原著

重症心身障害児の呼吸障害における 血清 KL-6の有用性の検討

大森 啓充^{*☆}, 吉田 幸生^{*}, 村上 澄恵^{*}, 児玉 和夫^{*}, 末光 茂^{*}
(*社会福祉法人旭川荘南愛媛療育センター) (*社会福祉法人愛徳福祉会大阪発達総合療育センター)

要旨: シアル化糖鎖抗原 KL-6は肺の線維化をきたす間質性肺炎などの血清マーカーとして、その有用性は小児科領域でも報告されている。一方、重度の肢体不自由と重度の知的障害を併せもつ重症心身障害児(者)(以下、重症児と略す)では、肺炎などの呼吸器系合併症が多くみられ、人工呼吸管理など高度な医療的管理が必要な著しく重度ないわゆる‘超重症児’が増加傾向にある。そのため、重症児の医療的ケアにおいて、呼吸管理や呼吸器系合併症への対応はきわめて重要である。今回、南愛媛療育センター入所中の重症児を対象に、運動能力、気管切開や経管栄養の有無、脊柱変形の程度と血清 KL-6値との関連について検討した。その結果、気管切開施行中の呼吸障害を有する重症児では、KL-6値は高い傾向にあったが、呼吸障害がないが脊柱変形がある重症児でも KL-6値は高い傾向がみられた。また、人工呼吸管理や胃瘻造設術を施行した症例では血清 KL-6値の低下がみられた。血清 KL-6値は重症児の呼吸器系合併症をケアする上で、ひとつの有用な指標になるのではないかと思われた。

Serum level of KL-6 concerned with respiratory complications in patients with severe motor and intellectual disabilities

Hiromitsu Ohmori^{**}, Yukio Yoshida^{*}, Sumie Murakami^{*},
Kazuo Kodama^{*}, Shigeru Suemitsu^{*}

(* Minami-Ehime Medical Rehabilitation Center, Asahigawasou Corporation for Social Welfare)

(* Osaka Developmental Rehabilitation Center, Aitokufukushikai Corporation for Social Welfare)

Summary: It has been reported that KL-6 is a clinically useful marker for various interstitial lung diseases in clinical studies.

KL-6 values in children without respiratory disease is less than 250U/ml. Patients with Severe Motor and Intellectual Disabilities (SMID) have severe lower respiratory infections such as pneumonia. This accounts for more than half the deaths of these children. Children with severe respiratory complications who need respiratory care in SMID have increased. In medical management of SMID, it is very important to care for and treat the respiratory complications. The purpose of the present study was to examine correlations between levels of KL-6 and factors such as tracheostomy, tube feeding, thoracic deformity and locomotor abilities. Some patients with a tracheostomy and chronic respiratory disease showed higher KL-6 levels compared to those with no respiratory dis-

ease.

But also those with no chronic respiratory disease and with no tube feeding but a thoracic deformity and pneumonia caused by gastro-esophageal reflux also had high KL-6 levels. Serum KL-6 would provide valuable information on the management of patients in SMID with respiratory complications.

Key word : KL-6, 呼吸障害, 重症心身障害児, 脊柱変形, 胃食道逆流

はじめに

シアル化糖鎖抗原 KL-6 は, II 型肺胞上皮細胞, 呼吸細気管支上皮細胞などで産生される高分子シアル化糖蛋白抗原で, 特発性間質性肺炎や過敏性肺炎などにおいて特異的に上昇することが示され, 現在では肺の線維化をきたす間質性肺炎などの血清マーカーとして評価されている¹⁻⁴⁾。血清 KL-6 値の有用性は内科領域では数多くの報告があり, 最近では小児科領域でも報告されてきている¹⁻⁴⁾。

小児では血清 KL-6 値は, マイコプラズマや麻疹, アデノウイルスなどのウイルス性間質性肺炎で上昇し, 特に麻疹肺炎では肺炎の重症度との関連が認められている^{3, 15, 16, 19)}。一方, 運動障害と知的障害が重複して重度である重症心身障害児 (者) (以下, 重症児と略す) では, 人工呼吸管理など高度な医療的管理が必要な著し

く重度ないわゆる‘超重症児’が増加傾向にある^{5, 6)}。重症児の合併症のなかでは肺炎などの呼吸器系合併症が多くみられ, 死亡原因の半数以上が呼吸器疾患によるとされている。そのため, 重症児の医療的ケアにおいて, 呼吸管理や呼吸器系合併症への対応はきわめて重要である^{5, 6, 7, 8)}。血清 KL-6 値が重症児の呼吸系合併症をケアする上でひとつの有用な指標になるのではないかと考え, 今回, 社会福祉法人旭川荘南愛媛療育センター入所中の重症児に対して, 運動能力, 気管切開や経管栄養施行の有無, 脊柱変形の程度などで分けて, 血清 KL-6 値について検討したので報告する。

対象と方法

社会福祉法人旭川荘南愛媛療育センターの重症児病棟に入所中の重症児 25 名について, 血清 KL-6 値と大島の分類⁹⁾ (図 1), 超重症児スコ

図1 重症心身障害児の大島の分類

ア^{5,10)}(表1), 呼吸状態の程度(気管切開, 人工呼吸器装着など), 脊柱変形の程度, 摂食機能障害(経管栄養の有無など), 嚥下性肺炎の既往の有無などの項目で, A, B, Cの3群に分けて比較検討した。A群は大島の分類で運動レベルが寝たきりで(ほとんどが大島の分類の1)超重症児スコアも高く, 気管切開, 常時喘鳴・喀痰喀出困難, 嚥下機能障害などを有する慢性の呼吸障害のみられる重症児(症例1~7), B群は呼吸障害がなく経口摂取が可能で脊柱変形がある, あるいは上部消化管透視あるいは胃内視鏡で胃食道逆流(Gastro-esophageal reflux)や逆流性食道炎が認められ脊柱変形が重度の呼吸障害のみられない重症児(症例8~15), C群は経管栄養施行中あるいは摂食機能障害があり, また時々呼気性または吸気性喘鳴があり, 嚥下性肺炎の既往のある重症児(症例16~25)とした。各群の血清KL-6値の測定は, 入所者の一般状態が落ち着いている定期の血液検査の時に測定した。尚, 血清KL-6値は非呼吸器疾患群の基準範囲は小児では250U/ml以下, 成人では500U/ml以下といわれているので,

その値を参考とした^{1,2,3)}。また, 症例により胸部単純CT所見についても検討した。

結 果

対象人数は25名で, 年齢は3歳~76歳(15歳以下が6名), 性別は男性15名, 女性10名であった。血清KL-6値の結果をA, B, C群でそれぞれ一覧表にした(表2a, 2b, 2c)。血清KL-6値の分布は, A群の超重症児スコアも高く, 気管切開, 常時喘鳴があったり, 喀痰喀出困難, 嚥下機能障害などを有する慢性の呼吸障害のみられる重症児では高い傾向がみられた(症例1, 2, 6の3例とも15歳以下でKL-6値がそれぞれ291, 322, 723U/ml)。

その一方で, B群の呼吸障害がなく経口摂取が可能で脊柱変形があるか, あるいは胃食道逆流や逆流性食道炎があつて脊柱変形が重度の呼吸障害のみられない重症児のなかにもKL-6値が高い症例があつた(症例10, 11, 12, 14で, KL-6値はそれぞれ508, 674, 583, 692U/ml)。また, C群の経管栄養施行中あるいは摂食機能障害があり, また時々呼気性または吸気性喘鳴

表1 超重症児スコア

呼吸管理	1. レスピレーター管理	-10点
	2. 気管内挿管・気管切開	-8点
	3. 酸素療法	-5点
	4. 1/h以上の頻回の吸引	-8点
	5. 6回/日以上以上の頻回の吸引	-3点
	6. ネブライザー常時使用 ネブライザー3回/日以上の使用	-5点 -3点
食事機能	1. IVH	-10点
	2. 経管・経口全介助	-5点
	3. 体位・手術・内服剤などで 抑制できないコーヒー様の嘔吐	-5点
補足	1. 体位変換6回/日以上	-3点
	2. 定期導尿	-5点
	人工肛門	-5点
	3. 過緊張により臨時薬	-3点
	4. 血液透析	-10点

※合計が6カ月以上の間、25点以上を超重症児とする

表 2 a KL-6データ

KL-6の正常値：成人で500 U/ml 以下。小児では250 U/ml以下

< A 群 >

症例	年齢(歳)	性別	KL-6 (U/ml)	大島の分類	経管栄養	気管切開	胸郭変形	反復性肺炎	超重症児スコア
1	9	女	291	1	(+)	(+)	(-)	(+)	27
2	3	女	322	1	(+)	(-)	(+)	(+)	22
3	25	女	363	1	(+)	(-)	(+)	(+)	27
4	21	女	186	1	(+)	(+)	(+)	(+)	27
5	52	男	426	9	(-)	(+)	(-)	(-)	27
6	15	男	723	1	(+)	(+)	(+)	(+)	34
7	22	男	489	1	(+)	(+)	(+)	(+)	34

表 2 b KL-6データ

KL-6の正常値：成人で500 U/ml 以下。小児では250 U/ml以下

< B 群 >

症例	年齢(歳)	性別	KL-6 (U/ml)	大島の分類	経管栄養	気管切開	胸郭変形	反復性肺炎	超重症児スコア
8	33	男	363	1	(-)	(-)	(+)	(-)	11
9	33	男	281	1	(-)	(-)	(+)	(-)	11
10	36	男	508	2	(-)	(-)	(+)	(-)	6
11	46	女	674	1	(-)	(-)	(+)	(-)	6
12	76	男	583	1	(-)	(-)	(+)	(-)	8
13	53	女	213	1	(-)	(-)	(-)	(-)	11
14	38	男	692	1	(-)	(-)	(+)	(-)	11
15	45	男	382	1	(-)	(-)	(-)	(-)	11

表 2 c KL-6データ

KL-6の正常値：成人で500 U/ml 以下。小児では250 U/ml以下

< C 群 >

症例	年齢(歳)	性別	KL-6 (U/ml)	大島の分類	経管栄養	気管切開	胸郭変形	反復性肺炎	超重症児スコア
16	40	男	414	5	(-)	(-)	(-)	(+)	11
17	16	女	763	1	(+)	(-)	(+)	(-)	11
18	10	男	486	1	(-)	(-)	(+)	(+)	11
19	58	女	676	1	(+)	(-)	(-)	(+)	14
20	12	男	194	1	(+)	(-)	(+)	(+)	16
21	59	女	351	1	(+)	(-)	(-)	(-)	14
22	41	男	802	1	(+)	(-)	(+)	(-)	11
23	5	男	339	1	(+)	(-)	(-)	(-)	14
24	46	男	167	1	(+)	(-)	(-)	(+)	11
25	50	女	280	1	(-)	(-)	(+)	(+)	11

があり、嚥下性肺炎の既往のある重症児でもKL-6値が高かった(症例18, 23は小児でKL-6値はそれぞれ339, 486U/ml, 症例17, 19, 22は15歳以上でKL-6値はそれぞれ763, 676, 802U/ml)。

以下に症例を呈示する。

症例2 (A群): 3歳5ヶ月, 女児

現病歴: 子宮内発育不全・胎児仮死の診断にて、在胎39週5日に緊急帝王切開, 1748gで出生。Apgar score 1/1, 泥状の羊水混濁と臍帯過捻転を認めた。退院後、下肢優位の全身の筋緊張亢進を認め、経口摂取は困難で経管栄養施行。その後も常時吸気性喘鳴、反復性嘔吐、体重増加不良あり。最近でも筋緊張亢進に起因する喉頭狭窄によると思われる喘鳴も強度となってきた。胃食道逆流もあり、体重が6500g, SpO₂もroom airで90%前後で全身状態も考慮して、保存的に経鼻十二指腸チューブ (Elemental Diet Tube, EDチューブ) を挿入して栄養管理することとなった(図2)。胸部X線では、両肺野は透過性亢進あり。大島の分類1。軽度の脊柱変形あり。KL-6値: 322U/ml。EDチューブ挿入後は、血液ガス分析ではroom airでpH

図2 症例2

両肺野は透過性亢進あり。軽度の脊柱変形あり。経腸チューブを十二指腸に留置し、経腸栄養施行。

7.434, PaCO₂ 35.9, PaO₂ 87.0mmHg, SaO₂ 96%で喘鳴も少し軽減し、嘔吐が減少、筋緊張亢進が緩和してきている。状態改善後約2ヶ月経過した時点で再検したKL-6値は279U/mlだった。

症例6 (A群): 15歳8ヶ月, 男児

現病歴: 出生時に胎盤早期剥離に伴う低酸素性虚血性脳症後遺症による脳性麻痺、てんかんで自宅療養していたが、在宅療養が困難となり、4歳11ヶ月時に当施設入所。入所後も嚥下性肺炎を繰り返す。気管支喘息、胃食道逆流あり。13歳1ヶ月で喉頭気管分離術施行。以後も時々吸気性および呼気性喘鳴あり。脊柱側彎強く、下気道感染症を繰り返している。平時でSpO₂ 92-93%, EtCO₂ 46-48mmHg。胃内視鏡所見では、胃の変形が強く、食道粘膜びらん、十二指腸潰瘍瘢痕の所見あり。呼吸状態悪化し、人工呼吸器装着し持続陽圧換気療法 (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP) 施行。大島の分類1, 脊柱側彎あり。Cobb角 (Th₂-L₂) 左凸46° (図3A)。KL-6値: 723U/ml。CPAP施行後は喘鳴軽減し、また呼吸器感染の増悪も少なくなり、平時のSpO₂が95-99%, EtCO₂が36-40mmHgと改善した。KL-6値も372U/mlに低下。胸部X線では両肺野は透過性亢進あり。胸部単純CTでは右肺背側胸膜直下に淡い浸潤影および気管支壁の肥厚を認め、肺炎後の変化と考えられる(図3B)。

症例17 (C群): 16歳4ヶ月, 女児

現病歴: 臍帯脱出による胎児仮死の診断にて、在胎39週4日に緊急帝王切開, 2870gで出生。Apgar score 3/5 (点), 新生児痙攣あり, 20日間人工呼吸管理施行。2歳2ヶ月時, 左片側けいれんで発症後, 部分けいれんを繰り返し, 抗てんかん剤をフェノバルビタール→カルバマゼピン→バルプロ酸ナトリウムに変更してから, 痙攣発作はほとんどみられなくなった。痙攣性四肢麻痺の状態で, 摂食機能障害のため経管栄養施行。12歳3ヶ月に当施設入所。以後も下気道感染症を繰り返し, 喀痰喀出困難で喀痰も多く時々嘔吐あり, SpO₂はroom airで92-93%。胃内視鏡所見では, 食道粘膜のびらは顕著でな

いが食道裂孔ヘルニアあり。15歳7ヶ月時に胃瘻造設術施行。大島の分類1, 脊柱変形(側彎)あり。Cobb角(Th₅-Th₁₁)右凸46°, (Th₁₂-L₅)左凸110°(図4A)。胃瘻造設後はKL-6値は763U/mlから322U/mlに低下し, SpO₂はroom airで95-97%。胸部X線では著変はみられないが, 胸部単純CTでは右肺背側胸膜直下に線状影や粒状影および気管支壁の肥厚を認め, 肺炎後の炎症性変化と考えられる。(図4B)。

症例14 (B群): 38歳1ヶ月, 男性

現病歴: 在胎7ヶ月, 1700gで出生。重度新生児仮死あり。乳児期精神運動発達遅延あり, 痙攣もみられ, 近医で抗けいれん剤の投与を受ける。7歳8ヶ月時に当施設入所。35歳4ヶ月の時, 嘔吐が続き, 胃内視鏡で食道下部に粘膜びらんを認め, 逆流性食道炎の所見および食道裂孔ヘルニア, 胃の変形が強い所見あり。経口摂取可能だが, 時々吸気性および呼気性喘鳴あり。SpO₂はroom airで93-98%。大島の分類1, 高度の脊柱側彎あり。Cobb角(Th₂-Th₁₀)右凸66°, (Th₁₁-L₅)左凸110°(図5A)。KL-6:

A

B

図3 症例6

- A 脊柱変形あり。Cobb角(Th₂-L₂)左凸46°。
B 胸部単純CTでは、右肺背側胸膜直下に淡い浸潤影および気管支壁の肥厚を認め、肺炎後の変化と考えられる。

A

B

図4 症例17

- A 脊柱変形あり。Cobb角(Th₅-Th₁₁)右凸46°, (Th₁₂-L₅)左凸110°。
B 胸部単純CTでは、右肺背側胸膜直下に線状影や粒状影および気管支壁の肥厚を認める。

A

B

図5 症例14

A 高度の脊柱変形あり。Cobb 角 (Th_2-Th_{10}) 右凸 66° , ($Th_{11}-L_5$) 左凸 110° 。
B 胸部単純 CT では、右肺背側胸膜直下に線状影や粒状影および気管支壁の肥厚を認める。

692U/ml。胸部 X 線では両肺野は透過性亢進あり。胸部単純 CT では両下葉胸膜直下に線状影と肺野に気腫状の変化を認め、肺炎後の陳旧性炎症性変化と考えられる。(図 5B)。

症例22 (C 群): 41歳4ヶ月, 男性

現病歴: 在胎40週, 2750g で出生。重度新生児仮死あり。生後5ヶ月頃, 運動発達の遅れあり, 脳性麻痺の診断。その後, 寝たきりの状態となり, 19歳4ヶ月時に当施設入所。日常生活はほぼ全介助で, 上肢拘縮が強い。胃内視鏡で食道下部粘膜のびらんおよび食道裂孔ヘルニアあり。時々反復性嘔吐, 呼吸性喘鳴あり。大島の分類1, 脊柱側彎あり。Cobb 角 (Th_5-L_4) 右凸 23° 。KL-6: 802U/ml。41歳3ヶ月時, 胃瘻造設術施行。その後, room air で SpO_2 96-99%。胸部単純 CT では両下葉胸膜直下に索状影や粒状影, 淡い浸潤影を認め, 陳旧性炎症性変化と考えられる (図 6)。

図6 症例22

胸部単純 CT では、両下葉胸膜直下に索状影や粒状影, 淡い浸潤影を認める

考 察

重症児の合併症のなかでは肺炎などの呼吸器系合併症が多く, 死亡原因の半数以上が呼吸器疾患によるとされている。超重症児スコアからみても, その病態の主体は呼吸障害, 嚥下機能障害, GER などの消化管機能障害, 栄養管理の問題などである^{8,11-14)}。そのため呼吸機能や消化管機能の維持には高度な医療的ケアが不可欠となってきた^{8,11-14)}。また周産期・新生

児医療の進歩により, ハイリスク新生児が救命され, 特に人工呼吸管理などの医療的ケアを濃厚に必要とする超重症児は Neonatal Intensive Care Unit, NICU という医療機関の発展とともに増加しており, むしろ今日では重症児問題に占める大きな課題となってきた^{6,7)}。重症児の医療的ケアにおいて, 呼吸管理や呼吸器系合併症への対応はきわめて重要である。そのような観点から, 今回南愛媛療育センター入所中の重症児に対して, 大島の分類による運動能力, 気管切開や経管栄養施行の有無, 脊柱変形の程度, 反復性肺炎あるいは嚥下性肺炎の既往などに分けて, 血清 KL-6 値について検討した。その結果, A 群の気管切開施行中の慢性呼吸障害の有する重症児では KL-6 値は上昇傾向を認めた。B 群の経口摂取ができ慢性呼吸障害がない

が脊柱変形がみられたり、胃食道逆流があつて逆流性食道炎の既往のある重症児や、C群の経管栄養施行中あるいは摂食機能障害があり、また時々呼気性または吸気性喘鳴があり、嚥下性肺炎の既往のある重症児でもKL-6値が高い症例があつた。重症児では筋緊張亢進、側彎、腹圧の上昇、食道裂孔ヘルニアなどが存在すると容易に胃食道逆流を生じ、逆流性食道炎が起こると言われている^{13,14)}。また、重症児の胃食道逆流は呼吸障害と密接に関連している¹⁴⁾。嚥下の防御機構である咳-嚥下反射の低下は、不顕性誤嚥、嚥下性肺炎の原因となることが言われており、重症児では摂食嚥下機能障害や脊柱変形があり、胃食道逆流も関与して不顕性誤嚥から潜在性に嚥下性肺炎を引き起こしていた可能性が示唆される^{17,18,20)}。このことは、症例6のように胃瘻造設術を施行することによりKL-6値が低下したことから推察できる。KL-6値が高い症例について胸部単純CTを施行したが、陰影にはactiveか陳旧性か鑑別が困難な陰影も見られるが陰影の局在(背側胸膜直下)からいずれも嚥下性肺炎による炎症性変化と考えられた。

今後は臨床症状に充分注意しながら、臨床経過とともに引き続き胸部CT所見と血清KL-6値を経時的にみていく必要があると思われる。以上から、重症児の呼吸器系合併症を医療的管理する上で、血清KL-6値はひとつの非常に有用な指標になるのではないかと考えられた。

尚、本論文の要旨は第37回日本小児呼吸器疾患学会において発表した。

稿を終えるにあたり、画像所見について御指導頂いたセントラルクリニック(広島市佐伯区)院長中村進先生(放射線科専門医)に深謝致します。

文 献

- 1) 高見剛, 星加明德: KL-6, 小児科, 44: 453, 2003.
- 2) 高瀬真人, 今井丈英, 向後俊昭: 正常新生児および非呼吸器疾患小児における血清KL-6値, 日本小児呼吸器疾患学会雑誌, 10: 99-104, 1999.
- 3) Imai, T., Takase, M., Takeda, S. et al: Serum KL-6 levels in pediatric patients: reference values for children and levels in pneumonia, asthma, and measles patients. *Pediatr Pulmonol.* 33: 135-141, 2002.
- 4) Kobayashi, J., Kitamura, S.: KL-6: a serum marker for interstitial pneumonia. *Chest.* 108 (2): 311-315, 1995.
- 5) 鈴木康之: 超重症心身障害児とは. 特集重症心身障害児へのアプローチとトータルケア, 小児看護, 24: 1090-1095, 2001.
- 6) 大森啓充, ハイリスク新生児, とくにNICU長期入院児に対する医療支援の在り方, 特集ハイリスク新生児の管理とトータルケア 小児看護, 25: 1093-1098, 2002.
- 7) 大森啓充, 横尾京子: NICU長期入院患者の在宅医療支援の一考察. *Neonatal Care*, 15: 635-641, 2002.
- 8) 鈴木康之: 重症心身障害児・者における呼吸障害の背景と評価. 江草安彦監修, 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, 医歯薬出版, 東京, p 92-94, 1998.
- 9) 大島一良: 重症心身障害の基本的問題. 公衆衛生. 35 (11): 648-655, 1971.
- 10) 山田美智子, 鈴木康之: 超重症児, 準超重症児の概念と対応. 江草安彦監修, 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, 医歯薬出版, 東京, p 158-164, 2005.
- 11) 許斐博史: 胃・食道逆流現象の判定と対策. 有馬正高, 太田昌孝編. 発達障害医学の進歩 11. 診断と治療社, 東京, p 62-70, 1999.
- 12) 許斐博史: 脳性麻痺児における胃食道逆流の病態と治療. 小児内科, 33: 1119-1124, 2001.
- 13) 山田和孝: 重症心身障害児の医学的合併症とその治療 b) 呼吸器疾患. 江草安彦監修, 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第2版, 医歯薬出版, 東京, p 222-226, 2005.
- 14) 許斐博史: 重症心身障害児の医学的合併症とその治療 c) 消化器疾患. 江草安彦監修, 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第2版, 医歯薬出版, 東京, p 226-231, 2005.
- 15) Narita, M., Nakayama, M., Yamada, S. et al: Elevated KL-6 levels in fatal measles pneumonia. *Eur J Pediatr.* 160 (7): 454-455, 2001.

- 16) Narita, M., Tanaka, H., Abe, S. et al : Close association between pulmonary disease manifestation in *Mycoplasma pneumoniae* infection and enhanced local production of interleukin-18 in the lung, independent of gamma interferon. Clin Diagn Lab Immunol. 7 (6) : 909-14, 2000.
- 17) 板橋繁, 佐々木英忠. 高齢者の肺炎—特に誤嚥性肺炎の機序と治療. 呼吸 19 : 363-373, 2000.
- 18) 板橋繁, 佐々木英忠. 高齢者の不顕性誤嚥. 総合臨床 46 : 2709-2712, 1997.
- 19) 高橋豊, 田端祐一, 岡田善郎, 他 : アデノウイルス肺炎における血清 KL-6 の検討. 日本小児科学会雑誌 105 : 770-774, 2001.
- 20) Kurotobi, S., Maekawa, S., Hara, T. et al : Serum KL-6 level in newborns with meconium aspiration syndrome. Pediatr Int. 45 (5) : 517-21, 2003.