

重症心身障害者の胃・食道逆流現象（GER）の治療と長期予後

分担研究者	鈴木 康之	東京小児療育病院長
研究協力者	許斐 博史	重症心身障害児施設 中川の郷施設長
	有賀 賢典	
	平野 悟	

研究要旨

重症心身障害者の超重症スコア評価、24時間持続的食道内pHモニターによる胃・食道逆流現象（GER）検索、呼吸器機能、誤嚥検査（VF）などを行って、重症心身障害者の重症化の要因を検討するとともに、GERの長期予後、治療法の検討を行った。

超重症スコアの高い症例は混合型・弛緩型などの重度、最重度のGERを呈することが多かったが、超重症スコアの低い症例（スコア10以下）にも重度のGERである混合型を認めた。重度、最重度のGERを呈する症例は超重症スコアに関係なく重症肺炎、麻痺性イレウス、誤嚥などの合併症を高率に認めた。また、混合型、弛緩型GERを呈する全ての症の合併症を起こし超重症スコアを高くする最も大きな要因の一つであると考えられた。

GERの治療法と長期予後をさらに検索する目的で、中川の郷に入所中の準超重症者、と超重症者の全身状態の経過、昨年中（2000年）に行ったGERに対する治療の試みを検討した。検索した超重症者2名において、GER・全身状態の著明な改善を認めた（図4、表1）。そのうちの1名は気管切開術とともに噴門形成術・胃瘻造設術を行った症例であった。薬物療法、EDチューブによる持続的栄養法によって保存的治療を試みた症例は一定の栄養状態の改善は認められたが嘔吐のエピソードを繰り返し、点滴治療を頻回に必要とした。当施設（3症例）および以前著者が東京小児療育病院（4症例）¹⁾で関わった合計7症例の噴門形成術・胃瘻造設術などの外科的治療を行った症例の予後を検討すると、いずれの症例も良好な術後の経過を示していた。

以上の結果より下記のことが示唆された。①気管切開術・人工呼吸器の使用、噴門形成術・胃瘻造設術など呼吸器系、消化器系の問題に対して十分対処されている超重症者は誤嚥性肺炎、GER、コーヒー様嘔吐などの合併症が少なく全身状態が安定している。②超重症スコア15以上の準超重症者の多くは混合型、弛緩型の重度GERを呈し、これらのGERは保存的療法のみでは十分に対処できず、嘔吐・上気道炎のエピソードを繰り返した。③長期予後と患者さんのQOLを考えると、思春期を過ぎた準超重症者、超重症者は早期にGERの手術的な治療が必要であると考えられた。

A. 研究目的

重症心身障害者は高率に呼吸器症状、消化器症状を合併し、それらの進行は障害者の生命予後を大きく左右するものと考えられる。われわれは重症心身障害者の重症化を予防する目的で中川の郷に入所中の重症心身障害者（超重症者、準超重症者を含む）の胃・食道逆流現象（GER）や嚥下機能などの消化器症状、および呼吸状態などを検索して重症心身障害者の重度化の要因を分析した。また、重症心身障害者のGERを長期間経過観察するとともに、著者が以前東京小児療育病院で検索した結果とともに重症心身障害者のGERに対する治療の基本方針を検討したので報告する。

B. 研究方法

対象は中川の郷に入所中の重症心身障害者22名（超重症者7名、準超重症者6名、超重症スコア10未満9名）。各症例の超重症スコア、24時間持続的食道内pHモニターによる胃・食道逆流現象（GER）、経口摂取している症例は誤嚥検査（VF検査）などを行って結果を分析した。また、これらの症例の長期経過、およびその期間に行った治療法を比較検討することによって、重症心身障害者のGER治療の基本方針を検討した。

C. 研究結果

1. 重症心身障害者の胃・食道逆流現象（GER）。

著者が検索した中川の郷22例と東京小児療育病院70例²⁾、のGERの結果が図1に示してある。白丸印は気管切開術後、三角印は噴門形成術、胃瘻造設術を行っている重症児。黒丸印は姿勢療法、薬物療法などの保存的療法の重症児である。既に報告しているが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾、重症心身障害者のGERの型は大きく分けてflaccid(弛緩型)、mixed(混合型)、awake tension(覚醒時緊張型)の3つに分類され、覚醒時緊張型より混合型、弛緩型になるにつれてGERの重症度が高くなり、混合型以上は重度GERであると考えられる。検索した症例の約71%にGERを認めた。気管切開術後にGERを認めていない症例においても、ほとんどの症例は術前の呼吸状態が良くないときには中等度-重度のGERを認めた。一方、噴門形成術(Nissen Fundoplication)と胃瘻造設術を行っている症例はほとんどGERを認めなかった。

(図1)

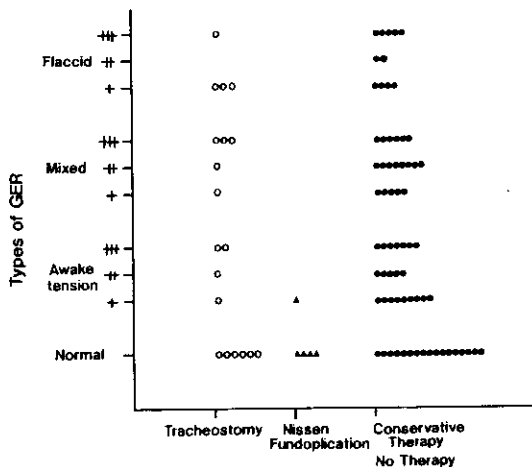


図1；重症心身障害児の胃・食道逆流現象。著者が以前、東京小児療育病院で検索した重症心身障害児70例²⁾、と中川の郷で今回検索した22例、合計92例の胃・食道逆流現象のまとめ。白丸印は気管切開術後、三角印は噴門形成術、胃瘻造設術を行っている重症児。黒丸印は姿勢療法、薬物療法などの保存的療法を行っている重症児。

2. 胃・食道逆流現象(GER)の重症度と呼吸障害、嚥下障害との関係。

(図2)

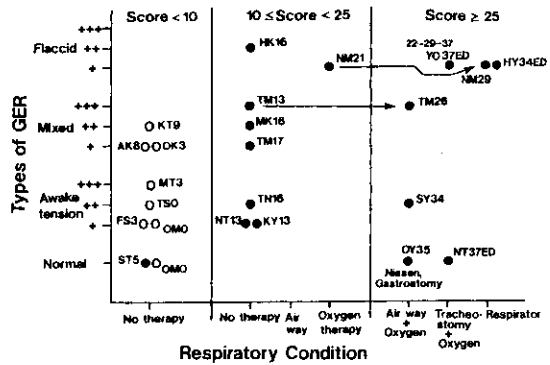


図2；胃・食道逆流現象の重症度と呼吸状態・超重症スコアの関係。白丸、黒丸の横に症例のイニシャル、超重症スコアを示している。白丸は経口摂取している症例、黒丸は経管栄養の症例(経口摂取を併用している場合もある)、EDはEDチューブを用いた小腸内持続的栄養法を行っている症例。縦軸にGERの重症度を表し、横軸に呼吸状態が示されている。NM21、TM13は経過観察中に準超重症者から超重症者に変化した(NH29、TM26)。

(図3)

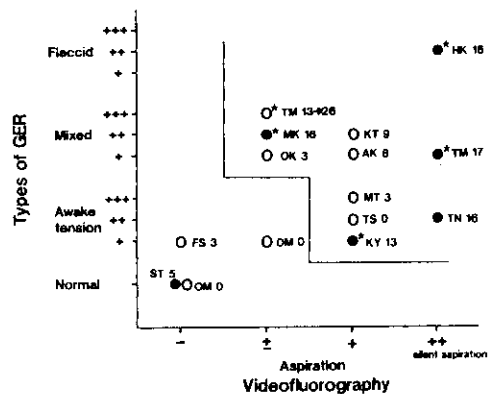


図3；胃・食道逆流現象の重症度と嚥下障害の関係。黒丸は経管栄養を併用している症例、星印は時々コーヒー様の胃残や嘔吐を認める症例である。図より明らかのようにGERの重症度と嚥下障害の重症度は必ずしも一致しないが、混合型以上の重度GERを認める症例は全例に誤嚥を認めた。黒丸、白丸の横に示してある文字は症例のイニシャル、数字は超重症児スコアである。

図2, 図3に結果を示す。図2, 図3ともに白丸、黒丸の横に症例のイニシャル、超重症スコアを示している。白丸は経口摂取している症例、黒丸は経管栄養の症例(経口摂取を併用している場合もある、EDと表示がある症例は小腸内EDチューブによる持続的栄養、Nissen・Gastrostomyと表示されている症例は噴門形成術・胃瘻造設を示している)。図2では縦軸にGERの重症度を表し、横軸に呼吸状態が示されている。図2で示されているように、GERの型として弛緩型GERは4例、混合型GERは6例、覚醒時緊張型は8例、正常は4例であった。経過観察中(99年6月-12月)TMは13より26、NMは21より29と超重症スコアが上昇した。ともに重度のGERを示す症例で呼吸機能の悪化に伴ってスコアが上昇した。超重症スコアに関係なく混合型・弛緩型のGERを示すほぼ全ての症例は経過期間中に重症肺炎、麻痺性イレウス、誤嚥による呼吸停止などのエピソードを認めた。逆に超重症スコアが高くてもGERあるいはGERを認めない症例は肺炎等の合併症はほとんど認めなかった。

VFによる誤嚥検査とGERの関係を見ると(図3)、誤嚥を認める症例は必ずしも重度GERを呈さないが、混合型・弛緩型の重度GERを呈する症例は、程度の差はあるが全症例に誤嚥を認めた。覚醒時緊張型GERを認めたTNは経過期間中に重症肺炎・胸肋膜炎を認めて濃厚治療を要した。GER検査では比較的軽度であるとの評価であったが、一方VF検査ではsilent aspirationがあり全身状態の悪化は経口摂取時における誤嚥であったと結論した。この結果より経口摂取をしている症例はGERの検査と共にVF検査を行って口腔機能を十分に把握する必要があると思われる。

3. 準超重症児、超重症児の胃・食道逆流現象(GER)に対する治療の試み。(図4, 表1)

GERの治療法と長期予後をさらに検索する目的で、中川の郷に入所中の準超重症者、と超重症者の全身状態の経過および昨年中(2000年)に行ったGERに対する治療の試みを検討した(表1)。検索した中で超重症者2名において、GERや全身状態の著明な改善を認めた(図4, 表1のYO, NM)。そのうちの1名(NM)は気管切開術とともに噴門形成術・胃瘻造設術を行った症例であった。薬物療法・EDチューブによる持続的栄養法によって保存的治療を試みた症例は(表1のHK, TM, TKM)、一定の栄養状態の改善は認められたが嘔吐のエピ

ソードを繰り返す、点滴治療を頻回に必要とした。表1

準超重症児、超重症児のGERに対する治療(最近の6カ月-1年間)

氏名	年齢 (2000年12月末時点)	治療	GER型の変化	コヒ-様嘔吐	全身状態の変化(呼吸など)	超重症スコア
1. HK	26歳8カ月	胃対、胃スフィン、EDチューブ	弛緩型(++) →不変	(+)	栄養状態はやや改善。 嘔吐や上気道炎を繰り返す。	16
2. TM	21歳10カ月	胃スフィン、EDチューブ、24時間栄養療法	混合型(+) →不変	(+)	嘔吐や上気道炎を繰り返す。 過緊張・不安	17
3. TKM	18歳9カ月	胃対、胃スフィン、EDチューブ、鼻咽喉科検査、24時間栄養療法	混合型(+++) →不変	(+)	嘔吐、上気道炎を繰り返す。	26
4. YO	21歳11カ月	胃対、胃スフィン、EDチューブ、持続的気管内挿管(1年以上)、24時間栄養療法	弛緩型(+) →混合型(+) 改善	なし	体重の増加、全身状態はやや安定してきた。	37
5. OY	10歳0カ月	胃対、噴門形成術、胃瘻、鼻咽喉科検査、24時間栄養療法	正常型 →不変	時々認める	全身状態は安定。 時々嘔吐を認める。	35
6. NM	31歳9カ月	胃スフィン、噴門形成術、胃瘻造設術、気管切開術も同時に施行(2000.6.16手術)、術前は人工呼吸器使用したが、術後は24時間栄養投与のみ。	弛緩型(+) →覚醒時緊張型(+) (2000.12月末)著明に改善	なし	全身状態は徐々に改善してきた。	29

図4

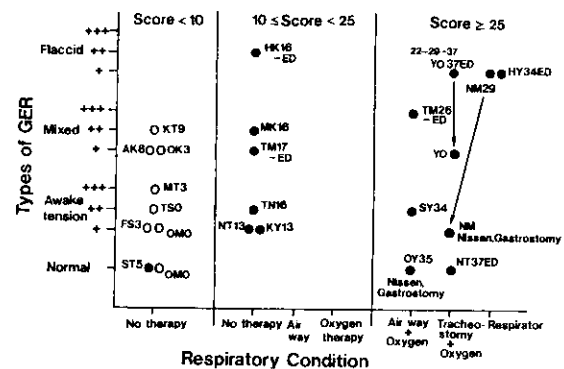


図4; 胃・食道逆流現象、呼吸状態・超重症スコアとその後の治療経過。白丸、黒丸の横に症例のイニシャル、超重症スコアを示している。白丸は経口摂取している症例、黒丸は経管栄養の症例(経口摂取を併用している場合もある)、EDはEDチューブを用いた小腸内持続的栄養法を行っている症例。縦軸にGERの重症度を表し、横軸に呼吸状態が示されている。HK16, TM17, TM26の一EDは経過期間中に小腸内持続的栄養法になったことを表している。経過期間中、超重症者のYO, NMはGER検査で著明な改善を認めた。

4. 噴門形成術・胃瘻造設術を行った症例についての検討(表2)

当施設(3症例)および以前著者が東京小児療育病院(4症例)¹⁾で検索した合計7症例の噴門形成術・胃瘻造設術などの外科的治療を行った症例

の結果を表2にまとめた。表を一見すると明らかのように、いずれの症例も良好な術後の経過を示していた。

表2

噴門形成術・胃瘻造設術を行った症例のまとめ

氏名	年齢	GERの型	トータル嘔吐	呼吸状態など	抗遺留剤
1. KD	19歳4か月	正常 (術後1年後)	なし	夜間の酸素投与、鼻呼吸機 ²⁾ が、その後必要なしとなる。	(+)
2. OT	26歳8か月	正常	なし	夜間鼻呼吸機 ²⁾ が	(-)
3. ST*	6歳0か月	正常	なし	気管挿管分離術	(+)
4. WH*	26歳7か月	ND	なし	特に治療なし	(-)
5. OY	10歳0か月	正常	なし	24時間鼻呼吸機 ²⁾ が、酸素投与	(+)
6. NM	31歳9か月	覚醒時緊張型 (+) (2000.12月発)	なし	2000.6.15手術、気管切開術も同時に施行。術前は人工呼吸器使用。術後は酸素投与のみ	(-)
7. SY	2歳9か月	ND	なし	特に治療なし。3.5か月時に手術	(-)

* : 症例3、4は噴門形成術のみで胃瘻造設術は行っていない。
 症例1-4は東京小児療育病院の症例1)、症例5-7は中川の療育院の症例。
 ND : 検索していない。

5. 胃・食道逆流現象(GER)に対する治療の基本方針。(表3)

GER治療の基本方針

GERの重症度	GERの型	症例の特徴	治療の基本方針
軽度	覚醒時緊張型 (Awake tension)	・ コーヒー嘔吐 (-)	・ 体位療法
		・ コーヒー嘔吐 (+)	・ 体位療法 ・ 薬物療法
中等度	混合型 (Mixed) (覚醒時緊張型 + 弛緩型)	・ 頑固なGER、上気道炎、 ・ 薬物療法等でコーヒー嘔吐がコントロールできない症例 ・ 混合型GERへの移行が考えられる症例 ・ 上記した症状を呈する軽重症 ²⁾ 7/15以上の準超重症者および超重症者	・ 噴門形成術 ・ 胃瘻造設術 ・ 積極的に検討 ・ EDチューブによる持続的注入
		・ 慢性呼吸不全を合併する症例	・ 酸素療法、鼻呼吸機 ²⁾ が
重症	弛緩型 (Flaccid)	・ 薬物療法等でコーヒー嘔吐がコントロールできない、頑固な嘔吐、 ・ 頑固な上気道炎、 ・ 上記した症状を呈する準超重症者、超重症者	・ 体位療法、薬物療法に加えて噴門形成術、 ・ 胃瘻造設術 ・ EDチューブによる持続的注入
		・ さらに呼吸不全が悪化した症例	・ 気管切開術 (気管挿管分離術) 同時に噴門形成術、 胃瘻造設術をおこなう
最重症		・ 全身状態不良、過緊張、高度の胸郭変形等で薬物療法、胃瘻の管理が困難な症例	・ 保存的治療にとどめる

表3にGER治療の基本方針を要約したものを示している。著者の以前の論文では²⁾³⁾⁴⁾、“覚醒時緊張型GERは保存的療法で対処する”としていたが、重症児の長期予後の経過観察より“覚醒時緊張型GERでも、体位療法・薬物療法にもかかわらずコーヒー様嘔吐や上気道炎を繰り返す症例、混合型GERへの移行が考えられる症例、またその中でも特に超重症スコアが15以上の準超重症者、超重症者は、噴門形成術・胃瘻造設術を積極的に検討する”と手術による積極的な治療法を加えた。混合型・

弛緩型の重度GERは外科的治療法（噴門形成術、胃瘻造設術）を常に念頭において、トータルに全身状態を良くする努力をする必要がある。

D. 考察

消化器症状と呼吸器機能は重症心身障害児の重度化に最も影響のある要因であり、超重症スコアは呼吸機能と消化器機能を軸にスコアが組み立てられている。今回の我々の検索では、超重症スコアが高いことが重症肺炎などの合併症の頻度が高いということではなく、むしろ混合型・弛緩型のGERを示す症例に合併症が集中していた。超重症者は一般的に重度GERを呈しているが、図2でも示すように噴門形成術・胃瘻造設、EDチューブによる持続的栄養法、また気管切開術、人工呼吸器の使用などによる全身状態の改善などによってGERが改善し重症肺炎、麻痺性イレウス等の合併症の危険性が減少したと考えられる。

経過観察中に2症例、超重症に移行していった症例(図2、NM、TM)を経験したがこれらの症例は呼吸器合併症を繰り返すことにより呼吸機能が徐々に低下し全身状態の悪化をきたして超重症スコアが上がっていったと考えられた。

準超重症者、超重症者のGERの治療的試みとしていくつかのことは行ってみたが、やはり手術的に噴門形成術、胃瘻造設術、気管切開術を行ったケースが(図4、表1のNM)、最も全身状態およびGERの改善を認めた。また、著者が今までに関わった噴門形成術、胃瘻造設術を行った全ての症例においては良好な術後の結果を認めている(表2)。一方、重度のGER、繰り返す嘔吐・上気道炎のエピソードに対してEDチューブによる小腸内持続的栄養法を行った症例はある程度の栄養状態の改善は認められた(図4、表1のHK、TM、TKM)、GERは重度のまま(不変)で全身状態も徐々に悪化していく印象を受けた。これらの結果を考慮すると、姿勢療法や薬物療法でコントロールできないGERは、積極的に外科的な対策を早期に行った方が良いのではないかと考えられる。なお、外科的療法は術後一時的に全身状態が落ち込み、全身管理が大変な時期があるので超重症者の術後管理を十分に行える施設で行うことが必要であると考える。

E. 結論

- ① GERの重症度と超重症スコアを比較検討すると、超重症スコアの低い症例（スコア10以下）にも混合型の重度GERを呈する症例を認め、超重症スコアに関係なく、混合型・弛緩型の重度GERを呈する症例に重症肺炎、麻痺性イレウス、誤嚥による呼吸停止などの合併症を高率に認めた。
- ② 混合型・弛緩型の重度GERを呈する全ての症例はVF検査で誤嚥を認めた。
- ③ 気管切開術・人工呼吸器の使用、噴門形成術・胃瘻造設術など呼吸器系、消化器系の問題に対して十分対処されている超重症者は誤嚥性肺炎、GER、コーヒー様嘔吐などの合併症が少なく全身状態が安定していた。
- ④ 超重症スコア15以上の準超重症者の多くは混合型、弛緩型の重度GERを呈し、これらのGERは保存的療法のみでは十分に対処できず、嘔吐・上気道炎のエピソードを繰り返した。長期予後と患者さんのQOLを考えると、思春期を過ぎた準超重症者、超重症者は早期にGERの手術的な治療の検討が必要であると考えられる。

F. 文献

1. 鈴木康之、許斐博史、長博雪、松井晨、舟橋満寿子、山田和孝。重症心身障害児および超重症児の病態生理・胃・食道逆流現象の病態解明と治療法の検討。厚生省精神・神経疾患研究委託費重症心身障害児の病態・長期予後と機能改善に関する研究班 平成7年度研究報告書 平成8年(1996)3月、257-263.
2. 許斐博史、山田和孝、長博雪、松井晨、舟橋満寿子、鈴木康之。重症心身障害児(者)における胃一食道逆流現象(GER)の病態解析一長期予後およびピロリ菌感染、嚥下機能との関連に関して一 厚生省精神・神経疾患研究委託費による研究報告書 平成10年度研究報告書 平成11年(1999)3月、36-42.
3. 許斐博史。重症心身障害児の医学的合併症とその治療、消化器疾患。岡田喜篤、末光茂、鈴木康之編。重症心身障害療育マニュアル 東京：医歯薬出版、1998：179—83.
4. 許斐博史。胃・食道逆流現象の治療と病態解明。黒川徹、平山義人、有馬正高、編。重症心身障害医学、最近の進歩 東京：日本知的障害福祉連盟、平成11年(1999)6月.
5. 許斐博史、有賀賢典。重症心身障害者の病態解明；消化器症状(GER)、呼吸障害より分析した

重症化要因。平成11年度厚生科学研究費補助金研究報告書(H11-障害-0008) 平成12年(2000)、110-111.

G. 研究発表

1. 学会・研究会発表

有賀賢典、許斐博史；消化器障害(GER)呼吸器障害より分析した重症心身障害児の重症化要因、第3回埼玉県重症心身障害児施設療育大会 平成12年2月3日、吉川市、埼玉県。

障害者福祉における医療ケアと施設の役割に関する総合的研究 重症心身障害児者におけるリハビリテーションの課題 重症児者の胸部CT病変と呼吸理学療法の意義についての検討

分担研究者 鈴木 康之 東京小児療育病院長
研究協力者 米山 明 心身障害児総合医療療育センターむらさき愛育園 小児科

研究要旨

誤嚥性肺炎の既往、VF検査にて誤嚥が確認された例、臨床的に誤嚥を疑わせる症状や所見が認められた重症心身障害児者30例において、胸部CT画像による肺病変ならびにレントゲン写真による側弯変形とその臨床像との関係を検討した。

および30症例中19例につき、日常の体位変換における、 SpO_2 ・PR・ $TcPCO_2$ ・RRの変化と肺病変との関係、臨床症状との関係を検討し考察し以下の知見を得た。

1) 誤嚥がある重症心身障害児者では胸部CT上、肺下葉特に上-下葉区 (S6)、外側肺底区 (S9)、後肺底区 (S10) に病変が集中しており、右凸側弯のある症例では、心臓は左に偏位し、肺病変はS9,S10に多くみられ、反対に、左凸側弯のある症例では、心臓は右に偏位し、肺病変はS9,S10に多くみられ心偏位による気管支圧迫などが原因推定された。

2) 腹臥位姿勢を導入実施した9例で、導入後臨床的に呼吸状態の改善を認めた。

3) 日常の体位変換における、 SpO_2 ・PR・ $TcPCO_2$ ・RRの変化は、体位変換における肺病変との関係は明らかでなかった。

4) 日常的に姿勢管理・体位交換は呼吸障害の治療や悪化の予防につながると考えられた。

A. 緒言

重症心身障害児者に対するリハビリテーションのあり方について、その障害児者のライフサイクルを考慮したリハビリテーションの計画とその実施が重要と考えられる。昨年度個々の発達段階と障害の程度に応じた重点課題を整理した一覧表を作成し、その重点課題について全国重症心身障害児者施設・通所施設でその妥当性・実用性を点検し、また各施設で実施されているリハビリテーションについても調査した。その結果、昨年度報告書に報告したように、回答のあったほぼ全施設で重症児者に対するリハビリテーションの必要性は肯定的回答であった¹²⁾。重点課題のリハビリテーションの課題の中で、呼吸理学療法の重要性についてはどの年齢においても健康維持に欠かせない一つとしてとらえられている。実際、呼吸器感染を中心とした呼吸器系の死亡原因が約3分の2を占めており、その予防と対策、治療は重要である。今回、リハビリテーションの指針の一つとして、重症児者の胸部CT病変と呼吸理学療法の効果と重要性について検討したので報告する。

B. 対象と方法

対象は、心身障害児総合医療療育センター重症心身障害児者施設「むらさき愛育園」入園利用者で、誤嚥性肺炎の既往、VF検査にて誤嚥が確認された例、およびまたは、臨床的に食事中や食後のムセや咳嗽・喘鳴の増加、一過性の不明の発熱などの誤嚥を疑わせる症状や所見が認められた症例のうち、胸部CTスキャンを実施した30例である。

方法は、1) 胸部CT画像による肺病変ならびにレントゲン写真による側弯変形をCobb法による角度測定を行い、その臨床像との関係を検討した。

²⁾呼吸理学療法の一つとして姿勢・体位変換による排痰法（体位ドレナージ）は、誤嚥性肺炎の予防や呼吸器症状の改善を目標に実施が必要とされているが、30症例中19例につき、日常の体位変換における、経皮酸素飽和度（以下 SpO_2 と略）モニター（ミノルタ経皮酸素飽和度モニター使用）による、 SpO_2 および脈拍数（以下PRと略）測定、視触診での呼吸数(RR)測定、ならびに経皮 CO_2 （以下 $TcPCO_2$ と略）モニター（コーケン経皮炭酸ガス分圧モニター使用）による $TcPCO_2$ 測定を実施し（症例1-7は覚醒時記録、症例8・30は睡眠時記録）、体位変換

におけるSpO₂・PR・TcPCO₂・RRの変化と肺病変との関係、臨床症状との関係を検討し考察した。尚、記録解析は睡眠中または覚醒時各体位で安定して記録された時間帯10分以上の平均値をその症例の検査値として比較検討した。

(表1)

症例	年齢	超・準	GERD有無	栄養摂取	CT肺病変	側弯角度	気道確保
1	45	超	+	経管	R9,10 L9,10	(-)	NA 酸素
2	46	超	++	経管	R9,10	L100	NA
3	37	超	+	経管	L9	(-)	NA
4	34	大島1	+	経口	L9	R71	
5	38	大島1	+	経口	R5,6,10 L10	R68 (L127)	
6	38	準	+	経口	気管	R142	
7	36	超	++	経管	なし	(-)	NA
8	27	準	++	胃瘻	L6,9,10	R77	NA
9	33	超	++	経管	R6,9	R76 (L90)	T
10	28	超	+	経管	L6, R6	R 93	酸素
11	25	超	++	経管	R9, L6	L123	NA
12	39	準	-	経管	L9	(-)	
13	34	準	+	経管	R6, L9	R120	T
14	23	超	++	経管	R9	R54	
15	30	大島1	-	経口	L6	R120	
16	29	超	++	胃瘻	R6,10, L6	L120	
17	29	大島1	-	経口	なし	(-)	
18	34	準	++	経管	R6,10	L132	
19	40	超	+	経口・管	R9	L39	T
20	26	超	++	経管	R2,3,9	L40	NA
21	39	準	-	経管	L6,9	R35	
22	31	超	+	経管	R2,6 L10 気	(-)	T, IPPV
23	26	超	+	経管	R2	(-)	T, IPPV
24	51	準	-	経管	R9	(-)	酸素
25	10	超	+	経口・管	L10	R20	酸素
26	32	超	+	経管	R6,9 気管	L110	T, IPPV
27	29	準	+	経管	なし	L25	
28	21	大島1	-	経管	なし	R48	
29	27	大島1	-	経口・管	R2,9	L66	
30	21	超	+	経管	R9, L9	R50	T

超・準：超重症児者 準重症児者 大島1：大島分類
 GER: (+): 外科・内科治療で時に出血あり (-): 外科・内科治療でコントロール (-): GER 軽快なし
 栄養摂取: 経口: 経口摂取 経管: 経鼻胃管栄養 経口・管: 経口と経管併用 胃瘻: 経胃瘻
 CT肺病変: 胸部CTでの病変部位 R: 右肺, L: 左肺 数字は肺区域 気: 気管; 気管挿入
 側弯: R: 右凸, L: 左凸 数字はCobb角 気道確保: NA: 経鼻挿入型EOWEY使用 T: 気管切開 IPPV: 人工呼吸 酸素: 酸素吸入

【結果1】

対象症例の障害程度の内訳は、超重症児者：16人、準重症児者：8人、寝返り不能で大島分類1に属する重症児者：6人で平均年齢は31.9才で、男20人、女10人であった。尚、症例の基礎疾患は、脳性麻痺17例、脳炎・髄膜炎後遺症：3例、頭部外傷後遺症：1例、変性疾患（疑いを含む）：8例、染色体異常：1例である。胃食道逆流症(以下GERDと略)は23例で認め、内9例は、内科/外科治療でも時に以上に消化管出血を認めるコントロール不良群で、14例は、内科/外科治療でコントロールされていた。また、7例はGERD症状を認めなかった。栄養摂取方法は、経口摂取：5例、経鼻胃管栄養：20例、胃瘻栄養：2例、経口/経管栄養併用：3例であった。側弯は、右凸側弯：11例、左凸側弯：9例、S字状側弯：2例（胸部レベルでは2例とも右凸）で認め、8例では有意な側弯を認めなかった。呼吸

循環障害の発生の率が高くなるとされる側弯角50度以上は16例で、50度未満は6例であった。胸部CT画像で、肺病変（無気肺/顆粒状/索状陰影など）は25例、気管軟化：3例にあり、4例は明らかな病変を認めなかった。肺病変をを認める症例で、肺病変の部位は右肺病変：11例、左肺病変：7例、左右肺病変：8例、であった。

胸部CTでの異常像は、顆粒状陰影・結節状/斑状陰影・すりガラス様陰影・無気肺・肺気腫・空洞形成・気管支拡張などを認め、その肺病変部位は、左右の肺とも、下葉背側部に集中していた。即ち、右肺では、後上葉区 (S2)：4例、前上葉区 (S3)：1、内側中区 (S5)：1、上-下葉区 (S6)：8、外側肺底区 (9)：11、後肺底区 (S10)：5例で認めた。一方、左肺では、上-下葉区 (S6)：6、外側肺底区 (9)：8、後肺底区 (S10)：5例で認めた。また、2例で気管軟化症を疑わせる気管の扁平化を認めた。4例に明らかな肺病変を認めなかった。

側弯と肺病変の関係については、心臓が気管支を圧排する可能性のある下葉背側部の肺区域 (S9, S10) との関係を見ると、11例において右凸側弯を認め、かつS状側弯の2例は胸椎部では右側彎曲であるため、2例を含めると、その13例全例で心臓を中心とした縦隔は左胸部へ偏位し、かつ扁平化がそれを強めていた。13例中7例にS9, S10で異常を認めた。一方、右病変は4例で認めた (図1-1)。

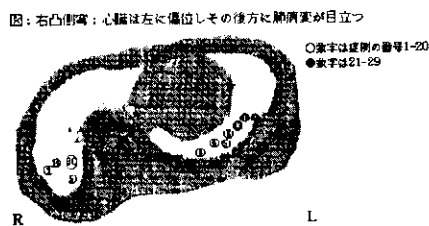
(図1-1)

8例では側弯を認めなかったが、右病変：2例 (S2, S9) 左病変：2例 (S9, S9)、左右病変：2例 (S9, 10 / L9, 10, R52, 6 / L10) で5例で肺病変を認めた。

図1-1 左凸側弯とCT肺病変



図1-2 右凸側弯とCT肺病変



側彎の9例では、9例中5例で心臓を中心とした縦隔は左胸部へ偏位を認め4例は認めなかった。

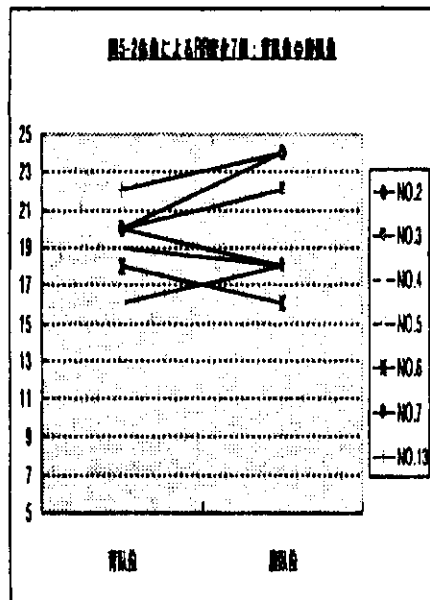
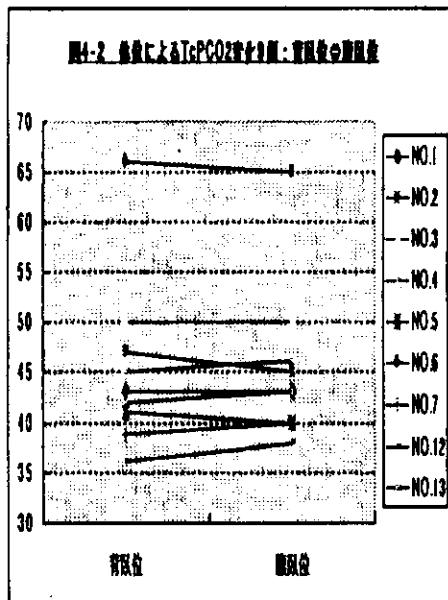
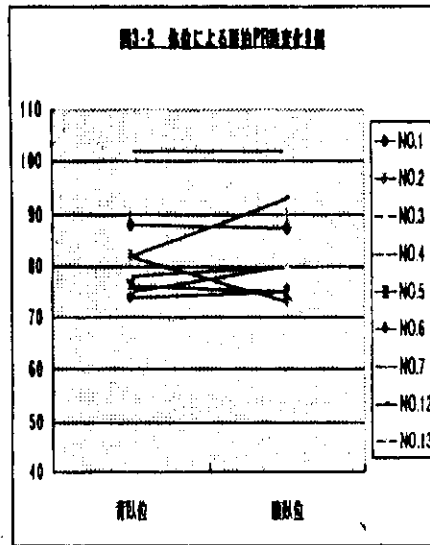
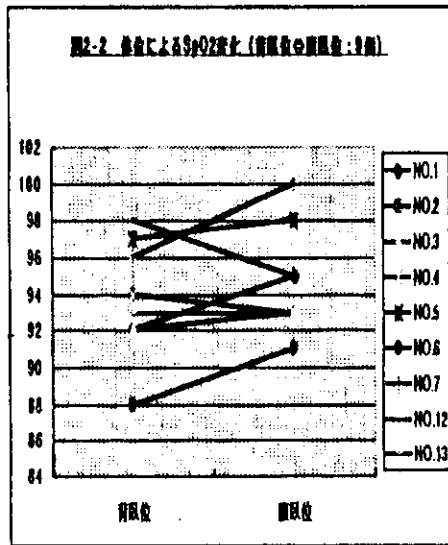
9例中、心臓の偏位がない5例を含め9例全例に右S9,S10に肺病変を認めた(図1-2)。8例では側彎を認めなかったが、右病変:2例(S2,S9)左病変:2例(S9,S9)、左右病変:2例(RS9,10/LS9,10,RS2,6/LS10)で6例で肺病変を認めた。

症例の呼吸障害への対応は、全例で、体位変換による排痰:体位ドレナージがなされていた。特に、胸背部の病変の存在を意識し、本人用に合わせたprone keeperなどで、目標として30分以上の腹臥位姿勢を、病棟でとるように実施した。(尚、気管切開実施者で腹臥位困難ケースでは、腹臥位に近い姿勢をとるようにした)

30症例中、腹臥位姿勢が臨床的症状の改善(発熱回数減少・点滴治療を必要とする呼吸器感染症の頻度減少など、体位交換が有効と判断されたケースは9例あった(症例1.2.4.5.6.7.9.24.25)。

一方、上気道閉塞性呼吸障害のケースでは、舌根沈下など咽頭部以上の気道閉塞に対して、7例に経鼻咽頭エアウェイ(NA)を夜間・昼夜使用していた。また、喉頭以下の閉塞や誤嚥が多いケース7例では気管切開を施行し、その内2例(変性疾患)は常時、1例は夜間睡眠時に人工呼吸器を必要とした。

SPO₂値が90%を低下するケースでは酸素吸入を施行した。

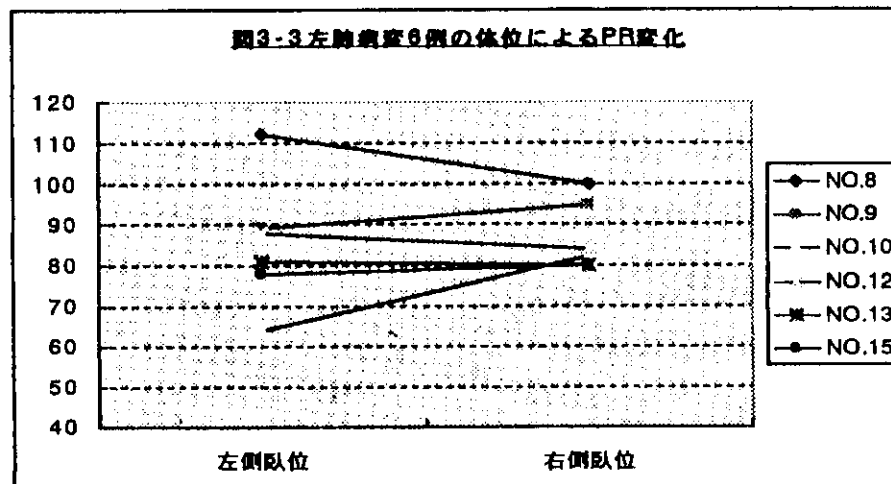
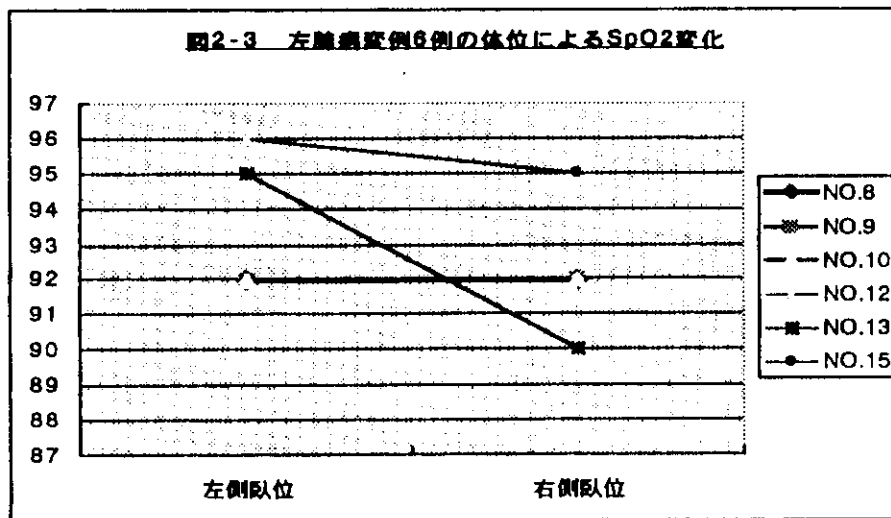


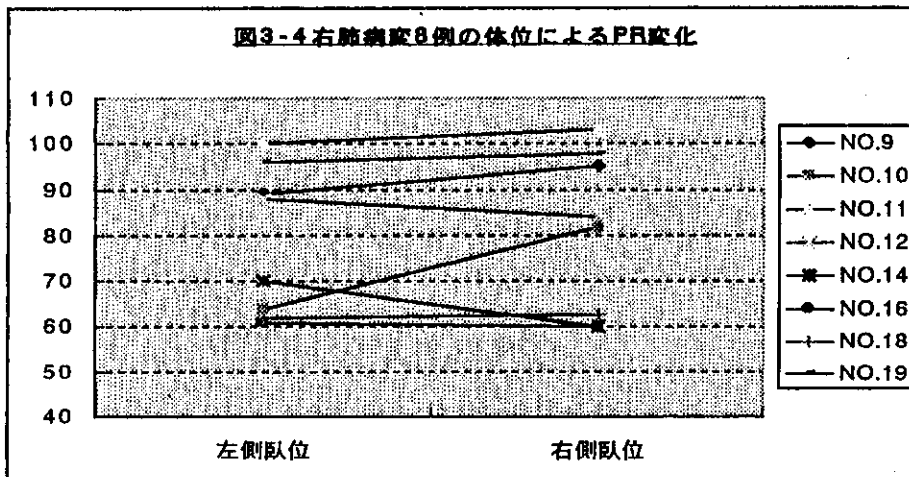
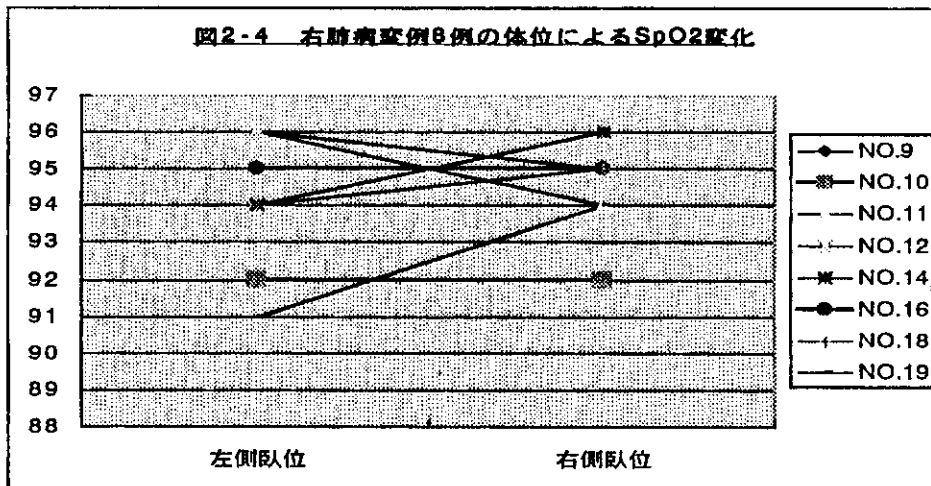
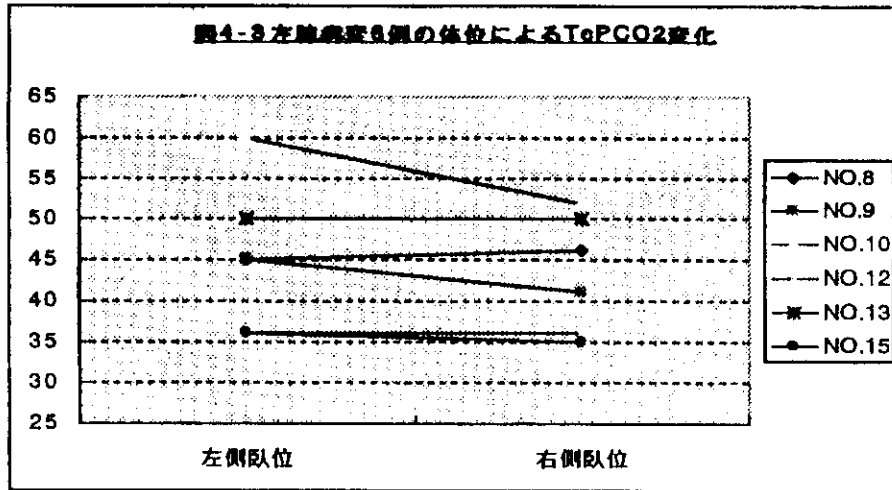
【結果2】

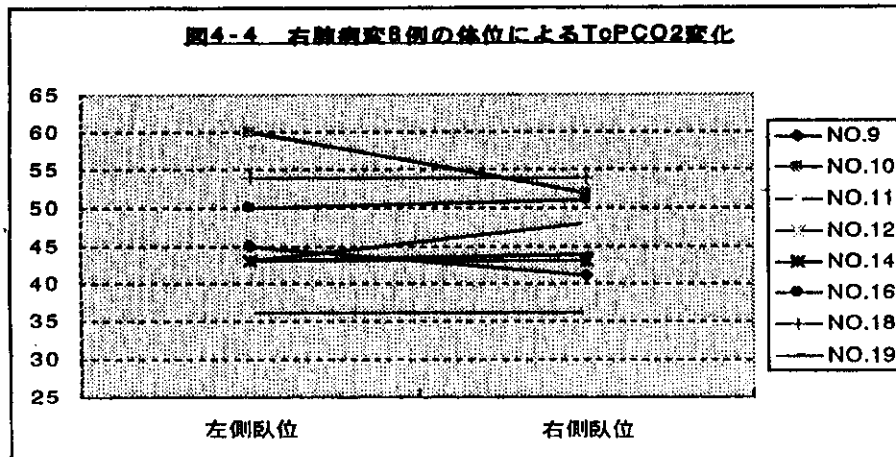
体位変換におけるSpO₂・PR・TcPCO₂・RRの変化と肺病変との関係の検討は、19例において実施された。

- 1) 背臥位⇄腹臥位：9例（図2-2、3-2、4-2、5-2）
- 2) 背臥位と腹臥位によるSpO₂・PR・TcPCO₂変化は、9例で測定（7例は覚醒時、2例は睡眠時測定）したが、SpO₂は5例は腹臥位で高値3例は低値、1例は不変で明らかな差や傾向は認められなかった。PR変化は、腹臥位で高値4例、不変2、低下3例と明らかな差や傾向は認められなかった。また、TcPCO₂変化は、上昇3例不変2低下4例で有意な変化は認められなかった。RR変化は、7例で測定され、腹臥位で上昇4例、低下3例と明らかな傾向は認められなかった。
- 3) CT上、左肺病変がある6例における体位によるSpO₂・PR・TcPCO₂変化測定は、睡眠中に実施されたが、SpO₂は病変を下にした左側臥位で右側臥位より高値（3例）または不変（3例）で、PRは左側臥位で右側臥位より高値2例、低値4例であった。TcPCO₂変化は、病変を下にした左側臥位で右側臥位より高値（3例）または不変（2例）低値1例で、やや高い傾向にあり、病変を下にした体位は、SpO₂高値・PR低下から不変・TcPCO₂高値と傾向が認められた。（図2-3、3-3、4-3）
- 4) CT上、右肺病変がある8例における体位によるSpO₂・PR・TcPCO₂変化測定は、睡眠中に実施されたが、SpO₂は病変を下にした右側臥位で左側臥位より高値（3例）、不変（3例）低値（2例）で、PRは右側臥位で左側臥位より高値5例、低値3例であった。TcPCO₂変化は、病変を下にした右側臥位で左側臥位より高値2例、不変3例、低値3例で一定の傾向は認めなかった。病変を下にした体位は、SpO₂・PR・TcPCO₂の左右側臥位により一定の傾向は認めなかった。（図2-4、3-4、4-4）

以下に代表的症例を3例紹介する。

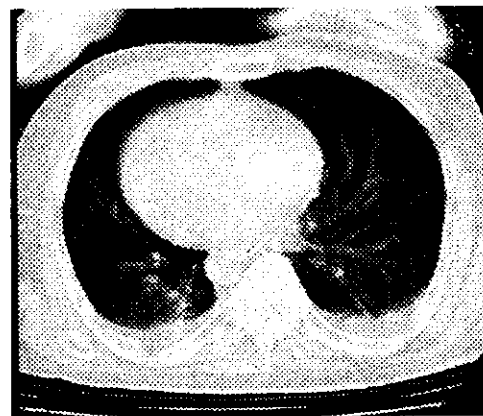




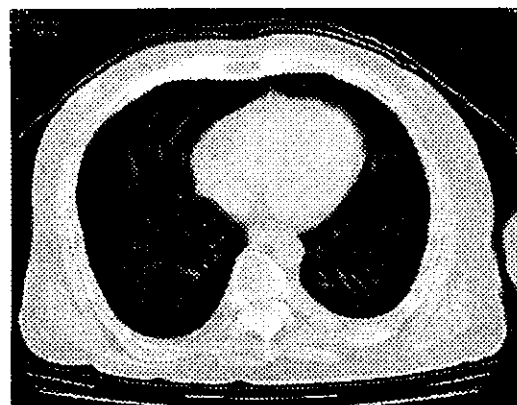


【症例1】

症例1は、45歳男性。変性疾患で、41歳より嚥下障害（VFで確認）、痰喀出困難が進行し、43歳時には頻回に気道感染（誤嚥性肺炎・気管支炎・胸膜炎）を繰り返す、また胃食道逆流症を併発し今後の悪循環が予想されたため、気管切開が適応と判断し、家族の了承を得たが、症状進行時からあまりされてなかった腹臥位姿勢を腹臥位マットを利用し、1日1回30分ミルク注入前空腹時、職員の観察下SpO₂モニター装着し実施を始めたところ、腹臥位姿勢で痰の自力喀出、ならびに気道吸引で大量の痰が排出されるようになる。それに伴い、気道感染治療の回数は激減し、CTで肺炎、胸水貯留など胸膜炎症状再発などなく経過。2年間で点滴は感冒のため1回のみ減少。気管切開が適応と判断してから2年経過した。一方、TcPCO₂は上昇傾向(40→45→50mmHg)にあり夜間鼻カニューレによる酸素吸入実施中だが基礎疾患はやや進行していると考えられた。



図：症例1 胸部CT
両面胸水、索状陰影



図：胸水消失、索状陰影消失



図：症例1の腹臥位姿勢

【症例2】

症例2は、46歳女性 脳性麻痺（混合型四肢麻痺でアテトーゼ優位）知的障害、難聴。40歳より誤嚥性肺炎を疑わせる、ムセ、喘鳴、発熱回数増加あり。VF施行し、水分の誤嚥を認めた。その後、誤嚥性肺炎を繰り返すためチューブ栄養を開始するも、42歳にはGER・誤嚥性肺炎頻回、無

気肺を頻回に起こす。胸部CTで右下肺野に広範囲の無気肺を認めた。低栄養から体力消耗も加わり喀痰排出困難、易感染性が進行したため、気管切開適応と判断したが、GERに対し薬物療法の強化および経腸栄養の導入をし、今まで、本人の抵抗のため、実施されていなかった、腹臥位姿勢による排痰促進を理学療法士および病棟職員への指示伝達のもと徐々に開始施行。本人の受け入れまで約3ヶ月要すも20分以上の腹臥位姿勢保持可能となる。それと時期を同じくし、胸部CTで右無気肺の改善を認め、左下肺野に軽度肺炎像を認めるもののその後の2年無気肺所見はなく、誤嚥性肺炎頻度減少。体重増加をみとめ3年間気管切開は延期中。

化管出血治療を機に、腹臥位励行（日中及び食後）を開始し、以後誤嚥性肺炎、喘息葉気管支炎で点滴治療を必要とする回数激減。現在まで筋緊張亢進も改善を認め安定した生活を送っている。



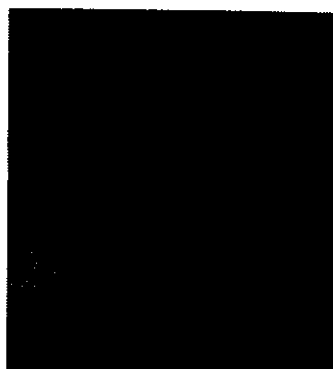
右S9,10に無気肺



右S9,10に無気肺は改善

【症例4】

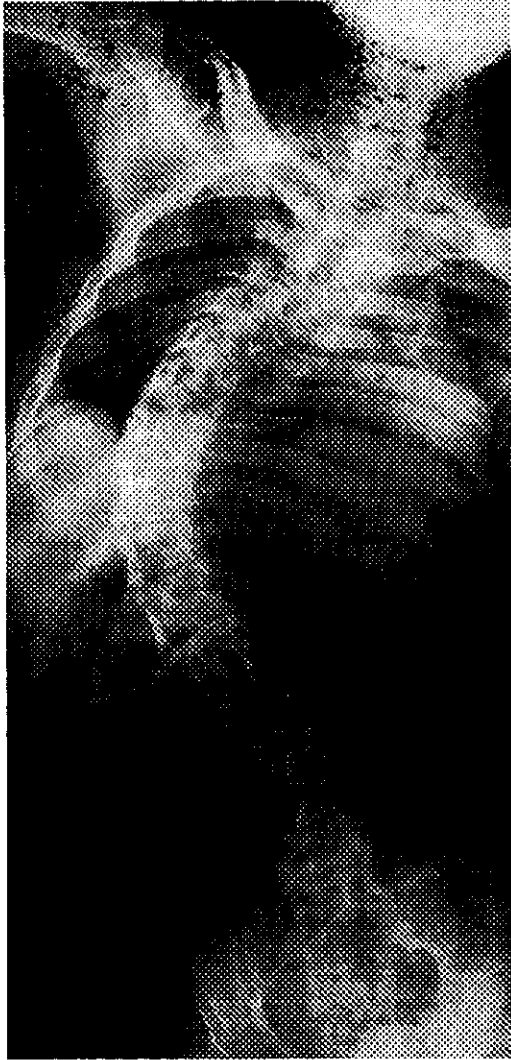
症例4は、34歳男性 基礎疾患：脳性麻痺（アテトーゼ優位四肢麻痺）知的障害11歳頃より喘息様気管支炎＋膿胸などで治療必要。筋緊張が強く、緊張、自傷（右手を咬む）・他傷（他児を咬む）などあり。18歳頃より発熱・吐血を繰り返し、内視鏡でGER・食道潰瘍確認。以後1～2ヶ月に1.2回嘔吐、吐血あり。H2blocker使用。誤嚥からチアノーゼで酸素使用必要なこともある。誤嚥が増加し肺炎、及びGER治療を必要とした。26歳時に、喘息様気管支炎（ネオフィリン使用）治療中、上部消



図：症例4の胸部XP
（心陰影と重なり肺病変は判読困難）



図：症例4の胸部CT（心は大きく左へ偏位しその後方に慢性肺病変を認める）



症例4の側弯：Cobb角71度

C. 考察

今回対象となった30例は、いずれも寝返り不可能例で、誤嚥が認められたり疑われた症例だったが、CT画像からは、従来誤嚥で肺病変が多いとされる右中葉には多くなく、異常陰影は背部、下葉後肺底区 (S10) 外側肺底区 (S9) 及び、上-下葉区 (S6) に病変が多く集中していた。

側弯のない症例においても背部の肺区域に病変が多かった。20例は既に嚥下障害から経管栄養が実施されているが、肺病変は、必ずしも古い病変のみではなく慢性的に経過している病変であることを考えると、摂食時やGERによる嘔吐、や逆流により誤嚥した残渣物が、多くの症例で時間と頻度が高い仰臥位のために、重力で背部下方 (S6, S9, S10) へ侵入し、気管支線毛運動などによる浄化困難から慢性肺病変に発展した可能性がある。また、病変が多くみられたS9, S10は、気管支が心臓の後



症例4の床上で腹臥位姿勢

方に位置することから、側弯により心臓を主とする縦隔が偏位することにより気管支が圧迫され、無気肺を形成したり、分泌物排出困難を招き無気肺、肺炎を引き起こしている可能性がある。今回は対象症例としなかったが、座位保持・寝返り移動可能ケースなどでもやはり肺背部に病変を認める例が多く、摂食中の姿勢と誤嚥の関係だけでなく、23例で認めているGERDと誤嚥、夜間睡眠中に起こりやすいとされるMicro Aspirationなどが症状出現に関係していると思われる。

なお、病変の異常像は側弯の角度の強さより胸郭の扁平化が強いほど広範囲になる傾向があったが、心の偏位の程度や異常像の範囲と臨床症状とは必ずしも相関していなかった。胸郭の扁平をを考えると仰臥位が生活の中で多く長時間で過ごされた結果と推定でき、成長期にあり側弯変形の進む前に対策対応し、変形を軽症させることが必要である。

誤嚥の臨床症状に対する対応、対策治療及び予防においては、まず、その症例の病態の解明が重要だが、当センターではその病態評価として、今回報告したように胸部CT検査を実施している。また、嚥下障害の評価としてVF検査を組み合わせ、それにより・体位ドレナージ(姿勢変換)・呼吸理学療法・摂食機能訓練・経管栄養導入の検討の実

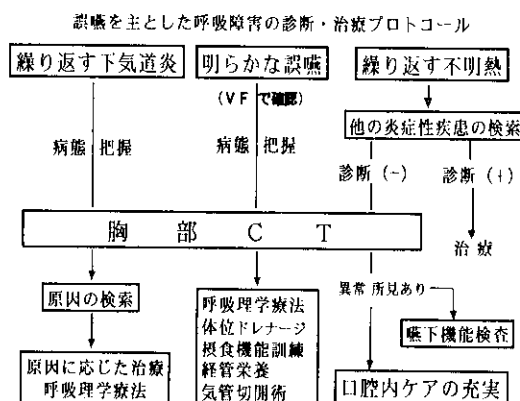
施が誤嚥対策として考えられる。その他個々の呼吸障害の病態に応じた対策が必要であるが、原因の一つである上気道閉塞性換気障害の治療は重要で、30例中7例で経鼻咽頭エアウェイを使用していた。

呼吸理学療法について注目してみると、昨年のアンケート調査結果で呼吸理学療法は障害程度や年齢を超えて重要な訓練課題であることは認識されており、理学療法士のいる施設ではそれが実施されていることを報告した¹¹⁾。呼吸重症心身障害児者への急性期の肺炎や無気肺など呼吸器感染症時や手術後の呼吸器感染症予防などにおいて主に排痰や呼吸介助法などの治療が、呼吸不全や人工呼吸器離脱困難の予防などに有効であることは1989年に米山が報告した⁹⁾。最近では、非侵襲的人工呼吸療法 (NIPPV) 等の治療の有効性についても報告した⁶⁾。また、呼吸機能維持や障害予防のため、カフマシーンの使用やマスクによるIPPVなどが脳性麻痺児者にも利用できる (平成13年度小児神経学会 発表予定)。しかし、これらの呼吸理学療法は、病棟スタッフ (看護職や指導職) 全員が実施することは現実的には困難がある。しかし、今回の結果で、体位ドレナージは、誤嚥性肺炎や胸部CT上肺病変がある症例においては、有効であることを報告した。そしてCT上肺病変が肺背部に多いことより、腹臥位姿勢をとることが重要で且つ有効であることを報告した。一方、体位ドレナージは褥瘡予防のためにも病棟スタッフが日常実施されている手技方法であり、日常の姿勢管理を含めて基本的な呼吸理学療法であり是非実施していきたい課題である。

その体位変換 (姿勢変換) でのSpO₂・PR・TcPCO₂・RRの変化は、肺病変を下にする側臥位で特に左肺病変で左側臥位をとるとSpO₂が右側臥位より高値になる傾向があった。この傾向は、船橋らが報告した結果を示唆するが⁵⁾、その理由については、1) 胸郭運動の効率化、2) 換気血流比の改善、3) 咽頭喉頭部の分泌物の減少、4) 気道分泌の排出促進、5) 上気道閉塞 (狭窄) の軽減、6) 緊張の軽減などが推定されるが、理由は不明である。腹臥位と仰臥位を比較した場合理論的には、腹臥位による胸郭呼吸運動の可変部にあたる胸骨肋骨部の腹臥位での固定による呼吸運動の制限が増す可能性があるが、今回の結果からは、TcPCO₂の上昇やSpO₂の有意な低下などなく一定の傾向は認めなかった。今回の症例の中で、腹臥位でリラックスし、SpO₂上昇、PR及びRRの低下を明らかに認めた症

例もあり、腹臥位姿勢を導入したことによって、9例で明らかな臨床的に長期的な呼吸器症状の改善につながった結果を踏まえると、少なくとも腹臥位が呼吸状態を悪化させた症例は検査結果からはみられないことより、誤嚥の治療としてまた、誤嚥性肺炎予防として、積極的にとるべき姿勢と考えられる。但し、腹臥位姿勢の導入にあたっては、経験的には症例によっては日常で慣れていない姿勢である場合もあり、精神的にかなり抵抗があり、それが筋緊張亢進を招くこともあることから、症例のとの意志疎通や理学療法士と協力して適切で無理負担のない四肢体幹の姿勢をとること、また腹臥位姿勢保持装具 (prone keeperなど) の使用などで負担の軽減を図ること、頭部位置によっては上気道の確保がされている姿勢をとることなどに注意しながら、リラクゼーション図りながら短時間から始めることが望ましいと思われる。最終的には、気管支線毛運動の気道分泌物の移動、浄化作用を考慮すると15分から30分程度の一つの姿勢保持ができれば物理的生理的に気道分泌物の上気道までの排泄や上部となる肺区域への空気の流入と肺膨張を期待できると思われる⁷⁾。姿勢管理・体位ドレナージのみならず、呼吸介助や今後普及する可能性のあるカフマシーンの使用やマスクによるIPPVなど呼吸理学療法は理学療法士などからその理論実技指導を適切に受け実践することで理学療法士のみならず病棟スタッフで可能な手技であり、日頃生活を支援援助しているスタッフによるアプローチのほうがメリットが大きい場合もある。今後、スタッフ間の連携をとりながら重度障害児者のQOLに大きく影響を及ぼす可能性のある呼吸障害へのリハビリテーションを、一般の理学療法、作業療法などとともに実践していく必要があると考える。

図3：誤嚥を主とした呼吸障害の診断と治療 (中谷 1998 一部改変¹⁰⁾)



【参考文献】

- 1) 中谷勝利：胃食道逆流を合併する重症心身障害児の姿勢管理について—特に側彎と関連して—；脳と発達27総会号1995.
- 2) 北住映二：重度重症障害児の医療 小児神経学の進歩 vol.28 1999.
- 3) 北住映二、花井丈夫、児玉和夫；ビデオ「重度脳性麻痺児の呼吸障害とその対策」, ジェムコビデオプログラム, 1989.
- 4) 芳賀敏彦：図説呼吸理学療法 メディカル葵出版 1987.
- 5) 船橋満寿子：重度脳性麻痺児の呼吸に関する研究 リハビリテーション医学 vol.26no.21989.
- 6) 米山明：急性あるいは慢性呼吸不全に対し、Noninvasive Ventilator Care が有効であった重度神経疾患児10例の検討 脳と発達総会号 1999.
- 7) 吉利 和：呼吸管理ハンドブック第2版 最新看護学セミナー2 メジカルフレンド社 1987.
- 8) 救急医学 特集：呼吸不全と呼吸管理 vol.11 no.10 へるす出版 1987.
- 9) 米山明：重度障害児の呼吸障害の病態と治療法の検討、第5報：重度神経障害・神経筋疾患児（者）の呼吸器感染症・無気肺に対する胸部理学療法の意義 脳と発達21総会号1989.
- 10) 中谷勝利：重症心身障害児・者の胸部CTの特徴—誤嚥性肺炎症例など18症例の臨床的検討—；脳と発達30総会号1998.
- 11) 米山明：重症心身障害児者におけるリハビリテーションの課題 平成11年度厚生省厚生科学研究費補助金研究報告書 研究課題 障害者福祉における医療ケアと施設の役割に関する総合的研究 主任研究者 鈴木康之 2000.

超重症児者の終夜睡眠ポリグラフによる呼吸状態と脳波スペクトラムに関する研究

主任研究者	鈴木 康之	東京小児療育病院・みどり愛育園	病院長
研究協力者	柴田 瑠美子	国立療養所南福岡病院	小児科
	中野 博	同	内科
	林真 喜人	同	検査科

研究要旨

呼吸障害を有する重度心身障害児者の終夜睡眠時の呼吸状態を客観的に把握するため、睡眠ポリグラフによる検討を行い、睡眠ポリグラフの脳波をパソコン上の可視的な脳波スペクトラム化し、同時期の睡眠時呼吸状態との関連を解析した。気管切開超重症児では、脳波スペクトラムは平坦な構造に乏しく睡眠レベルの判断は困難であった。閉塞型無呼吸は、気管切開児超重症児10例中1例に、喀痰排出の困難な非気管切開9例中3例にみられた。これらの症例では回復呼吸に伴う脳波の変化、脈拍の増加などは通常の睡眠時無呼吸症候群と同様である、可視的な脳波スペクトラムと他のポリグラフの関連が明瞭で臨床的に利用しやすいと思われた。中枢性無呼吸は1例のみであった。境界例での繰り返し検査で無呼吸指数が明らかな異常を呈した例が2例みられた。1例で歯科装具による睡眠時無呼吸の改善効果を確認した。

A. 研究目的

塞性呼吸障害だけでなく中枢性呼吸障害を呈する可能性も強い超重症児の終夜睡眠ポリグラフの検討は、障害の程度の異なる個々の重症児の呼吸状態を知る上で重要であり、医療看護ケアにも役立つと思われる。これまで、重症心身障害児者の睡眠時無呼吸について、睡眠ポリグラフでの検討があるが、超重症児での気管切開を含めた例での検討は行われていない。当院では、ポリグラフ脳波を時間周波数のパワースペクトル化により色調の変化としてパソコン上に可視的に観察し、呼吸機能との関連がパソコン上で容易に比較できるようになっている。今回、睡眠時無呼吸検査法のルーチン化により、重症児病棟においても検査が比較的容易になり、超および準超重症児者19例の夜間の呼吸状態、SpO₂の変化との関連を検討した。

B. 研究方法

終夜睡眠ポリグラフは、脳波、左右電気眼球図、おとがい筋電図、サーミスタ気流曲線、レスピトレースの胸郭、腹壁出力を多用途脳波計（日本光電）を介し、A/D変換し、パルスオキシメーターのデジタル出力とともにパーソナルコンピューター（NEC9801NE）に入力した。無呼吸は10秒以上の気流停止、低呼吸はインダクタンスプレシスモグラフの振幅（胸郭、腹壁の合計）の50%以上の低

下が10秒以上持続し、120秒以内に回復するもので、かつ4%以上の酸素飽和度低下をとともうか、覚醒反応を伴うものと定義し、その検出はコンピューターのプログラムにより自動的に検出されたものを視覚的に確認した¹⁾。

無呼吸の分類は、胸壁・腹壁の呼吸運動を伴わないものを中枢型、胸壁・腹壁の奇異性運動を伴うものを閉塞型とした。無呼吸と低呼吸との睡眠1時間当たりの回数を無呼吸低呼吸指数AHI(Apnea hypopnea index)とした。

脳波は時間周波数のパワースペクトル化により色調の変化（横軸を時間軸、縦軸を周波数軸とした平面にパワースペクトルを強さから段階的に赤、黄、緑、青、紺までの16の色調で表し、可視的に観察し、呼吸状態と経時的に比較検討した。対象は、気管切開施行の超重症児10例（年齢9-28歳、スコア17-34）、低酸素または呼吸障害を起こしやすい非気管切開の準・超重症児9例（年齢3-41歳、スコア13-36）で、全例ねたぎりの重症児である。基礎疾患は重度C P 10例および高度脳障害（無酸素性脳症、水頭無脳症、脳炎後遺症）で対象症例は、表1に示した。気管切開例の2例、および非切開例の4例で酸素療法を行っていた。

表1 終夜睡眠ポリグラフ対象症例

症例	年齢	性	病名	超重症児 スコア	酸素 L/min	睡眠脳波状態
気管切開例						
1 NN	23	女	Hydroaencephaly	34	1	5.5Hz~5Hzの異常波形
2 AY	26	男	Hydrocephaly/AE	32	0.5	前半平坦後半でδ異常波形
3 UN	14	女	CP	32		高振幅徐波中筋電図あり
4 YK	20	男	CP/AE	29		δ優勢平坦均一異常波形
5 KF	28	女	AE/asthma	29		前半δ、後半平坦異常
6 SM	26	女	CP	27		3つの構造レム
7 FT	11	男	AE/SIDS	27		5Hzが持続 異常波形
8 MR	9	男	Post Meningitis	27		構造不明
9 KT	15	男	AE	19		構造不明
10 KT	21	男	AE	17		睡眠構造不明(覚醒睡眠は判別あり)
非切開例						
1 KK	3	男	CP	36	0.5	構造不明
2 NN	23	女	Iennox	29	0.5	δ波強く均質、一部平坦化と筋電図
3 FA	41	女	CP/EP/ARDS	26	3	正常に近い睡眠構造化
4 KY	24	女	CP/EP	21		δ持続、部分的αやβ優位あり
5 KA	13	女	CP	19		δ波強く、他の帯域も強い分断著明
6 TY	16	M	CP/AE	16		全帯域あり、分断あり
7 TT	24	男	CP/EP	16		睡眠構造不明
8 IT	25	M	Subacute Encephalopathy	14	1	正常睡眠脳波
9 MY	17	M	CP	13		睡眠構造不明(覚醒睡眠は判別可)

AE:anoxic encephalopathy

C. 研究結果

1. 終夜睡眠ポリグラフでの睡眠脳波構造は、気管切開例では非切開例に比して8割が判定不能であり、測定中に異常波形を示すものが6例みられた。非切開例でも睡眠脳波構造は9例中5例はレム、ノンレムなどの構造が不明であった。アプネアインデックスAHIでは、切開例10例中、5以上の例はなく(1例3.7)、非気管切開例では9例中3例でAHI5回以上(5~10)の無呼吸がみとめられ全例、胸部、腹壁の奇異性運動を伴う閉塞性無呼吸であった。切開例では、睡眠時無呼吸の明らかでない例でもパルスオキシメータでの持続性低酸素例が1例みられた(表2)。

表2 準・超重症児者における終夜睡眠ポリグラフ結果

症例	超重症 スコア	終夜睡眠脳波	異常波形	酸素 療法	AHI 5以上	mSpO2 低下<95%	持続性SpO2低下 <90%低下
		構造不明					
気管切開あり	27	8	6	2	0	3	4
10	17-34						
気管切開なし	21	3	2	4	3	4	2
9	13-36						

AHI5以上の例で16~90回で、総無呼吸時間も10~30分、測定全体の26%にみられた。非切開例のこれらの症例では、回復呼吸に伴う脳波の変化、脈拍の増加などは通常睡眠時無呼吸症候群と同様であった。AHI5以下の無呼吸なしでは、無・低呼吸数は16~0回であった。

図3

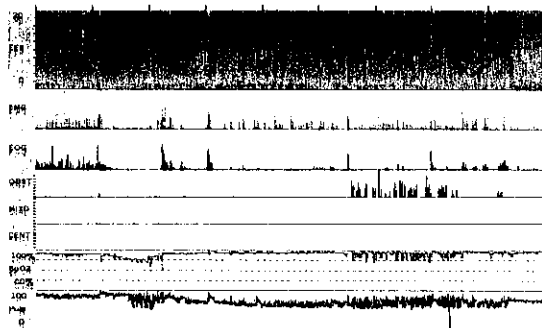


図1 KY (24y) Cp Ep 睡眠時無呼吸ありAHI5.4

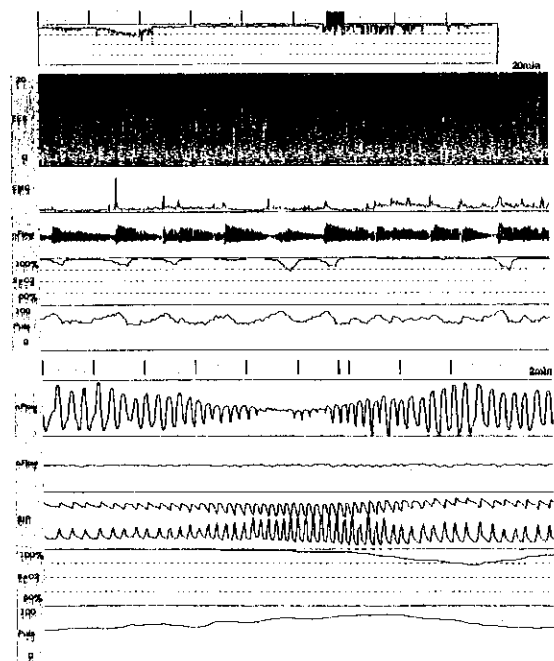


図2 同ポリグラフの20分および2分間配録図

24歳のCP/Ep例、AHI 5.4、総数49回の睡眠時無呼吸例の全体図では、図1のようにパソコン上でスペクトログラムと呼吸状況が観察され、図2のように20分間、2分間の詳細も容易に抽出観察でき、鼻孔気流の低下後に、遅れてSpO₂の低下する様子が観察された。無呼吸が高頻度のCP/ARDS後の41歳（酸素療法中）では、閉塞型無呼吸に中枢型無呼吸を伴っており、AIIIは10、AH総数は90回であった。睡眠脳波の構造は最も正常に近い、レム・ノンレム構造を示した（図3）。

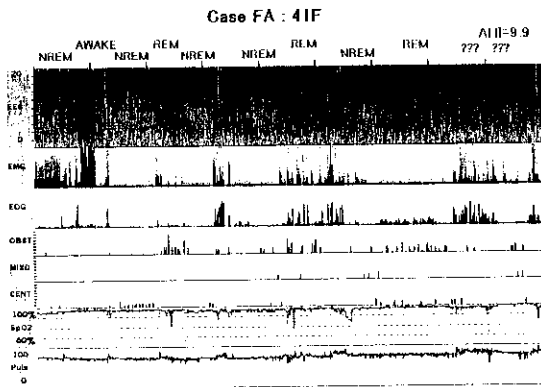


図3 FA (24y) Cp Ep
ARDS後肺繊維症(酸素療法中)睡眠時無呼吸著明
AIII 10 閉塞性、中枢性無呼吸がみられる

気管切開群8例では、重度の脳障害に伴うと思われる平坦な構造化に乏しい脳波スペクトラムを示すものが多く、睡眠脳波構造はほとんどが不明瞭で判定不能であった。図4に、水頭無能症の23歳例の結果を示す。脳波の低周波数を示す活動性に乏しい紺色の単調なスペクトログラムを呈している。気管切開例では、睡眠ポリグラフで時に喀痰によると思われる閉塞性変化がみられたが、1例を除いて、AHIは0~0.3と中枢性無呼吸も認められなかった。気管切開後も気道スパズムを繰り返している14歳のCP例で、AHI 3.7 (中枢性無呼吸)、総無呼吸数33回を示したが、この症例では後に再検して、AHI 5.9、総無呼吸数33と睡眠時無呼吸陽性を示した。

気管切開、非切開群のAHI、回数、持続時間、測定時間に占める無低呼吸の割合は、非切開群が多かったが、統計的な有意差はみられなかった。(表3)。個々の症例の超重症児スコアとAHIおよび無呼吸総数との関係を図5、6に示した。AHIの1.7および無呼吸数の15回以上の6例については、後に示すように再度ポリグラフ検査を行った。

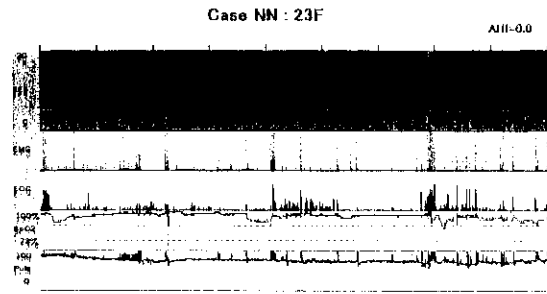


図4 NN(23y) Hydroencephaly 気管切開 睡眠時無呼吸なし
睡眠脳波構造なし、活動性波形なし、異常波形あり
(スペクトログラム低周波の紺色に周期的に異常波形出現)

	気管切開あり (n=10)	気管切開なし (n=9)
	mean ±SD	mean ±SD
Apnea hypoxia index AHI	0.87 ±1.1 (0~3.7)	2.68 ±3.5 (0~10)
Total No of AP&HP	7.9 ±0.78 (0~33)	21.1 ±30 (0~90)
Time of Ap&HP (min)	2.1 ±6.9	10.4 ±15.1
% of Total A&HP/TST	0.4 ±2.1	1.9 ±2.8
Mean duration of Ap&HP	14.5 ±0.4	17.7 ±14.9

表3 超(準)重症児の睡眠ポリグラフにおける無呼吸/低呼吸

SpO₂については90%以下の低下の割合%が、睡眠時無呼吸のない例でもみられ、気管切開例でも3例でSpO₂は持続的に低下していた。平均最低SpO₂、最低値SpO₂の平均値は、気管切開群が非切開群よりやや低値で、90%以下のSpO₂低下割合も多かったが、有意差はなかった(表4)。図7と図8にAHIと平均SpO₂および持続性低下との関連を示した。SpO₂の異常は必ずしもAHIと関連せず、気管切開例に多く見られた。

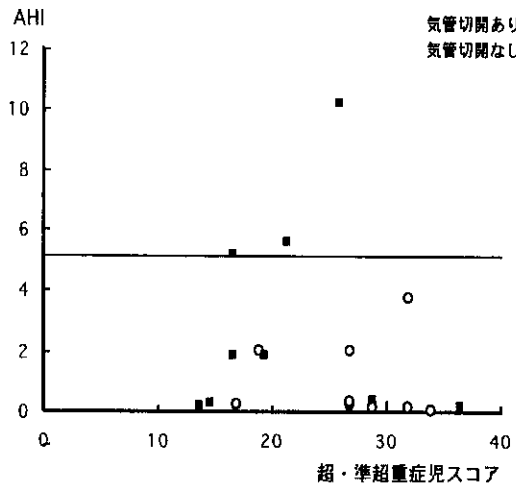


図5 超・準重症児の睡眠時無呼吸インデックス

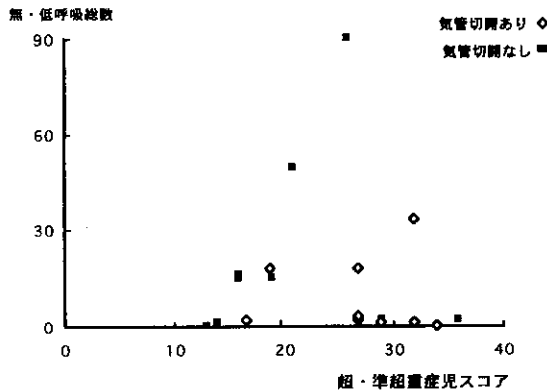


図6 超・準超重症児の睡眠時無呼吸総数

表4 超・(準)重症児の睡眠ポリグラフにおけるSpO₂の変化

	超・準超重症児スコア	
	気管切開あり (n=10)	気管切開なし (n=9)
	mean ±SD	mean ±SD
Mean SpO ₂ (%)	94.5 ±4.1 (85~97)	95.4 ±2.6 (92~99)
Low SpO ₂ (%)	74.1 ±20.9	78 ±19.1
Mean Nadir SpO ₂ (%)	87.3 ±5.5	89.6 ±4.0
%TST<90%SpO ₂	15.2 ±26	4 ±3.8

*すべて有意差なし

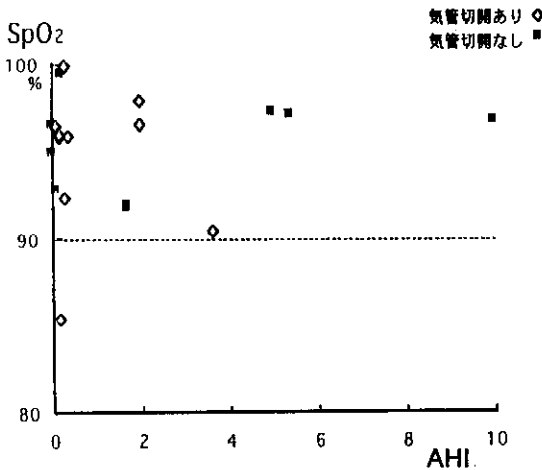


図7 超・準超重症児の睡眠時AHIと平均SpO₂

2. ポリグラフ再検: 無呼吸数の比較的多い、AHI評価での陰性例で再検査を行った。6例中、2例でAHIでの陽性判定となった(表5)。気管切開の1例は、中枢性無呼吸と考えられた。

3. 治療対策として非気管切開、閉塞性無呼吸の一例に、スリープマウスにかわる歯科器具(強いゴムで歯間を固定し舌根沈下を防ぐ)を装着し、ポリグラフ再検を行い睡眠時呼吸障害の消失を確認した(表6)。

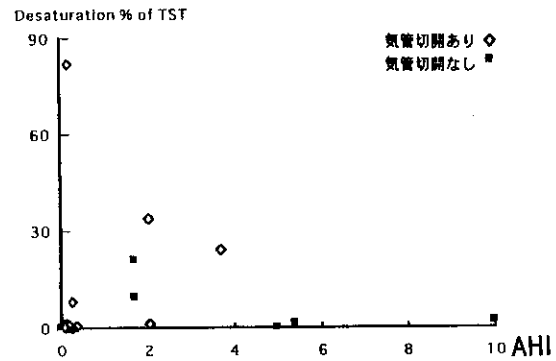


図8 睡眠ポリグラフ測定中のSpO₂<90%以下低酸素

検査	年齢	性別	睡眠時中のSpO ₂		呼吸回数	呼吸時間	呼吸回数/時間	呼吸時間/検査	平均 (SD)	SpO ₂		検査時間			
			最低値	中値						mean	SD				
1	U.N.	14	1歳	0.4	3.2	3.7	35	7.5	1.4	14	90	7.3	77	2.4	91
			2歳	2.3	3.9	5.9	53	12.3	2.3	14	89	1.6	90	4.8	79
2	Y.K.	20	1歳	0.2	0.1	1	0.2	0.1	14	88	3.3	83	4.2	79	
			2歳	0.1	1	0.2	0	0	0	94	1.4	92	0	91	
3	K.T.	15	1歳	0.1	1.6	2	0.8	4.6	0.9	15	96	1.6	85	2.4	85
			2歳	0.4	0.4	4	0.9	0.2	14	85	1.2	83	0	94	
4	K.A.	13	1歳												
			2歳	1.7	1.5	1.7	15	6	1.1	24	92	2.8	87	20.9	69
5	T.F.	24	1歳												
			2歳	2.9	2.1	5	1.1	17	84	2.1	85	4.3	79		
6	T.Y.	24	1歳	5	1.6	10.5	1.9	14	97	0.7	94	0	92		
			2歳	1.2	10.6	3.5	6.3	20							
6	T.Y.	16	1歳	1.7	1.7	1.5	4.3	0.8	17	92	6.2	81	3.4	92	
			2歳	0.1	0.6	0.7	6	1.4	0.3	14	93	1.8	89	3.7	81

(表5)

表6

検査	無呼吸の診断		AHI	呼吸回数	TAH/TST	TAMH/TM	MDAH	SpO ₂		検査時間	
	閉塞性	中枢性						mean	SD		
前	5.4	5.4	49	41	7.5	49.6	97.1	2.3	91.6	1.3	81
検査中	0.2	0.2	2	0.5	0.1	16	96.1	1	93		93

D. 考按

深夜帯の突然死につながりやすい睡眠時無呼吸症候群の把握には、夜間の呼吸状態を経時的に把握する睡眠時ポリグラフが最も適しているが、重度の脳障害を有する超重症児においては、睡眠脳波におけるステージングを示さない例も多く、睡眠時の呼吸障害とレム、ノンレムとの関連が明らかでないことが多い²⁻³⁾。脳波スペクトログラム化は脳波の時間周波数の変化を色調の変化として可視的に観察でき、呼吸状態の変化との関連が容易に解析できるため、重症児の睡眠時無呼吸検査に有用であると思われる。

終夜睡眠ポリグラフによるこれまでの検討では、稲垣の18例7例²⁾、中河野の22例中2例³⁾、中野らの15例中6例に睡眠時無呼吸症候群をみとめており⁴⁾、後者では、閉塞性4例、中枢性1例と閉塞性が多くみられている。今回の検討では、アプネアインデックスAHIでは、非気切児9例中3例でAHI5回以上(5-10)の無呼吸がみとめられ、全例、胸郭、腹壁の奇異性運動を伴う閉塞性無呼吸であった。閉塞型無呼吸に1例のみ中枢型無呼吸を伴っていた。重症児の睡眠時呼吸障害に対して、睡眠

時酸素療法、鼻咽頭チューブや気管切開、CPAPなどが行われている²⁻⁶⁾。今回の気管切開例ではほとんど睡眠時無呼吸がみられなかったことは、気管切開が夜間を含め超重症児の呼吸障害、低酸素化を防いでいることを示していると思われた。ただし、気管切開児でも喀痰分泌の多い例や気道収縮の頻繁な例では、睡眠時無呼吸を起こす可能性があり、今回のようなポリグラフなどでの検討が必要と思われた。最も重度の睡眠時呼吸障害では、スリープマウス等の睡眠時呼吸援助が必要であるが、ねたきりであるが上肢特に手の動きが活発で、マスクをはずそうとするため、酸素療法も鼻カニューレで行っており、装着自体に危険性を伴い利用は困難であった。現在、SpO₂持続モニターにより酸素の低下を起こさない酸素量を投与している。重症児が利用できる装具の工夫が必要と思われる。最近、Rett 症候群の睡眠呼吸障害にDiazepamによる発作コントロールで呼吸障害まで改善した報告があり、重症児の呼吸障害では、一般成人の睡眠時無呼吸症候群の治療で利用できるものは少なく、それぞれの基礎疾患に応じた睡眠時無呼吸への対応が必要と思われる。

睡眠ポリグラフにおけるSpO₂の持続的な測定は、睡眠時無呼吸のみでなく、睡眠中の低酸素状態の把握に有用であり、気管切開例でも夜間の低酸素をきたす例があきらかとなり、このような検査結果は、深夜における看護対応に役立つと思われる。

重症児者では喀痰排出困難な例が多く、喀痰などの貯溜状態も可視化できる睡眠中の気管音のスペクトラム化を合わせ検討しており、経時的な看護の中で、より客観的な呼吸状態の可視的な記録が可能な取り組みは、今後の超重症児呼吸管理に有用とおもわれる。

E. 結論

睡眠ポリグラフの脳波を可視的な脳波スペクトグラム化することにより、重症児者の睡眠時無呼吸状態の解析をパソコン上で経時的に行った。明らかな閉塞型無呼吸は、再検を含め非気管切開児の3割にみられ、やや無呼吸数の多い例2例を加え半数が何らかの呼吸障害があると思われた。気管切開例では、閉塞性無呼吸はなかったが、中枢性無呼吸1例が確認され、終夜睡眠ポリグラフによる呼吸状態の異常が低酸素として記録されることより、喀痰などによる低酸素状態の頻度を知ることでも、看護ケアにも役立つとおもわれた。重症心身障害児者では、一般の睡眠児無呼吸で利用

されるナーザルパックは不可能であり、1例で症例に応じた歯科葬具の工夫による治療効果を確認した。

F. 文献

1. 中野博 西間三馨 大西徳信 前川純子：閉塞型睡眠時無呼吸症候群における睡眠分析の脳波スペクトログラムによる観察. 日呼吸会誌, 37: 368-373, 1999.
2. 稲垣真澄, 吉野邦夫, 高嶋幸男：ねたきり重症心身障害児・者における睡眠時無呼吸例の血液ガス分析と経皮酸素分圧変化、脳と発達, 20: 288-293, 1988.
3. 中野千鶴子, 東川正宗, 神谷敏也, 福井聖子, 安間文彦：重度重複障害児における睡眠時呼吸障害の検討. 重度重複障害児の疫学及び長期予後に関する研究. 平成2年度研究報告書.
4. 河野親彦：重症心身障害児における睡眠時無呼吸に関する研究. 脳と発達, 20: 217-225, 1988.
5. 鈴木康之, 長博雪, 舟橋満寿子, 安藤寛, 工藤英昭：重度重複障害児・者の呼吸障害<評価と対策>. 重度重複障害児の疾病構造と長期予後に関する研究. 平成元年度研究報告書.
6. 長博雪, 鈴木康之, 舟橋満寿子, 松井晨, 下村千枝子, 山田和孝, 岩崎祐治：重度重複障害児の呼吸不全に対する評価と対策. 脳と発達, 20: 301-307, 1988.
7. 栗原まな, 熊谷公明, 中江陽一郎：Diazepamが無呼吸発作に奏功しあRett症候群の6歳女児例. 脳と発達, 33: 58-62, 2001.