)</p> <p>分泌物過多でない患者3名では、45 シリーズで比較して有意差なし。</p> <p>心拍数、呼吸回数、SpO₂ ETCO₂ Raw、PEF は IPV+、IPV-間で有意差認めず。(処置前と処置後 45 分に測定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 分泌物過多の患者では、IPVの方が排痰性に優れる。 胸部理学療法に代わりになりえるばかりか、むしろ優れている。 呼吸の仕事をしてくれるので、30 分を超えても疲労や不快感なしに治療を受けられる。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 重篤な排痰困難肺障害患者に有効 施行中は患者の呼吸の仕事を、装置が完全に代行してくれる。 以上から気管支切開のデュシェンヌ型筋ジス患者にとって、IPVは理学療法としての第1選択。 我々のセンターの70名のデュシェンヌ型筋ジス患者が、現在在宅で無気肺防止、気道感染の減少、分泌物による閉塞の防止、分泌物過多期の管理に用いている。 気管支切開のデュシェンヌ型筋ジス患者に毎日 IPVを処方すると、1 日に要する吸引量が減少し、気管支切開チューブ周りの残存分泌物も減少する。 <u>遠位気道の感染、分泌物による気道閉塞を減少させる。分泌物過剰の期間を減少させる。</u>
<p>J Bataille, B Estournet-Mathiaud (R Poincaré Hospital, France)</p> <p>“Use of Non-invasive Intrapulmonary Percussive Ventilation on Neuromuscular Patients with severe respiratory Failure”</p> <p>4th World Pediatric Conference in Boston, April 2003.</p> <p>IPV/HFPV 3-29</p>	<p>小児 ICU の神経筋患者: 65 名 分泌物過多, 無気肺, 重度の低酸素血症(SaO₂<90%), 発熱を伴う急性感染症。 (気管支切開なし) 全て酸素補助と抗生物質投与が必要。 1996 年 1 月~2000 年 1 月の期間, IPPB グループ: 37 名(Av. 11 才) IPV グループ: 28 名(AV. 9 才) に分けて比較。</p>	<p>両グループとも4時間毎の処置。</p> <p>IPPB と IPV (IPV- 2 使用)に、それぞれ従来法の胸部理学療法(呼気強制法と咳補助)を併用。</p>	<p>処置開始後 48 時間以内にメカニカル人工呼吸を必要としたのは: IPPB: 26 名 (70.3%) に対し, IPV: 7 名 (25%) のみ。さらに 28 名中 11 人(39.8%)が最初の 12 時間以内に無気肺完治。</p>	<p>両グループとも気胸、出血なく処置に充分順応出来た。</p> <p><u>非侵襲的IPVは、IPPBより優れており、急性呼吸不全で入院処置した神経筋症の患者の侵襲性のメカニカル人工呼吸を避けることが出来た。</u></p> <p>無気肺解消に卓越した効果。 <u>副作用認めず</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>Pascal Stucki, et.al. (Pediatric Intensive Unit, CHUV Univ. Hospital Lausanne Switzerland) "Successful management of severe respiratory failure combining Heliox with noninvasive high frequency percussive ventilation" Crit Care Med 2002; 30: 692 -694. IPV/HFPV 1-18</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、右中葉切除。 Spo₂88-92 を保つには O₂5l/分必要。 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; 毎日 8 セッション 全処置時間、4 時間まで行なう。 施行セッションは各5分、 頻度~5Hz, ピーク圧: 20~30 cmH₂O 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 の併用{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。 数時間で PaCO₂ は改善; 74 torr → 46 torr, P/F は; 48 → 380 と劇的に改善。即効性。 SpO₂92-95 を保つのに O₂: 0.5l/分にまで改善 ⇒3 週間後に退院、在宅でIPV続行。</p>	<p>heliox は、比重が軽く呼吸ガスの層流を作りやすく IPV の効果を増大させる。 他の非侵襲換気が効果なく、侵襲的な人工呼吸器の必要性に直面したが、これを選けることが出来た</p>
<p>JE Natale, J Pfeifle and DN Hornick (College of Human Medicine, Michigan State University, U.S.) "Comparison of intrapulmonary percussive ventilation and chest physiotherapy. A pilot study in patients with cystic fibrosis" Chest, 1994; 105:1789-93. (Free Full Text) IPV/CF 1-1</p>	<p>CF 患者 小児・成人: 計9名 Key word: IPV: 副作用なし 処置時間減少 患者の受け入れよし 患者の自主的処置可能</p>	<p>IPV: 2.5mg アルブテロール/ 19.5ml 生食水のエアゾール +IPV: 酸素 1.2 psi/kg body, 頻度 200-300 回/min. 胸部理学療法: 5mg アルブテロール/ 3ml 生食水のエアゾール, CF ファウンデーション・ガイドラインによる</p>	<p>両者に有意差認めず。ただし、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&PD 患者と異なる。(*胸部理学療法+体位変換) CPT は、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&PD をおこなわねばならない。 IPV では20分で終える。 患者は通常の P&PD よりも不快さなしとした。 IPV は胸部理学療法の代替になりうる。副作用認めず。</p>	<p>IPV は患者の満足度が高い。 ・IPVを続けたい (6名/8名中) ・治療期間が短くてよい ・介助人への依存少なくてすむ (7名/8名中) ・使用中不快感なし(5名/8名中) ・IPV は自分で出来るので有利 肺機能の改善も顕著 時間節約、操作简单、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 IPV 処置後に出る痰: 硬くて弾力; 通常のエアゾール療法+P&PD 後の痰はやわらかくて弾力なし</p>
<p>Mike Hall (Director, Cardiopulmonary Service, Univ. South Alabama, Doctors Hospital, U.S.) (private communication) IPV/CF4-1</p>	<p>激しい咳と胸部パーカッションで肋骨にひびが入っている患者 従来法は適用出来ない。</p>	<p>胸部パーカッションと体位排痰法の代わりにIPV施行</p>	<p>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。 CF の膿痰除去は、訓練された治療者でも 1 治療あたり ・エアゾール吸入療法に 15 分 ・重力を考慮したパーカッション 45 分が必要。 ⇒ IPV だと 30 分以下に出来た。</p>	<p>当施設のCF患者で 1. 呼吸療法士の時間減は3時間/日。よってコスト減となる。 2. 患者自ら気道洗浄できる。 3. 早く退院できる。 4. 入院回数を減らし、在宅で処置できる。 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</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 (Univ. of Montana-Missoula, College of Technology, U.S.)</p> <p>"Comparing Flutter Device to IPV" IPV と Flutter と比較</p> <p>Advance for Respiratory Care Practitioners, Oct.13, p.11 (1997). (Free Full Text)</p> <p>IPV/HFPV 2-23</p>	<p>様々の患者</p> <p>COPD, 肺炎、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</p> <p>Chest Wiggle Score (CWI)を作り、効果を触覚で Flutter valve と IPV を評価</p> <p>CWI 0: 目視、触覚で胸部振動なし CWI 1: 目視、触覚で胸部上部両側に振動あり CWI 2: 目視、触覚で胸部上部下部両側に振動あり</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>2:</td> <td>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>2:</td> <td>9 名</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(* Flu : Flutter device)</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>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。</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>→ IPV は遥かに優れる。</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>J Bataille, B Estournet-Mathiaud, C Vachaud, J Milane (R Poincaré Hospital, and API- GHREM Institute, France)</p> <p>4th World Pediatric Conference in Boston, April 2003.</p> <p>IPV/HFPV 3-28</p>	<p>難治性の無気肺と肺感染を繰り返している分泌物過多の神経筋患者: 26 名 (年齢:18±3)</p> <p>肺活量: 224±13.1</p> <p>非侵襲換気法: 6 名(23.1%) 侵襲性換気法: 20 名(66.9%)</p> <p>当施設の全ての神経筋患者につき適及的にレビュー。</p>	<p>長期使用の効果をみる目的で IPV (Impulsator) を使用。</p> <p>平均処置期間: 25.2±10.5ヶ月</p> <p>使用頻度: 週 5±3.7 回</p>	<p>IPV の処置で: 96.2%(1 名を除き全員)が</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸引頻度が減少。 ・肺感染を呈する期間減少。 ・肺感染の重度も軽減した。 <p>気胸・出血などの副作用認めず。 (1名だけ本処置で改善を示さず)</p>	<p>通常、換気不十分以外の原因が係わる場合 (30.8%)には吸引頻度の減少が見られないはずだが、本研究では左記のように改善した。</p> <p>↓</p> <p>IPV の長期の使用で神経筋患者が繰り返す肺併発症(余病など)の防止に役立つことを示唆。</p>																					
<p>Charles R Miller and Pam Gibbs (Missoula Vocational Technical Center, U.S.)</p> <p>Advance for Respiratory Care Practitioners, March 20, 1995.</p> <p>IPV/HFPV 2-13</p>	<p>61 才女性患者</p> <p>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</p> <p>一日3回の IPPB を含むルーチン処置で効果なし。術後8日目集中呼吸治療に移行。</p> <p>IPPB, CPT, SMI, CPAP 10 cm H₂O を 30 分、PEP 療法(呼吸陽圧法)。</p> <p>6l/分鼻カニューレで SpO₂ 90% 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。</p> <p>この時点で IPV に変換移行。</p>	<p>開心術の二次症状としての頑固な無気肺で、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 時間毎、48 時間(12 回)施行。</p> <p>2日間の IPV で SpO₂ と胸部 X 線所見が顕著に改善。</p> <p>細気管支拡張症で年 13 回 150 日入院していた患者が、IPV10ヶ月で入院2回、計 20 日の入院に減少。</p>	<p>X線所見で右底部のボリュームロス改善。左底部の無気肺は完全に解消。</p> <p>IPV 開始後、即効的に SPO₂ 改善し 8 時間以内に室空気で 92%になった。</p> <p>IPV 開始後 48 時間で退院(入院日数短縮)</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、少なくとも効果的とはいえない。</p> <p>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。</p>	<p>術後の無気肺解消に即効的な劇的治癒。IPV は肺容量の増加・気道清浄化の技法として胸部手術後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。</p> <p>QOL 向上。</p> <p>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。</p> <p>効果をあげるためには IPV の適切な使用が必須: 成功の秘訣は処置時に施術者が両側の胸壁の揺れを注意深く観察すること。</p> <p>術後の無気肺・分泌物蓄積の予防、治療に効果がある。</p> <p>従来の理学療法と比べても無気肺、酸素飽和度の向上顕著。</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>CW Lentz, MD and HD Peterson, MD (North Carolina Jaycee Burn Center, U.S.) Current Opinion in critical Care 1996, 2: 230-235.</p> <p>IPV/INH1-5</p>	<p>気道熱傷を伴った火傷患者 過去 2 年間、ノースカロライナ火傷センターで小児および成人の煙吸入患者・<u>通常の陽圧人工呼吸で呼吸不全になっている患者に適用し、ガス交換作用が向上した。</u></p>	<p>VDR 適用 ピーク圧 20-40 cmH₂O, 5-15 秒の間隔で 15-20 分 4-6 回/ 24 時間 ラセミエピネフリン 2.25%-0.5cc をエロゾールに使用</p> <p><u>火傷患者のような、従来の CPT が不可能な患者や、体位を取るのに制限のある患者にも適用できる。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ラセミエピネフリンの α 効果《血管収縮効果》と β 効果《気管支拡張効果》で浮腫を防止。 排痰に効果 圧損傷は全くなし 従来の方法では効果の無かった呼吸機能の向上を達成 分泌物の除去、気道の開放性を維持が達成されて 圧損傷、病院内の肺炎を減少させ、酸素化と換気を改善する。 	<p>ノースカロライナ火傷センターでは、<u>火傷や術後の患者にルーチンで IPV を使用している。</u> 火傷患者のような従来の CPT が不可能な患者、や体位を取るのに制限のある患者にも適用できる</p> <p>最近の 1447 名の内 20% が気道熱傷で、気道熱傷があれば死亡率が 4.6%→31%に増加している</p>
<p>ポーラ・パレット・フォンセカ博士(ブラジル アルバートサビン病院呼吸療法室) Joaquim de Paula Barret Fonseca, Anibal de Oliveria Fortuna (Unidade Respiratoria, Hospital Albert Sabin, Brazil)</p> <p>2000 OPEN FORUM, International Respiratory Congress, AARC, Oct. 7-10, Cincinnati, Ohio USA.</p> <p>IPV/HFPV3-24</p> <p>CHEST に投稿中 IPV/HFV 1-8</p>	<p>気管支閉塞、分泌物滞留の患者 60 人を 20人ずつの IPV, IPPB, CPT の3グループに分けて比較</p> <p>結果(続)</p> <p>肺活量 VC: IPV は 21%,IPPB は 13%向上 CPT は統計的有意差なし</p> <p>1 秒量 FEV₁: IPV は 15%増加 IPPB,CPT では統計的有意差なし</p>	<p>IPV 3回/日、15~20分/回; O₂ 駆動、30~40 psi</p> <p>IPPB 3回/日、15~20分/回; 50 psi O₂ 使用</p> <p>CPT、 クラッピング、(体外)パーッカッション、体位変換、30分/回</p>	<p>排痰効果: IPV は統計的にIPPB・CPTより効果あり。</p> <p>スピロメトリーパラメーター: IPV: 顕著に向上(18.6%) IPPB も向上(6.4%) CPT はあまり効果認めず</p> <p>最大換量 MVV: IPV: 有意に増加(16%) 他は有意な変化無し</p> <p>最大呼気流束 PEF: IPV では著しく増加 18(%) IPPB, CPT では有意差なし</p> <p>努力性呼気量 FEF_{25-75%}: IPV(15%),IPPB(11%)は有意に向上 CPT は有意差なし</p>	<p>IPVは、排痰・スピロメータパラメーター・肺活量の増加・改善の速さで優れている。<u>3者とも圧損傷・血行動態問題なし。</u></p> <p>☆ <u>IPV・IPPBは患者自身で出来る。</u> ☆ <u>CPTは熟練の治療者が必要、時間もかかる。</u> ☆ <u>IPVに患者はよく順応、特に3日後には馴染む。</u></p> <p><u>VC,FEV₁ の著しい増加は、処置に対する反応の速さを示し、FEF_{25-75%}は小気道や可逆的閉塞を知るものであるが、IPV はとてもよい。</u></p> <p><u>PEF は気道閉塞を示すパラメーターであり、IPV はよい結果を示す。</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>DN Hornick, 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 Intra-pulmonary Percussive Ventilator to Standard Aerosol and Chest Physiotherapy in treatment of cystic Fibrosis</p> <p>Pediatr Pulmonol. 1995; 20:50-55.</p> <p>IPV/CF 1-2</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。</p> <p>内各8名がプログラムを完遂。</p>	<p>IPV と PD&P を CF 患者で比較。</p> <p>無作為にいずれかを選ばせるテスト。</p> <p>PD&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。</p> <p>CPT: 少なくとも2回/日</p> <p>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、もしくは優れている。</p> <p>CF 患者の増悪時に代替できる。</p> <p>両方で FVC、FEV₁、FEF₂₅₋₇₅、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、肺炎発生とも有意差無し。</p> <p>患者の評価は IPV がよい。</p> <p>IPV 使用中副作用認めず。</p>	<p>IPV 患者について</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 排気道の清浄化にIPVが効いた 2. より治療期間が短くなった 3. 他人への依存が少なくなった 4. 比較的に快適であった 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。 <p>IPV は適用範囲が広い</p> <p>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>WG. Cioffi, LW Rue III, TA Graves WF McManus, AD Mason, BA Pruitt (U.S. Army Institute of Surgical Research)</p> <p>Ann Surg. 1991 June; 213(6): 575-582. (Free Full Text)</p> <p>IPV/INH 1-2</p>	<p>1987 年 3 月~1990 年 9 月の 気道熱傷患者 54 名(成人・平均32才)を、1980~1984 の患者と比較。</p> <p>患者は全て、従来の人工呼吸器に当初依存、効果なし。</p> <p>気道熱傷は、気管支鏡とキセノン換気—還流肺走査で確認内視鏡で、声帯下部の炭化物、粘膜紅斑、潰瘍化の存在などを吸入傷害の程度(中~重程度)を決めるのに用いた。</p>	<p>HFPV に移行後、IPV 標準に設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ その後 PaO₂, SpO₂, EtCO₂ のデータに基づいて変更。 ・ パーカッション頻度は 10Hz, 30 分続けて PaO₂ を測定して変更。 <p>治療のゴール:</p> <p>酸素化の維持。最大吸気圧と FiO₂ を出来るだけ低くすること。</p> <p>予想値 I</p> <p>1980-1986 の全ての患者; 火傷サイズと年齢別で予想。</p> <p>予想値 II</p> <p>1980-1984 の全ての患者; 火傷サイズと年齢、気道熱傷の有無、肺炎の発症で予想。</p>	<p>肺炎発生</p> <p>予想は 45.8%に対して ⇒54 人中 14 名 (25.9%),</p> <p>死亡数は、予想値 II では</p> <p>過去の例から 23 名(42.6%)と予想 ⇒本ケースでは、10 名(18%)</p> <p>予想値 I では、</p> <p>過去の例から 19 名(35%)と予想 ⇒本ケースでは、10 名(18%)</p>	<p>IPV によって、従来の人工呼吸器ではなし得ない呼吸機能の回復、肺炎発生予防、生存率アップを達成。</p> <p>IPV は気道熱傷の治療の最も意義ある進歩。</p> <p>圧損傷は3名にみられ、2人は皮下の浮腫、1人は両肺に気胸を生じ、(1例/54名)胸部開孔術を要した</p> <p>IPVは肺炎の発生を顕著に減少させ、死亡率も減少させる。</p>
<p>WG. Cioffi, et al.</p> <p>US Army Institute of Surgical Research. (米国防軍外科病院)</p> <p>J Trauma, 1989;29:350~354.</p> <p>IPV/INH 1-1</p> <p>(IPV を気道熱傷患者に適用した最初の報告)</p>	<p>1987 年 3 月~1988 年 2 月までの 10 名の 気道熱傷患者。</p> <p>内視鏡で中度~重度。</p> <p>1 名は担当医の要請で除外、あと1名は、IPVを受け入れず除外。</p> <p>平均年齢 29 才、10~65 %やけど</p> <p>平均換気日数 11。</p> <p>従来の人工呼吸器では効果なし。</p>	<p>1 名皮下気腫発生、2名肺炎発症するも、全員生存。</p>	<p>肺炎発生の予想は 50%に対して ⇒8 人中 2 人(25%),</p> <p>実際に全員生存の快挙 (予想値は 44%)</p> <p>FiO₂ ≤ 0.6 で PaO₂ = 90%以上を達成</p>	<p>IPV によって、従来の人工呼吸器ではなし得ない呼吸機能の回復、肺炎発生予防、生存率アップを達成。</p> <p>IPV は気道熱傷の治療の最も意義ある進歩。</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>James Stegmaier, Joseph Lewarski: "IPV Beneficial for treating Refractory Hypoxemia"</p> <p>Advance for Respiratory Care Practitioners, March 31 1997. (Fre Full Text) IPV/ HFV2-16*</p>	<p>36 才の男性、頭と脊髄損傷。 分泌物清浄化の障害層と粘液閉塞の前歴で頻回の低酸素血症と臨床的に不安定な状態で気管切開術。</p> <p>通常の気管洗浄、1時間毎の CPT, 気管支拡張・喀痰溶解療法、集中的吸引も効果なし。</p> <p>人工呼吸器に移行。96 時間の集中的ケアも排痰に効果示さず、低酸素血症解決せず。</p>	<p>IPV プロトコール*開始</p>	<p>24 時間後に吸引の必要性が激減、酸素不飽和状態が解消した。 48 時間後には、酸素補助を 35% 節減、患者のピーク気道圧は 25% 下がる。</p> <p>この時点で患者は臨床的に安定化、ウィーニングへ。軽快退院。</p> <p>(即効的な呼吸機能の回復→人工呼吸器離脱→退院)</p>																															
<p>R. Mlack, J. Cortiella, M. Desai, D. Herndon (Shriners Burns Institute, TX, U.S. 米国シュライナー火傷研究所) J Burn Care Rehabil 1997; 18: 531- 534. IPV/INH1-6</p>	<p>5 名ずつ小児患者 (3~5 才) CMV と高頻度 IPV に分ける。</p> <p>内視鏡で気道熱傷。人工呼吸器要。血行動態の安定が条件。</p> <p>両者に、年齢、TBSA、3 度の火傷%、死亡率に有意差なし。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動的コンプライアンス、 ・ 気道抵抗、 ・ 呼吸の仕事量を測定 <p>詳細・表など論文原報参照のこと</p>	<p>呼吸の仕事量 WOB は、IPV で有意に減少した。 [2.2±6 (CMV) ⇒ 0.11±0.06 (HFPV)] 単位:joules, normal value :0.3-0.6</p> <p>HFPV は、圧損傷がおこらない、PIP が低い状態で換気ができる、酸素化と換気が準独立的に出来るなどの特徴がある。</p>	<p>IPV は患者によく順応し、呼吸系に更なる負荷を加えない</p> <p>WOB は V_T を動かす患者によって産生する力量。肺のコンプライアンスが低くなったり、気道抵抗が上がったりすると上昇する。また人工呼吸器との不調整や患者と人工呼吸器との不具合などでも上昇する。</p> <p>WOB が上昇すると、酸素の消費が上がり、呼吸筋が疲労し、炭酸過剰症になり終局的に呼吸不全にいたる</p>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measurement (p<0.05)</th> <th>CMV(n=5)</th> <th>HFPV(n=5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Spontaneous resp. rate</td> <td>24±8</td> <td>34±9</td> </tr> <tr> <td>V_t</td> <td>298±147</td> <td>146±58</td> </tr> <tr> <td>PIP</td> <td>36 ±13</td> <td>37 ±10</td> </tr> <tr> <td>Mean airway pressure</td> <td>13 ±5</td> <td>16 ±6</td> </tr> <tr> <td>PEEP</td> <td>5 ±0.9</td> <td>9 ±4</td> </tr> <tr> <td>P/F</td> <td>219 ±5</td> <td>420 ±70</td> </tr> <tr> <td>C_{DYN}(50-100ml/cmH₂O)</td> <td>19±10</td> <td>27 ±22</td> </tr> <tr> <td>R_{AWE}(2-5cmH₂O/L/sec)</td> <td>23 ±9</td> <td>34 ±9</td> </tr> <tr> <td>WOB(0.3-0.6 joules/L)</td> <td>2.2±6</td> <td>0.11±0.06</td> </tr> </tbody> </table>	Measurement (p<0.05)	CMV(n=5)	HFPV(n=5)	Spontaneous resp. rate	24±8	34±9	V _t	298±147	146±58	PIP	36 ±13	37 ±10	Mean airway pressure	13 ±5	16 ±6	PEEP	5 ±0.9	9 ±4	P/F	219 ±5	420 ±70	C _{DYN} (50-100ml/cmH ₂ O)	19±10	27 ±22	R _{AWE} (2-5cmH ₂ O/L/sec)	23 ±9	34 ±9	WOB(0.3-0.6 joules/L)	2.2±6	0.11±0.06	<p>mean±SD</p>		
Measurement (p<0.05)	CMV(n=5)	HFPV(n=5)																																
Spontaneous resp. rate	24±8	34±9																																
V _t	298±147	146±58																																
PIP	36 ±13	37 ±10																																
Mean airway pressure	13 ±5	16 ±6																																
PEEP	5 ±0.9	9 ±4																																
P/F	219 ±5	420 ±70																																
C _{DYN} (50-100ml/cmH ₂ O)	19±10	27 ±22																																
R _{AWE} (2-5cmH ₂ O/L/sec)	23 ±9	34 ±9																																
WOB(0.3-0.6 joules/L)	2.2±6	0.11±0.06																																

施設と治療者	患者情報 病態	IPV施行	結果	総括 コメント
<p>GC Velmahos (Univ. of Southern California & L.A. County + USC Medical Center, U.S.), et al.</p> <p>“High-frequency Percussive ventilation Improves Oxygenation in patients with ARDS”</p> <p>Chest 1999; 116: 440-446. (Fre Full Text) IPV/HFPV-1-15</p>	<p>32名の ARDS で入院の重篤患者。20人は SICU, 12名は MICU。</p> <p>CV で 48 時間効果なし</p>	<p>CV ⇒ HFPV に切り替える</p>	<p>P/F: 改善 130⇒172 PIP: 減少 39.5⇒32.1 MAP: 増加 19.2⇒27.5 治療時間: CV⇒HFPV で有意に改善。 PIP と MAP は改善持続したが大幅ではない。血行動態変化なし。</p> <p>循環系に副作用を生じることなく ARDS の外科系、内科系患者の呼吸機能を改善。酸素化の向上が如実に示された。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 外科 ICU、内科 ICU の患者間で効果については同様。 使用したCVが従量式・従圧式どちらでも、同様の傾向を示す。 <p>HFPV は MAP を増加、PIP を減少させ、酸素化を向上させる。 効果は即効的である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 圧損傷の可能性を減じてガス交換能を改善。この改善は CO₂を増加させることなく血行動態パラメーターを悪化せず達成される 肺の分泌物の清浄化向上で感染リスクを減少できるなど有利。 臓器破壊が壊滅的に進む前に用いれば、さらに有効か。
<p>Margaret Varnell (Hardy Wilson Memorial Hospital, U.S.)</p> <p>“IPV use Expands to more patients” Advance for Resp. Care Practitioners: July 13, 1998. (Free Full Text) IPV/HFPV 2-24</p>	<p>72才、COPD&CHF 患者。 痰の排出の困難。</p> <p>以前に呼吸不全で入院し、挿管治療歴あり。在宅酸素療法を行っており、歩行時息切れで救急室に到着、直ちにネブライザー療法開始。 24 時間効果なし。</p>	<p>IPV に移行。</p>	<p>即効性: 2 日後 X 線所見、動脈血ガス値向上、3 日目には歩行可能に。 その翌日には退院した。</p> <p>これまでの入院平均よりも 48 時間短縮して退院</p>	<p>地方の小病院で、多種の患者に手軽に適用できることに注目。 入院期間の短縮はメリット。 正しく使用すれば圧損傷を生じる事はない</p> <p>効果: 排痰向上。心音改善、ガス分布改善。肺と胸壁の運動改善。 無気肺改善、肺感染治療、人工呼吸器依存期間減少。</p>
<p>Margaret Varnell (Hardy Wilson Memorial Hospital, U.S.)</p> <p>Advance for Resp. Care Practitioners: July 13, 1998. (Free Full Text) IPV/HFPV 2-24</p>	<p>42 才喘息患者、感染症で入院。 両肺浸潤。</p>	<p>IPV 療法を 1 日 4 回施行</p>	<p>36 時間で、両肺の浸潤の 50%が改善。 心音も良好に。呼吸機能も改善。 患者は楽になった。</p> <p>入院期間は 3 日となった。 以前の同じ状況では、いつも 7 日の入院が必要であった。</p>	<p>IPV 療法は、感染症の回復が早く、呼吸機能の改善も早い。 入院期間の短縮は明らか。</p>

IPV と患者の QOL

(国内の報告)

施設と治療者	患者情報 病態	IPV施行	結果	総括 コメント
<p>村松礼子, 臼田由美子, 志川葉子, 渡辺美緒, 加藤政彦, 丸山健一 (群馬県立小児医療センター)</p> <p>第7回東京小児HOTシンポジウム, 平成17年3月5日, 東京丸ビル</p> <p>I-35</p>	<p>11才男児 FCMD(福山型筋ジストロフィー) 呼吸器感染症で入退院を繰り返す。</p> <p>1993年在胎33週1910gにて出生(未熟児) 1994年FCMD診断、 1996年2才時肺炎で、以後年数回呼吸器感染で1-3ヶ月入院。 2002年SpO₂低下で在宅酸素導入、 2003年入院後カフマシーンを外来導入。</p>	<p>2004年より在宅IPV。</p> <p>頻度185/分、 作動圧25psi(室空気) 1回90秒で2回/日</p>	<p>IPV施行中SpO₂低下や心拍の変動認めず。</p> <p>現在IPV導入後9ヶ月(在宅後7ヶ月)入院なく経過</p> <p>体位によらず安全に痰の喀出や酸素化が改善した。</p>	<p>在宅におけるQOL改善の観点から、在宅IPVの検討を行った。</p> <p>呼吸器感染症を繰り返すFCMDの小児に在宅IPVが有効。 痰喀出困難児のQOL改善入院日数激減</p>
<p>野崎浩二, 天満真二 (三菱京都病院小児科)</p> <p>「脳性麻痺児の誤嚥性肺炎に対し肺内パーカッションベンチレーターを使用した1例」</p> <p>三菱京都病院医学総合雑誌2005; 16巻: 30-32.</p>	<p>10才女児 脳性麻痺、小頭症。 在胎35週1日1,650gで出生。 双胎第2子。家族歴特記事項なし。</p> <p>入院の14日前、褐色タール状物を嘔吐、呼吸困難チアノーゼ出現、救急入院。酸素下でSpO₂70~80。挿管で人工呼吸器。X-Pで上肺野透過性低下。血性吐物、誤嚥性肺炎か。CRP14mg/dlに上昇、抗生剤投与でCRP改善、第14病日に退院。</p> <p>その翌日ゼリーを食べて呼吸困難再入院。肺炎像認めず入院17日目右上葉閉塞性肺炎。 無気肺出現入院46日目無気肺増悪。</p>	<p>IPV開始時、気管支チューブ使用 初日は3回/日、 その後2回/日</p> <p>施行の詳細条件の記載なし、</p>	<p>無気肺著明に改善 呼吸困難軽減SpO₂安定する(O₂下で98~100%)</p> <p>IPV導入初期に突然努力性呼吸の出現を見る。下部気道に貯留していた痰が移動して気道を閉塞?と思われるがIPV続行で努力性呼吸は軽減、無気肺の再発なく入院74日に元気に退院。</p> <p>退院後、しばしば努力性呼吸出現するも外来のIPVで軽快し無気肺の再発なし。</p>	<p>咳嗽反射が弱く痰の磁力喀出が弱い脳性麻痺児の無気肺、胸郭変形がきつくて従来の体位の工夫が必要な理学療法や挿管での吸引で排痰効果が悪い無気肺にIPVは呼吸改善に有効。</p> <p>抜管後の無気肺にIPV使用で再挿管回避の可能性あり。 このような患者に、外来通院でIPVによる排痰を促すと、無気肺、気道閉塞の発症や悪化予防が出来る可能性あり。</p> <p>痰が気道中枢に移動して閉塞をおこす可能性あり注意肝要!!</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>金子断行、直井富美子、村山恵子、児玉真理子、北住映二他 (心身障害児総合医療療育センター) 「呼吸障害を呈する重症心身障害児に対する肺内パーカッションの短期効果の検討」第46回日本小児神経学会平成16年7月15~17日、東京新高輪プリンスホテル。 I-32</p> <p>「重症心身障害児に対する肺内パーカッションの短期効果の検討」脳と発達 2005; 37: 262-264. I-101</p> <p>「重症心身障害児(者)の病因解明と治療法開発に関する研究」厚生労働省精神・神経疾患研究会報告書、平成16年11月18日、学士会館。主任研究者神谷齋、分担研究者北住映二、村山恵子、金子断行 I-36</p>	<p>重症心身障害児 10名 (男女各3名) 脳性麻痺 8, 福山型 MD, GM ガングリオシドーシス 1例:</p> <p>単純気管切開 3, 喉頭全摘 1, 喉頭気管分離術 1例 フェイスマスク 5例, 気管孔+フェイスマスク 2例 気管カニューレ 3例</p>	<p><u>短期効果の検討</u> IPV 施行前後で右欄のパラメーターを比較。症例ごと受容可能範囲で実施。 ・作動圧: 10~30psi ・頻度: <u>全例 easy ポジション</u> (換気に有効なポジショニング)</p> <p><u>長期効果の検討</u> 6例で長期結果をみて改善、維持、悪化を判断</p>	<p><u>IPV 前の SpO₂<90%の患者</u> (肺炎等急性期、微細無気肺の慢性換気障害)では有意な改善 <u>TV:</u> のべ 46 例中 41 例で上昇、肺炎など急性期の上昇顕著。 <u>胸部 CT, XP:</u> IPV 前と >1wk の比較可能例で 5 例中 3 例改善。 <u>EtPCO₂:</u> 高炭酸ガス血症(1例)で IPV後改善 <u>胸部聴診:</u> 呼吸音全例改善</p> <p><u>長期効果の検討結果:6 例中</u> 改善:3, 維持:3, 悪化:0. (4 名は在宅で連日使用) ⇒慢性呼吸不全の悪化予防の可能性を示唆</p>	<ol style="list-style-type: none"> SpO₂83.5⇒93.8 (開始前<90%) [SpO₂96.3⇒97.4] (開始前>90%) 気管支切開例は一般に受容良し 急性期の肺炎・無気肺は顕著に改善 胸郭高度変形例で他の呼吸療法で含気非改善の部位に聴診・視・触診上の改善。 バイプレーター様のリラックス効果 硬い咯出困難な痰が良好に排痰可 夜間酸素投与が不要になった例あり 気管振動に伴う合併症(気管カニューレ抜去、肉芽増殖、気管内出血など)認めず。 <p><u>問題点</u> ①価格が高価:保険適用で対処可 ②15-20 分患者に密着要 ③同一機種で性能の差がある</p>