

## NICUにおける呼吸理学療法

宮川 哲夫\*

### I. NICUにおける体位排痰法

現在まで報告されているNICUにおける体位排痰法の効果と合併症をまとめると、①抜管後の無気肺の予防に有効であり、抜管後24時間は2時間毎、それ以後は3時間毎に行う (Finer 1979<sup>1)</sup>)、②PaO<sub>2</sub>は14.5torr改善 (Finer 1978<sup>2)</sup>)、③排痰直後は酸素化は低下するが、すぐに改善する (Fox 1978<sup>3)</sup>)、④痰の喀出量は有意に増加し、4時間毎の排痰法と2時間毎の吸引が有効である (Etches 1978<sup>4)</sup>)、⑤percussionによる肋骨骨折を起こした (Purohit 1975<sup>5)</sup>)、⑥数カ月のvibrationにより肋骨骨膜下出血を起こし、骨減少症となった (Wood 1987<sup>6)</sup>)、⑦percussionに伴う低血圧、脳障害により死亡した (Ramsay 1992<sup>7)</sup>, Coney 1995<sup>8)</sup>)、⑧急性細気管支炎には無効である (Webb 1985<sup>9)</sup>, Nicholas 1999<sup>10)</sup>) などであり、本当に体位排痰法は有効であるか疑問が残ってしまう。

### II. NICUにおける体位排痰法の Evidence-Based Medicine (EBM)

近年、メタ分析を行い最善の治療法を判断するEBMが支持されるようになってきた。そこで、NICUにおける体位排痰法はどの程度evidenceがあるかどうか、1970年から1999年までのNICUにおける体位排痰法について、Medlineにて文献探索した。key wordsには

neonate, NICU, chest physical therapyを用い、43件が得られた。そのうちrandomizedあるいはquasi-randomizedされている12の論文を用いてメタ分析を行った。メタ分析にはOdds比(OR)あるいはEffect Size (効果量: ES) を求めた。

その結果は、①体位排痰法は抜管後無気肺には有効でない (OR: 0.90, 95%CI: 0.57~1.46)。 (表1) ②体位排痰法は酸素化を改善させない (ES: 0.15, 95%CI: -3.64~-1.56,  $\chi^2=128.2552$  p<0.001)。 (表2) ③体位排痰法は脳障害を引

表 1

報告者	対象群	control群	Odds比	95%CI
Finer (1979 <sup>1)</sup> )	21	21	0.08	0.01~0.69
	20	23	0.09	0.01~0.88
Al-Alaiyn (1996 <sup>11)</sup> )	41	23	2.76	0.69~11.05
Bloomfield (1998 <sup>12)</sup> )	139	158	1.28	0.70~2.34
全 体	2 21	225	0.90	0.57~1.46

表 2

報告者	対象群/control群	効果量	95%CI
Finer (1978 <sup>2)</sup> )	10/10	4.8	3.08~6.54
Fox (1978 <sup>3)</sup> )	13/13	-2.60	-3.64~-1.56
Tudehope (1980 <sup>13)</sup> )	15/15	1.14	0.37~1.91
	15/15	4.96	3.52~6.41
	15/15	-0.52	-1.25~0.21
Walsh (1987 <sup>14)</sup> )	16/16	-1.82	-2.67~0.97
Ravel (1987 <sup>15)</sup> )	10/10	-0.31	-1.19~0.57
全 体	94/94	0.15	-3.64~-1.56

$\chi^2=128.2552$  p<0.001

Accepted October 4, 2001

\*昭和大学医療短期大学 理学療法学科

き起こさない (OR: 0.68, 95%CI: 0.37~1.25)。(表3) ④体位排痰法は痰の咯出量をわずかに増加させる (ES: 0.38, 95%CI: 0.03~0.73,  $\chi^2=8.8961$ ,  $p<0.05$ )。(表4) ⑤排痰法に伴う低酸素血症は酸素供給で改善可能か? どうかに関しては (ER: 1.76, 95%CI: 1.15~2.37,  $\chi^2=1.8752$  NS)、効果量が高いが症例数が少なく有意差はない。(表5) また、抜管後無気肺に対する体位排痰法に関してはCochrane Neonatal Groupの81のreviewでも同様な結果を報告しており、体位排痰法により再挿管の頻度は有意に低下し、鼻CPAPにより抜管後無気肺は減少したと報告している<sup>19)</sup>。

推奨: 古典的体位排痰法 (排痰体位、percussion、vibration) は有効でない。より有効な方法が必要とされる。

### Ⅲ. EBMに基づくNICUにおける体位排痰法

EBMに基づくより有効な体位排痰法をまとめると、①適応: 抜管後の無気肺の予防、RDS、胎便吸引症候群、肺炎 (ウイルス性肺

表3

報告者	対象群	control群	Odds比	95%CI
Ravel (1987 <sup>15)</sup> )	10	10	0.18	0.03~1.24
Beeby (1998 <sup>16)</sup> )	97	16	0.70	0.23~2.17
Harding (1998 <sup>17)</sup> )	13	26	0.11	0.13~1.01
全 体	120	152	0.68	0.37~1.25

表4

報告者	対象群/control群	効果量	95%CI
Etches (1978 <sup>1)</sup> )	21/21	1.16	0.51~1.82
Coradello (1982 <sup>10)</sup> )	37/37	0.82	0.35~1.30
Ravel (1987 <sup>15)</sup> )	10/10	0.22	-0.66~1.10
全 体	68/68	0.38	0.03~0.73

$\chi^2=8.8961$   $p<0.05$

表5

報告者	対象群/control群	効果量	95%CI
Fox (1978 <sup>3)</sup> )	13/13	1.45	0.64~2.19
Walsh(1987 <sup>11)</sup> )	16/16	2.33	1.33~3.32
全 体	29/29	1.76	1.15~2.37

$\chi^2=1.8752$  NS

炎には無効)、胸腹部手術後、②禁忌: 不安定な全身状態、36.3℃以下の重症低体温、緊張性気胸、肺出血、③注意: 1000~1500g以下の未熟児 (過度な体位排痰法で頭蓋内縫合がずれる)、TcPO<sub>2</sub> 55torr以下の低酸素血症、④抜管後の無気肺は12~24時間以内に最も発生する。超未熟児に多く、右上葉、右下葉に多い。声門下浮腫が起こりやすく、抜管後24時間は4時間毎にほぼ3日まで、胸部X線が改善するまで、排痰法は施行する。⑤percussionは侵襲が大きいため、修正した排痰体位にvibratorを用いる。結論として、体位排痰法はminimal handlingであるべきである。

新生児の呼吸の特徴として以下のことがあげられる。①咽頭の位置が高い。②口腔に比べ大きな舌である。③小さな外鼻孔による鼻呼吸をしている。④肋骨は水平位で肋間筋の活動も弱く、未熟な横隔膜呼吸である。⑤著しく細い気管支と咳嗽反射が減弱している。⑥肺コンプライアンスが低く、胸郭コンプライアンスが高い。⑦肺胞数も少なく未熟で小さなガス交換面積である。⑧Kohn孔が少なく副行換気が不十分である。⑨呼吸パターンが不規則で無呼吸を起こしやすい。⑩換気の増加は一回換気量でなく呼吸数の増加による。⑪横隔膜は。I型線維が少なく疲労しやすい。⑫高炭酸ガス血症や低酸素血症に対する呼吸調節が未熟。⑬肺血管抵抗が高く、PPHNになり肺血流が低下しやすい。⑭代謝が高く体重あたりの酸素消費量が多い。⑮胎児ヘモグロビンが多く酸素運搬能が低い。これらの特徴から新生児の呼吸は未熟であり、容易に呼吸不全に陥りやすいことを示している。

新生児の呼吸の評価には以下のものを行う。①呼吸窮迫 (重症度) の評価: 陥没呼吸 (剣状突起、肋間)、シーソー呼吸、鼻翼呼吸、下顎呼吸、頸振り呼吸、呼気呻吟であり、Silvermanのretraction scoreを用いる。②聴診: 胸郭が狭く呼吸音の伝達が容易なため聴診は総括的である。③視診では胸郭の変形、皮膚の状態 (色、発赤、びらん) をみる。④胸部及び四肢X線所見では肺野の状態、無気肺の部位、骨形成不全症、くる病に注意する。

⑤くしゃみ、咳嗽反射では未熟児とくに低出生体重児においては気管支保護の立場から咳嗽よりもくしゃみによる分泌物喀出が重要である。⑥バイタルサインには心拍数120~140/分、呼吸数40/分、血圧 $80 \pm 16/46 \pm 16$ mmHg、体温36~37℃、SpO<sub>2</sub> 89~95%、TcPO<sub>2</sub> 60~90torr である。

体位排痰法は以下の方法論に分類される。

①postural drainage：修正した排痰体位、②percussion：軽打法、③vibration：振動法、④squeezing：呼吸圧迫法、⑤shaking：吸気ゆすり法、⑥bagging：バッグによる加圧換気、⑦suctioning、で構成される。

#### Ⅳ. 体位変換と排痰体位

体位排痰法は無気肺や肺炎に対して行いルーチンには体位変換を十分に行う。体位変換における注意点は①エネルギーの消耗を避け生後2日間は背臥位で管理し、頭は生後2時間毎に変換する。②2日後より4時間毎に背臥位と腹臥位を繰り返す。③3日後よりそれに側臥位を加える。④体位変換時は必ずモニタリングを行いライン、チューブのkinkingに注意し、体位変換後は左右の呼吸音を聴く。⑤一般に呼吸管理は頭高腹臥位で行う。⑥極低出生体重児は低緊張で、長期に四肢伸展外展位をとると、頸部体幹の過伸展、肩甲帯の挙上・後退、上肢正中方向の動きの減少、骨盤の前傾と不動、過度の股関節外転外旋、足部の外転、下肢の抗重力運動の低下を来す。⑦未熟児の胃-食道反射は腹臥位や左側臥位で減少する。排痰体位で頭低位をとることは胃-食道反射を誘発させる原因にはならない。⑧未熟児では、腹臥位で頸を中間位にして睡眠することはSIDS（乳幼児突然死症候群）を起こす危険性が高く、頸は回旋して寝るようにする。⑨呼吸管理をされていない極低出生体重児の場合には、腹臥位の方が背臥位よりも呼吸パターンを良好に維持できる<sup>20)</sup>。また、腹臥位で15度頭側を挙上する体位が背臥位よりも、徐脈や低酸素血症の発生頻度が低下する<sup>21)</sup>。

教科書的な排痰体位は用いず、修正した排痰

体位で侵襲をできるだけ少なくする（図1）。排痰体位の原則と注意点は、①重力を利用し気道内分泌物を移動させる。②排痰部位を最高位にする。③腹臥位では一回換気量、肺コンプライアンス、PaO<sub>2</sub>を増加させ、シーソー呼吸、無呼吸を減少させる。背臥位は肺機能では不利であり、長座位・半長座位・側臥位で頸部を保護する。ルーチンには一日3回、重症肺虚脱では2時間毎、肺の一部の虚脱では4時間毎、胎便吸引症候群では生後すぐに行い、分泌物がきれいになるまで行う。④排痰体位の場合には5~10分、vibration、percussionの併用は3~5分施行する。⑤胃・食道逆流がある場合にはミルク注入前15~20分に行い、注入後45分は行わない。⑥理学療法施行中は皮膚色、心拍数、SpO<sub>2</sub>、TcPO<sub>2</sub>に注意し、必要に応じFiO<sub>2</sub>、人工換気回数を一時的に上げる。⑦禁忌は横隔膜ヘルニア、頭蓋内出血48時間以内である。

推奨：新生児が耐えられる修正した排痰体位を用いるべきである。

#### Ⅴ. 用手的特技

percussionについては、①比較的大きな気管支からの分泌物を排出する。②40~50回/分、胸壁が5~10mm変位する程度叩く。③contact heel法は小指球、母指球で叩き、finger tip法は指尖腹部を用いる。また、ⅡⅢⅣ指でテント状にして叩いたり（図2）、ゴム製のニップルやフェイスマスクを用いるが、児の胸郭の大きさや状態により使い分ける（図3）。④胸郭をガーゼ・タオルで保護する。対側を手で保護する（図2）。percussionするときは頸部は必ず中間位に保持する。⑤禁忌：肋骨骨折、頭蓋内出血、低血圧、くる病・骨形成不全、皮膚脆弱、横隔膜ヘルニア、気胸、(750g)1500g以下の未熟児、⑥注意：無呼吸、徐脈発作などであるが、percussionは用いないほうが望ましい。

推奨：percussionは侵襲が大きく用いるべきでない。

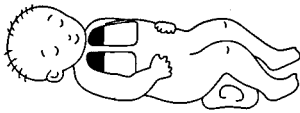
vibrationについては①比較的小気道から



背臥位で30° 起こす  
肺尖区 (S<sub>1</sub>)



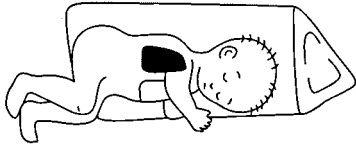
側臥位で30° 起こす  
肺尖区 (右S<sub>1</sub>)



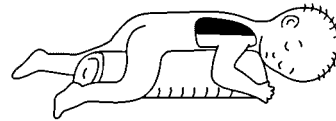
背臥位  
上葉区 (S<sub>3</sub>)



後45° 傾斜の側臥位  
右中葉 (右S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>)



側臥位  
右肺全体



前45° 傾斜の側臥位  
後上葉区 (S<sub>2</sub>) 上-下葉区 (S<sub>6</sub>) 後肺底区 (S<sub>10</sub>)



腹臥位  
上-下葉区 (S<sub>6</sub>) 後肺底区 (S<sub>10</sub>)

図1. 排痰体位

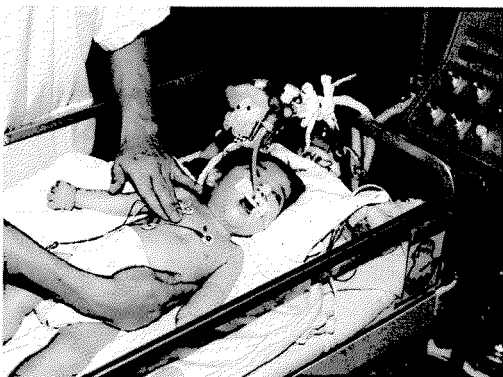


図2. II III IV指によるpercussion



図3. ファームカップによるpercussion

の分泌物を排出する。②用手法にはcross finger法として左右のⅡⅢ指を重ねて行う(図4)。hand heel法は小指球、母指球、手掌全体で胸郭を被って行う。③vibrator法が最も安全で有効な方法である(図5)。電動歯ブラシやパイプレーターを使用し、振動子を指で押さえると周波数が10~15Hzになり最も排痰に適した値となる。④吸気、呼気に関係なく行う。⑤肺区域に2~3分施行し、一回の治療で3区域まで、最も障害された肺区域から行う。⑥percussionより侵襲は少なく安全である。くる病、無呼吸、徐脈発作に注意する。

推奨：電動式vibratorによるvibrationは無気肺のない排痰にルーティンに用いることを推奨する。

squeezingは新生児においても有効であり、大人の場合と体位と圧迫部位は同じであるが、軽い圧迫を行い過度にならないように注意する。①気管支が分泌物で閉塞しているときや末梢気道からの排出を促す。②気道内分泌物の貯留している肺野に相当する胸郭を呼気時に圧迫する。あるいは胸郭全体を両手で圧迫する(図6)。③肋骨の動きに合わせて、呼気の始めは軽く圧迫し、呼気の終了時には絞り出すように圧を少し強くする。④肋骨が脆弱、骨化していないばあいは注意する。⑤バッグで加圧してからsqueezingを行うとより有効である。⑥PEEPをかけてあるときは酸素化に注意する。⑦呼吸が早い場合は数回に1回圧迫する。

推奨：無気肺には有効であるが、新生児では安全性が十分に確認されていない。

shakingは抜管後無気肺に有効である。①非挿管下で、air entryの悪い無気肺の部位や胸郭の骨化しておらずsqueezingでair entryの改善が期待できないときに行う。②無気肺側を上にした側臥位をとり、脊柱棘突起に手指をあて、上側肩甲帯ごと胸郭全体を吸気時に引き上げながら振動させる。③air entryが改善されると吸気時に引き上げながらshakingし、FRCまでのsqueezingを併用する。

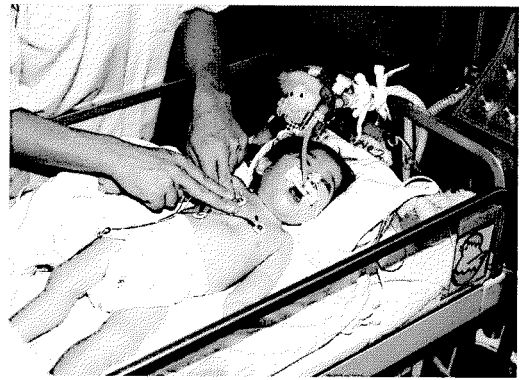


図4. Cross finger法によるvibration

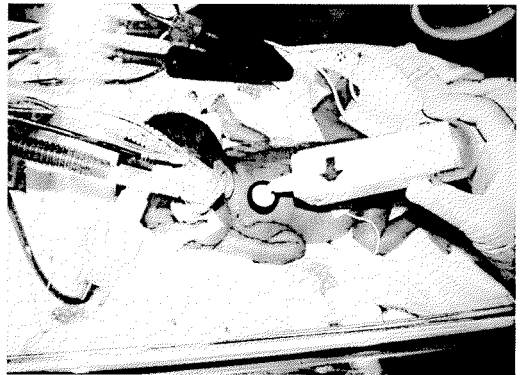


図5. パイプレーターによるvibration

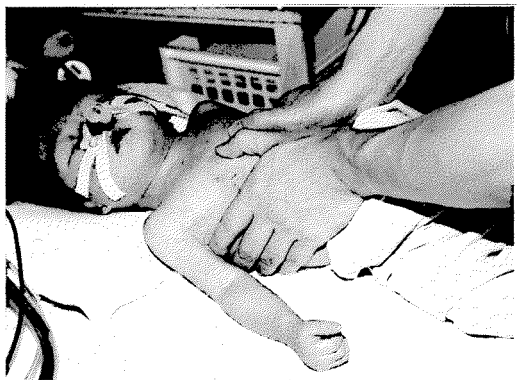


図6. squeezing

推奨：非挿管下や抜管後の無気肺には有効であるが、十分な証拠がない。

suctioningの注意点は①体位排痰法施行後は十分に気道内吸引を行う。②非挿管時は経口そして経鼻吸引を行う。経鼻吸引では深吸気を誘発し、口腔内分泌物を吸引するためである。③吸引時は吸引チューブで鼻腔、口腔内、

咽頭を刺激したり、気管をくすぐり、咳嗽を誘発させて吸引する。④低出生体重児はこよりを用いてくしゃみを誘発する。気道保護の点ではくしゃみがよい。⑤気管内挿管されている場合は気管内吸引から始め、口腔内、鼻腔内吸引を行う。⑥気管内吸引は分泌物の多いときは1時間毎、通常は2時間毎、口腔内吸引は気管内吸引の2倍間隔、鼻腔内吸引は同じく3倍間隔、3者同時に行わない。⑦RDS急性期の低出生体重児に対しては気管内吸引を頻回（6時間毎）に行わなくても、12時間毎の吸引で安全である<sup>29)</sup>。人工呼吸中の低出生体重児の気道内吸引は、4時間の高頻度に比べ8時間の低頻度でも安全である<sup>29)</sup>。⑧基本的体位は頭頸部中間位で、必要に応じて左右に回旋させる。⑨deep法は吸引チューブが気管支壁にあたってから、引き戻して吸引する。気道粘膜を傷つけやすいが、十分に吸引できる。一度、気道粘膜を傷つけるとdeep法で行わなければならない。⑩shallow法は胸部X線や気管支鏡で確認し、吸引チューブの長さを気管分岐部より短めにして吸引する。気道粘膜を傷つけにくい、十分な吸引ができない。気管・食道瘻修復後などに行う。⑪吸引チューブは優しく挿入する。挿管されていない場合、吸引チューブが入りにくければ首を伸展すると吸引しやすくなる。チューブ挿入の安全な深さは気管分岐部より1cm先までと考えられる。具体的には体重別に安全なチューブの挿入の深さ（口角から）が決められる<sup>24)</sup>。⑫エアロフローチップ型の吸引チューブは気道粘膜の損傷を防ぐことができる<sup>25)</sup>。⑬低出生体重児は右中下葉支に吸引チューブがあたり、気道狭窄、気道肉芽を起こしやすい。⑭吸引中の嘔吐に注意し、吸引後は呼吸音、モニターを確認する。

推奨：ルーチンな吸引はshallow法で安全に行うことを推奨する。

baggingでは以下のことに注意する。①吸引前にFiO<sub>2</sub>の10～20%増しの酸素をバッグで加圧する。②最高気道内圧を越えないように、また、過度な一回換気量にならないように圧マノメータなどで確認しながら行う。③分泌物

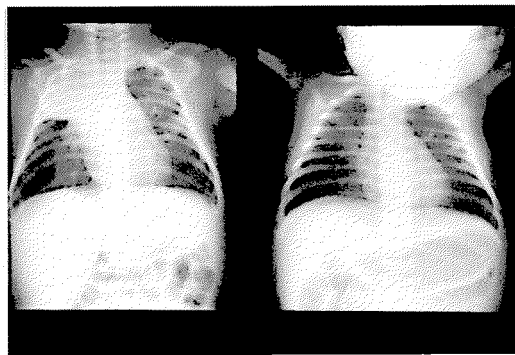


図7. bagging

- a 右上葉の無気肺に対し、右上葉以外の胸郭を両手で保持し、他者がバッグによる加圧換気を加える。
- b その後吸引し無気肺が改善した。

が粘稠なばあいは生食水0.5mlを気管内チューブより注入しバッグで加圧して吸引する。挿管管理の新生児に対しては、気管内吸引時に生食を注入してもしなくても児の心拍数、血圧、酸素化に影響はない<sup>26)</sup>。④一般にJackson-Reesを用いるが、Ambu bagも状況により使い分ける。⑤無気肺でsqueezingを行っても改善しないばあいはバッグで加圧した後、換気時にsqueezingする。あるいは虚脱部位以外の胸郭を手で押さえてバッグで加圧する。この方法が最も有効である（図7）。

推奨：無気肺の治療には健側胸郭を保持しバッグで加圧する方法は虚脱肺の再拡張に有効であるが、十分な証拠がない。

## VI. 体位排痰法の手順

体位排痰法の手順は以下のように行う。①胸部X線所見、聴診で無気肺、分泌物の貯留部位を確認する。②手洗いをしバイブレーターのヘッドをアルコールで拭く。③排痰体位をとる。④片方の手で児の体位を保持し、他方の手でバイブレーターのヘッドをⅡⅢ指で押さえ胸郭に当てる。⑤同一体位で3～5分の振動と排痰体位をとり、さらに必要な体位で同じ操作を繰り返す。⑥咳嗽、くしゃみを誘発し、気道内吸引とbaggingを行う。⑦呼吸音を確認し、分泌物が除去されたか確認する。

## おわりに

平成12年の第22回日本呼吸医学会総会において、不適切な呼吸理学療法に起因する乳児の両側多発肋骨骨折4例の報告があった<sup>27)</sup>。それをもって、新生児呼吸療法・モニタリングフォーラムにおいて、新生児呼吸理学療法ガイドラインの必要性が叫ばれ、この論文を基に新生児呼吸理学療法のガイドラインが現在検討されている。また、米国では新生児の呼吸ケアに関する全国調査を既に1990年に行っており<sup>28)</sup>、我が国におけるガイドラインも、我が国の実態調査を基に作成されなければならないことから、新生児呼吸療法・モニタリングフォーラムにおいて同様に、新生児呼吸理学療法の全国調査も進行中である。我が国に適したより安全で有効な呼吸理学療法が確立されることを望む次第である。

なお文献には簡単なサマリーをつけたので参考になれば幸いである。

## 文 献

- 1) Finer NN, Moriatrey et al: Postoperative atelectasis -A retrospective review and a prospective controlled study, *Pediatrics* 94: 110-113,1979  
(Summary) 抜管後無気肺予防のための体位排痰法は有効である。
- 2) Finer NN and Boyd J: Chest physiotherapy in the neonate -A controlled study, *Pediatrics* 61: 282-285,1978  
(Summary) 呼吸障害のある新生児に体位ドレナージュに加えてpercussionを行うことは有効である。
- 3) Fox WW, Schwartz BS et al: Pulmonary physiotherapy in neonates -Physiologic changes and respiratory management, *Pediatrics* 92: 977-981,1978  
(Summary) 呼吸器疾患の回復期にある新生児に対し、vibrationと吸引はルーチンに行うべきでない。
- 4) Etches PC and Scott B: Chest physiotherapy in the newborn -effect on secretions removed, *Pediatrics* 62: 713-715,1978  
(Summary) 低出生体重児に対する吸引前の体位排痰法は有効である。
- 5) Purohit DM, Caldwell et al: Multiple rib fractures due to physiotherapy in a neonate with hyaline membrane disease, *Am J Dis Child* 129: 1103- 1104, 1975  
(Summary) HMD児に対する体位排痰法は、肋骨骨折に注意する必要がある、退院前には肋骨のX線検査を行うべきである。
- 6) Wood BP: Infant ribs -Generalized periosteal reaction resulting from vibrator chest physiotherapy, *Radiology*162: 811-812,1987  
(Summary) 数カ月のvibrationにより肋骨骨膜下出血を起こし、骨膜外傷による骨減少症となった。
- 7) Ramsay S: The Birmingham experience. *Arch Dia Child* 67: 307-311,1992  
(Summary) 未熟児15人が出生後穿孔脳症を起こした。この原因はpercussionであり、percussionは気道内吸引をして、痰が取れない場合にのみ行うべきであり、ルーチンに行うべきでなく、専門家が行うべきである。頭部を固定して体位排痰法を行うようになってから脳障害が減少した。
- 8) Coney S: physiotherapy technique banned in Auckland, *Lancet* 345: 510, 1995  
(Summary) 低出生体重児に対するpercussionは行うべきでない。
- 9) Webb MSC Martin JA et al: Chest physiotherapy in acute bronchiolitis, *Arch Dis Child* 60: 1078-1078, 1985  
(Summary) 急性細気管支炎に体位排痰法を行なった44例と行なわなかった46例のを比較しても有意な差を認めなかった。
- 10) Nicholas KJ, Dhoubieb MO et al An evaluation of chest management of acute bronchiolitis, *Physiotherapy* 85: 669-

674,1999

(Summary) 心疾患や肺実質病変等の基礎疾患がない急性ウイルス性細気管支炎に体位排痰法は有効でない。

- 11) Al-Alaiyn S, Dyer D et al: Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants, *Pediatric Pulmo* 21: 227-230, 1996  
(Summary) 抜管後の無気肺の予防に対し、体位排痰法を2時間毎施行した群と4時間毎施行した群と何も行なわなかった群において差を認めない。
- 12) Bloomfield FH, Teele RL et al: The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis, *J pediatr* 133:269-71, 1998  
(Summary) 抜管前の体位排痰法は必須ではない。
- 13) Tudehope DJ and Bagley C: Techniques of physiotherapy in intubated babies with the respiratory distress syndrome, *Aust Pediatr J* 16: 226-228, 1980  
(Summary) 早産児のpercussion、cuppingで酸素化の改善を期待できる。
- 14) Walsh CM, Bada HS et al: Controlled supplemental oxygenation during tracheobronchial hygiene, *Nursing Research* 36: 211-215, 1987  
(Summary) 気管内吸引前のバギングや吸入酸素濃度の増加は有効。経皮酸素分圧は反応時間が長いので観察方法として不向きである。
- 15) Ravel D, Yeh TF et al: Chest physiotherapy in preterm infants with RDS in the first 24 hours of life, *J Perinatology* 7:301-304, 1987  
(Summary) RDS発症の出生24時間内の患児に対してpercussionを含めた体位排痰法は行うべきではない。
- 16) Beeby PJ, Henderson-Smart DJ et al: Short and long term neurological outcomes following neonatal chest physiotherapy, *J Paediatr Child Health* 34: 60-62, 1998  
(Summary) 超早産児における体位排痰法が神経系に悪影響を及ぼすとの証拠はない。
- 17) Harding JE, Miles FKI et al: Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants, *J Pediatr* 132: 440-444, 1998  
(Summary) 生後1ヶ月以内の出生体重1500g以下の極低出生体重児に対するvibrationや気管内洗浄を含む呼吸理学療法は慎重を有する。
- 18) Coradello H, Simbruner G et al: Einfluss pulmonaler physiotherapie auf die menge des rachealsekretes bei intubierten und beatmeten neugeborenen, *Klin Padiat* 194: 8-10, 1982  
(Summary) 体位排痰法施行後PaO<sub>2</sub>は有意な変化を認めなかった。
- 19) Flenady VJ and Gray PH: Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation. *Cochrane neonatal group: Abstracts of cochrane reviews, The cochrane Library, issue 2,2000*  
(Summary) 再挿管率の減少を目的とした早産児の抜管前後の1-2時間間隔の理学療法は有効であり、推奨する。
- 20) Maynard, V S, Bignall et al: Effect of positioning on respiratory synchrony in non-ventilated pre-term infants. *Physiother Res Int* 5(2): 96-110, 2000  
(Summary) 呼吸管理をされていない極低出生体重児の場合には腹臥位の方が仰臥位よりも呼吸パターンを良好に維持できる。
- 21) Jenni OG, Siebenthal K, et al: Effect of nursing in head elevated tilt position (15°) on the incidence of bradycardiac and hypoxemic episodes in preterm infants. *Pediatrics* 100: 622-625, 1997  
(Summary) 未熟児において腹臥位で15度頭側を挙上する体位 (28.2%) が、背臥位 (48.5%) よりも徐脈や低酸素血症の発



- 生頻度の低下がみられる。
- 22) Wilson G, Hughes G, et al: Evaluation of two endotracheal suction regimes in babies ventilated for respiratory distress syndrome. *Early Hum Dev* 25(2): 87-90,1991  
(Summary) RDS急性期の低出生体重児に対しては気管内吸引を頻回(6時間毎)に行わなくても、12時間毎の吸引で安全である。
- 23) Cordero L, Sanaanes M and Ayers LW: A comparison of two airway suctioning frequencies in mechanically ventilated, very-low-birthweight infants. *Respir Care* 46:783-788,2001  
(Summary) 人工呼吸中の低出生体重児の気道内吸引は、4時間の高頻度に比べ8時間の低頻度でも安全である。
- 24) Anderson K, and Chandra K: Pneumothorax secondary to perforation of sequential bronchi by suction catheters. *J Paediatric Sur* 11:687-693,1976  
(Summary) 吸引チューブは優しく挿入する。挿管されていない場合、吸引チューブが入りにくければ首を伸展すると吸引しやすくなる。チューブ挿入の安全な深さは気管分岐部より1cm先までと考えられる。具体的には体重別に安全なチューブの挿入の深さ(口角から)が決められる。
- 25) Sacker MA, Landa J et al: Pathogenesis and prevention of tracheobronchial damage with suction procedures. *Chest* 64: 284-290,1973  
(Summary) エアロフローチップ型の吸引チューブは気道粘膜の損傷が最も少ない。
- 26) Shorten DR, ByrnePJ et al: Infant responses to saline instillations and endotracheal suctioning. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 20(6): 464-9,1991  
(Summary) 挿管管理の新生児に対しては、気管内吸引時に生食を注入してもしなくても児の心拍数、血圧、酸素化に影響はない。
- 27) 金子武彦、重松次郎昌幸、他：乳児の呼吸理学療法と肋骨骨折、第22回日本呼吸療法医学会学術総会プログラム・抄録集 p82,2000  
(Summary) 不適切な呼吸理学療法に起因する両側多発肋骨骨折が乳児4例に発生し、受傷時期は無気肺がみられ呼吸理学療法が強化された時期と一致していた。多くの医療従事者が呼吸理学療法の知識に乏しく、画像検査も放射線科医以外は肺野所見のみに目を奪われがちであった。
- 28) Tolls CL and Stone KS: National survey of neonatal endotracheal suctioning practices. *Neonatal Network* 9: 7-14,1990  
(Summary) 全米の新生児センター354施設を対象にアンケート調査を行った結果、203施設からの回答を得られ、吸引前の処置として、体位排痰法63.1%、体位変換53.2%、吸入療法21.2%、高濃度酸素吸入65.5%、バック加圧換気41.9%が施行されていた。