

(東女医大誌 第47巻 第10・11号)  
頁 1235~1241 昭和52年11月)

〔原 著〕

## 心不全乳児の哺乳負荷心電図について

東京女子医科大学第二病院小児科 (主任: 草川三治教授)

鈴木 淳子・伊川あけみ・李 慶英・渡辺 千春・  
スズキ アツコ イカワ リ ケイ エイ ワタナベ チ ハル  
 浦本 恭子・木口 博之・浅井 利夫・草川 三治  
ウラモト キヨウコ キグチ ヒロユキ アサイ トシオ クサカワ サンジ

(受付 昭和52年 5月17日)

### The Effect of Feeding on Electrocardiogram of Infants with Congestive Heart Failure

Atuko SUZUKI, Akemi IKAWA, Keiei LI, Chiharu WATANABE, Kyoko URAMOTO,  
Hiroyuki KIGUCHI, Toshio ASAI and Sanji KUSAKAWA

Department of Pediatrics, The Second Hospital of Tokyo Women's Medical College

Electrocardiographical study on the effect of oral and tube feeding was performed in 20 infants with congestive heart failure (CHF).

In this study, Fukuda Telemeter Electrocardiogram ST10-SR10 was used. The speed of feeding in infants with CHF is more slowly than in normal infants, but no difference according to the severity of congestive heart failure was found.

During feeding, especially by oral feeding, any difference was not found about pulse rate between normal infants and infants with CHF, but tachypnea was noted in infants with CHF.

The ratio, mean pulse rate/mean respiratory rate, was smaller in infants under 3 months old with CHF than in normal infants.

ECG changes (mean pulse rate and ST changes) during tube feeding was mild in comparison with that during oral feeding.

From the result of this study, it was clarified that tube feeding was better than oral feeding for the infants with CHF.

It was also found that the prognosis of the infants with CHF was poor when ST depression was seen during the feeding.

From these results, it was showed that electrocardiogram during feeding would supply important data to determine the chance of operation or to change feeding method from oral to tube feeding.

## 序 言

心不全時の哺乳の是非については、いろいろ説があり、われわれも重症心不全においては、飢餓あるいは、チューブ栄養を行い、併せて輸液を行なつて治療している。しかし実際に哺乳がどの程度心臓に負荷をかけているのか疑問であり、チューブ栄養がどの程度、その負荷を軽減しているのか知りたいと思ひ、当院入院中の心不全児、20名の経口哺乳中、またはチューブ栄養中の心電図を、福田電子のテレメーター ST 10 SR 10を用いて、経時的にとり、検討したので報告する。

## 対象方法

対象は(表1, 2),月齢4カ月までの、左→右短絡の心不全児14名と、チアノーゼ性心疾患のうち、肺血流量増加群の心不全児6名の計20名であり、延べ28名の哺乳について検討した。1カ月未満2名、1カ月4名、2カ月7名、3カ月11名、4カ月4名であり、いずれも感染を伴っていない心不全児である。対照の健常児29名は、育児相談に来院した乳児や、他の疾患で入院し、正常となつたものに諒解を求めて検索を行なつた。テレメーターの誘導法は、左右の第3肋間、鎖骨中線に電極をおいた双極誘導である。

## 成 績

図1, 図2は、心不全の哺乳量・哺乳速度と健常児のそれとの比較を示している。心不全児のう

表1 非チアノーゼ性心疾患の心不全児

番号	氏名	性	検査時 年 齢	疾患名	検査時 重症度 (松尾)	検 査 時 哺 乳 方 法	酸素ボッ クス使用 の有無	心カテーテル		予後
								Pp/ps	シャント率	
1	S.O.	女	23日	VSD+ASD +PDA+ Coarc	3	経口	—	0.93	70%	死亡
			1月		4	経口	—			
2	N.K.	男	29日	ASD+PH	4	経口 チューブ栄養	+	0.64	60%	生存
3	T.M.	男	1月	PDA+PH	4	経口	+	0.48	70%	術死
			2月		4	経口	—			
4	M.N.	女	1月	VSD+PH	3	経口	—	0.48	70%	生存
			2月		4	経口	—			
			2月		4	経口	—			
			3月		4	経口	—			
5	T.K.	男	2月	VSD+PH	5	経口	—			死亡
6	Y.M.	女	2月	PDA+PH	3	経口	—	0.67	40%	生存
7	Y.H.	男	2月	VSD+PH+ Coarc	4	経口	—	0.80	54%	死亡
8	K.K.	男	2月	VSD+Coarc	2	経口	—	0.68	85%	死亡
9	T.M.	女	3月	VSD+RDA +PH	2	経口	—			死亡
10	M.H.	男	3月	VSD+PH	4	経口	—	0.67	29%	死亡
11	K.Y.	男	3月	ECD	5	経口 チューブ栄養	—	0.50	62.5%	死亡
12	T.K.	女	3月	VSD+ASD +PH	4	経口 チューブ栄養	+	0.64	73%	死亡
			3月		4	経口 チューブ栄養	+			
13	Y.N.	男	4月	VSD+PH	0	経口 チューブ栄養	+	0.90	25%	死亡
14	K.N.	女	4月	ECD	7	経口	—			術死

表2 チアノーゼ性（肺血流量増加群）心疾患の心不全児

番号	氏名	性	検査時 年 齢	疾患名	検査時 重症度 (松尾)	検査時 哺乳方法	酸素ボツ クス使用 の有無	心カテーテル		予後
								Pp/ps	シャント率	
1	A.O.	女	1月	TGA+VSD	4	経口	—		70%	術死
2	J.T.	女	3月	TGA+VSD +PH	5	経口	+	0.10	82%	生存
3	S.I.	男	3月	TAPVR+ ASD	4	経口 チューブ栄養	+	1.06	20%	術死
			4月		4	経口 チューブ栄養	+			
4	T.O.	女	3月	TA+VSD+ PDA	3	経口 チューブ栄養	—		34%	生存
5	M.T.	男	3月	TGA+VSD	6	経口	—			術死
6	T.T.	女	3月	TA+TGA+ VSD+PDA +SA	4	経口	—			死亡
			4月		2	経口 チューブ栄養	+			

VSD：心室中隔欠損，ASD：心房中隔欠損，PH：肺高血圧，PDA：動脈管開存，  
Coarc：大動脈狭窄，TGA：大血管転位，TAPVR：総肺静脈還流異常，  
TA：三尖弁閉鎖，ECD：心内膜欠損，SA：単心房

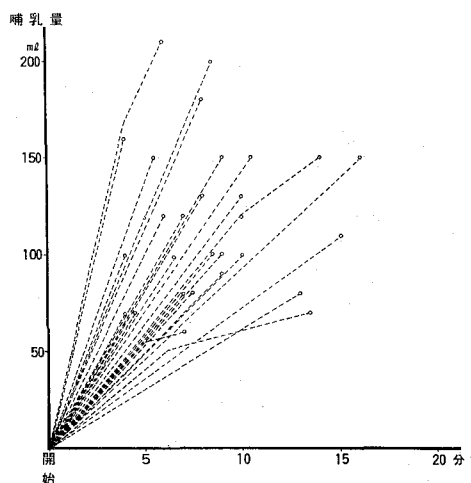


図1 健常児の哺乳量と哺乳速度

ち、飲ませてみても、飲めなかつたものは除いてある。心不全児は哺乳制限しているためもあり、哺乳量は著しく少量であり、哺乳速度に関しては、健常児と比べ明らかに遅くなっている。しかし、心疾患の重症度（松尾の重症度判定点数による）と哺乳速度の間には、相関は認められなかつた。

図3は、心不全児の哺乳中の脈拍数変化を示したもので、健常児と差はなかつた。また健常児で

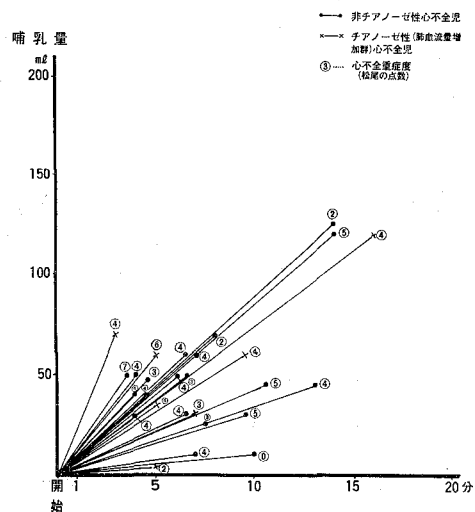


図2 心不全児の哺乳量と哺乳速度

哺乳直前、頻脈を示しているのは、激しく啼泣している者であつた。

図4は、哺乳中の呼吸数変化である。心不全児の方が、呼吸数の多い傾向があり、特に1カ月児、2カ月児で、呼吸数の著しく多い者は、肺高血圧の重症の者であつた。3カ月児では健常児との差はつきりしなくなり、4カ月児では、健常児で著しく呼吸数が少なくなるため、再び心不全児との間に呼吸数の差が明らかになつている。

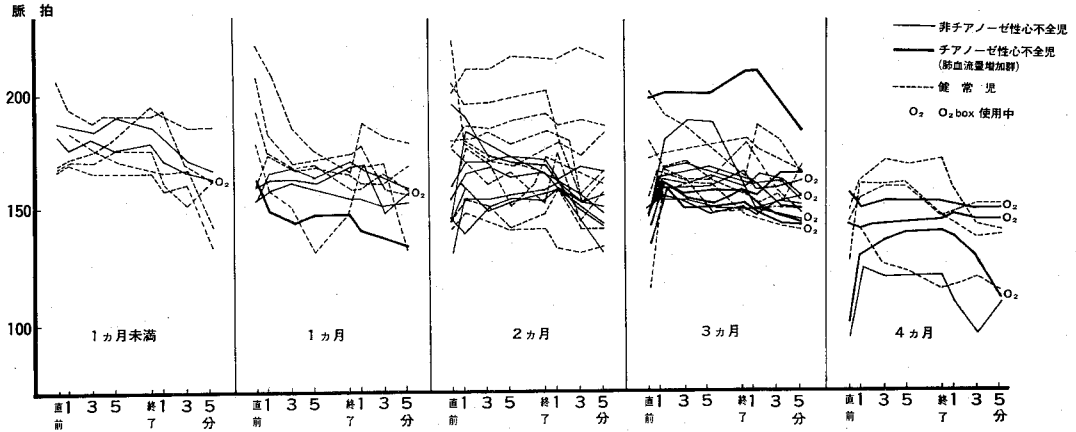


図3 哺乳中の脈拍数変化

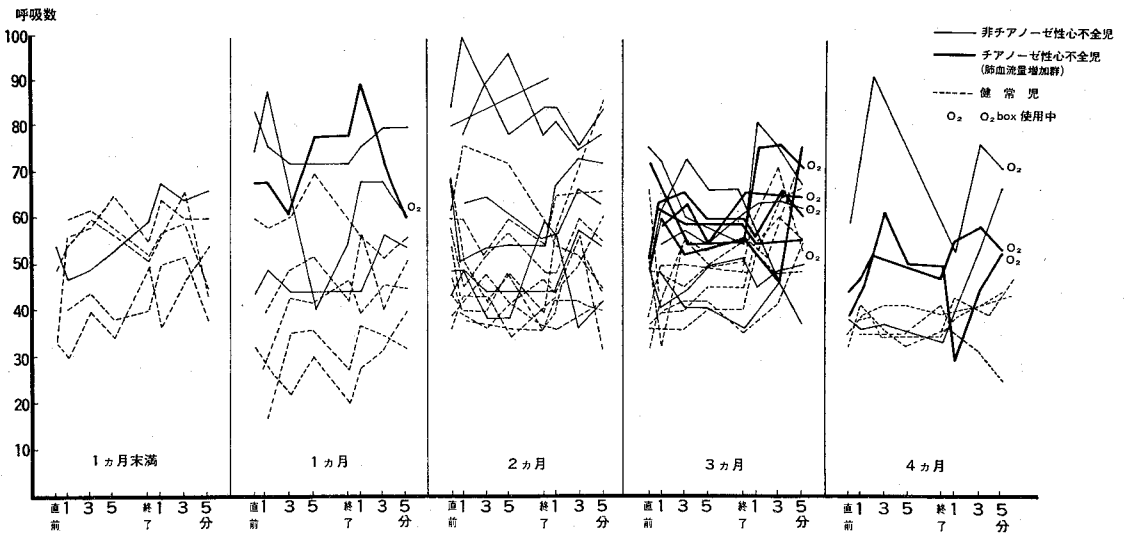


図4 哺乳中の呼吸数変化

図5は、図3、図4の脈拍数と呼吸数の変化の関連をみるため、哺乳中と哺乳後5分間の平均脈拍数を、平均呼吸数で割ったものである。心不全児では値が小さい傾向があり、すなわち、同じ脈拍数を呈する負荷に対しては、呼吸を多く必要としていることを示している。ここでも3ヵ月児は、健常児と心不全児の差が明確でなくなっている。

図6と図7は、同一患児に同じ日に行なったチューブ栄養と経口哺乳の比較である。チューブ栄養

の方が、脈拍数が少なく、哺乳中のST低下の程度も少なく、経口より哺乳負荷の小さいことを示していると思われる。しかし呼吸数に関してみると、チューブ栄養の方が多いものもある。呼吸数が多くなった者でも、経口哺乳時のように、陥没呼吸が著しくなったり、あえぎ呼吸が始まったり、呼気延長が増悪したりすることはなかった。

またわれわれは、経口哺乳時の心電図で、しばしば図6に示したような著しいST低下をきたす例があることに気づき、重症度、短絡率、肺高血

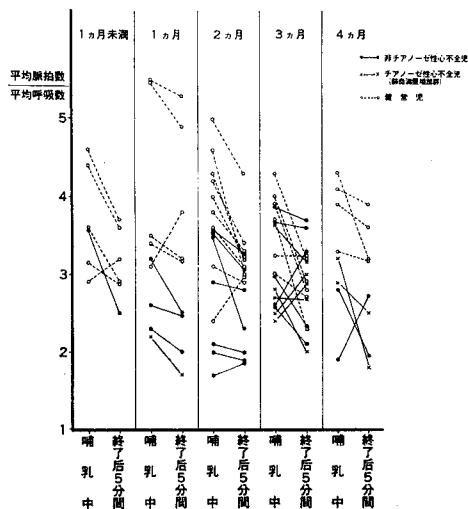


図5 哺乳時の平均脈拍数  
平均呼吸数

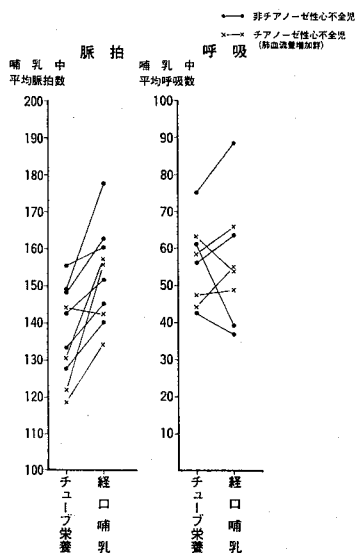
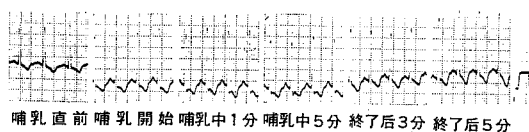


図6 チューブ栄養と経口哺乳の比較

圧の程度などの関係と検討してみたが、直接の関係は認められなかつた。最後に予後と比較してみたところ(表3), ST 低下をきたしたものに死亡率が高く, 15名の死亡例中9名が ST 低下を示していた。しかも9名全例が, 検査日より, 数日から2カ月以内の短期間に死亡している(表4)。その他, 0.1mV 程度の軽度の ST 上昇をきたした2例も, いったん心不全軽快し, 退院後, 1~

T.O TA+VSD+PDA 3ヶ月

経口哺乳時



チューブ栄養時

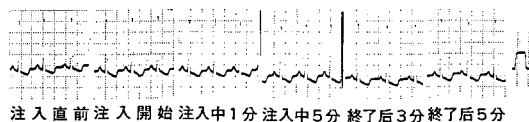


図7 心不全児の経口哺乳時とチューブ栄養時の心電図

2カ月のうちに突然悪化をみて死亡している。全く ST 変化なくて死亡した4例は, 検査日より死亡まで3カ月~1年を経ている。しかし, 著しい ST 低下を示したにもかかわらず, 何度も心不全のため, 入院をくり返しながら, 数カ月後の現在, 生存している例も2例ある。

考 按

乳児の重症心不全において, 哺乳はいつもわれわれの直面する問題である。著しい発汗, 多呼吸を伴いながら, 全力を傾けて吸いつく姿に, 哺乳が心不全にどれくらいの負荷を及ぼしているのか, またその負荷をできるだけ軽減してやりたいと思うのは, 心不全を受け持った医師のだれもが考えることだと思う。そこでわれわれは, テレメーターを用いて哺乳中・哺乳後の心電図と呼吸を観察し, 哺乳の与えている影響について検討してみた。

まず, 予想外であつたのは, 心不全児と健常児で, 哺乳中の脈拍数増加に差がなく, むしろ呼吸に差がでるということであつた。同一心不全児の頻回の検査では, 心不全の重症のときは, 哺乳中の脈拍数は, 軽症のときより多く, また後に述べるようにチューブ栄養などでは, 確かに経口哺乳より脈拍数が少ないことなどから考えると, けつして心不全児の脈拍増加が少ないのではなく, むしろ健常児の方が, よく呼吸を止めて吸啜を行い, 脈拍の上昇をきたすだけの大きな負荷をかけて, 哺乳を行なつていのではないかと考えられる<sup>3)8)</sup>。

表3 予後と ST 変化

	生 存		死 亡		計
	非チアノーゼ性	チアノーゼ性 (肺血流量 増加群)	非チアノーゼ性	チアノーゼ性 (肺血流量 増加群)	
ST 変化なし	2	1	3	1	7
	3		4		
ST 上 昇			1	1	2
			2		
ST 低 下	1	1	7	2	11
	2		9		
計	5		15		20

表4 死亡と ST 変化

	2 カ月以内		3 カ月以上		計 (15名)
	非チアノーゼ性	チアノーゼ性 (肺血流量 増加群)	非チアノーゼ性	チアノーゼ性 (肺血流量 増加群)	
ST 変化なし		1	2	1	4
ST 上 昇		2			2
ST 低 下	5	4			9

呼吸数と脈拍数の相関を表わした図5では、心不全児の方が、平均脈拍数を平均呼吸数で割った値が小さく、同じ脈拍数を呈す負荷に対しては、心不全児の方が、はるかに多くの呼吸数を必要としていることを示している。ここで、3カ月児では、健常児と差がなくなっているのは、たまたま酸素ボックス使用中のものが多く、心不全児の呼吸数が全体に下つたとも考えられる。しかし、3カ月目<sup>1)2)4)5)6)</sup>は、いわゆる俗にいう“ミルク嫌い”の時期でもあり、観察して、明らかに1・2カ月までの哺乳の仕方と、3・4カ月以降の哺乳の仕方の変化に気付く。すなわち、3カ月頃<sup>1)</sup>より哺乳そのものが、単に反射運動で哺乳を行なっていた時期を終え、延髄支配下の吸啜、嚥下、呼吸の協調運動が能率的に完成され、哺乳中の拒否反応を示しはじめる時期に入り、呼吸とのバランスをとりながら哺乳を行い、心不全児でも著しい呼吸増加をきたさなくなることも考え

られる。4カ月の健常児では、もはや哺乳は多大な負荷ではなく、呼吸数の増加も、殆んどなく、楽々と哺乳を行なっているようである。しかし心不全児では、やはり哺乳は、まだまだ呼吸数の増加を伴う多大な負荷であり、そのため3カ月児で心不全児と健常児の呼吸数に、殆ど差がなくなっていたのに、4カ月児では、また相対的に心不全児との差がはつきりしてきている。

次に、チューブ栄養と経口哺乳との差についてであるが、明らかにチューブ栄養の方が、脈拍数増加も少なく、ST低下の程度も軽く、経口哺乳よりも負荷が小さいと考えられるのに、呼吸数に関しては、増加するものもある。これは、チューブによる片側の鼻腔閉鎖のため、呼吸数の上昇をきたすことも考えねばならないが、呼吸を止めて吸啜を続ける数秒～数十秒間と、その直後の暴発的な多呼吸がくる時期とが交互にあるのに反し、チューブ栄養では、ミルクの注入開始と同時に、

浅く速い呼吸を続けるタイプが多く、そのため呼吸困難は増強しないのに、呼吸数のみ、経口哺乳よりも多くなることがあると思われる。少なくとも観察上は、経口哺乳時のような、あえぎ呼吸・陥没呼吸の増悪を示したものはなく、チューブ栄養の方が負荷が小さいことは、確実であると思われる。

ST 変化に関しては、ST 低下を示すものは、予後不良で、11名中9名が死亡であり、しかも9名全例が検査日より2カ月以内に死亡している。軽度の ST 上昇があつて、1～2カ月のうちに突然心不全の悪化をみて死亡した2例と、全く ST 変化がなくて、3カ月～1年以内に死亡死亡した4例については、残念ながら、死亡の前に ST 低下を示す一時期があつたかどうかは確かめられていない。著しい ST 低下を示したのに、現在なお心不全のコントロールを受けながら、生存している2例があるものの、これらの ST 低下は予後不良の徴候とみてよいと思われる。われわれのところでは、心不全の経過中に哺乳時の ST 変化をみた症例には、経口哺乳を禁じ、チューブ栄養を開始している。また ST 低下をみるような例では、機をみて早期に手術にふみぎらなければならないかと考えられ、手術適応の一つの基準になるかとも思っている。

### 結 語

月齢4カ月までの心不全児の哺乳時心電図を、テレメーターを用いて経時的に観察し、呼吸数と合わせて検討した結果は下記のものであつた。

1) 心不全児の哺乳速度は、健常児に比し、明らかに遅かつたが、重症度とは関連が認められなかつた。

2) 心不全児は、健常児に比して、哺乳中、哺乳後の脈拍数の変化には差がなく、呼吸数は多い傾向があつた。

3) 心不全児、特に1カ月、2カ月児の哺乳中の平均脈拍数/平均呼吸数は、健常児に比し小さい傾向があつた。

4) チューブ栄養法は、経口哺乳に比して、哺乳中の平均脈拍数の増加は少なく、ST 低下の程度も軽度であり、患者への負荷の軽いことが判つた。

5) 哺乳中の心電図で ST 低下を示した者は、予後不良児に多くみられた。

今後症例数を増すとともに、チアノーゼ性肺血流量減少群の心不全でない乳児にも、哺乳テストを行なつて検討してみたいと思つている。

この論文の主旨は、昭和50年第11回小児循環器研究会、昭和50年第41回東京女子医大会総会、昭和51年第74回日本小児科学会千葉地方会、昭和51年、第12回小児循環器研究会で発表した。

### 文 献

- 1) 二木 武：小児医学 3 135～152 (1970)
- 2) 金子 保・二木 武・長田 伍・日下セツ・大塚睦子：55 36～37 (1975)
- 3) Victor Y.H. Yu: Arch Dis Child 51 310～313 (1976)
- 4) 金子 保・日野原正幸・二木 武：小児保健研究 27 292～ (1969)
- 5) 吉武香代子：医療 3 592～593 (1971)
- 6) 吉武香代子：看護研究 4 (4) 262～271 (1971)
- 7) 二木 武：小児科臨床 20 1021～1027 (1967)
- 8) Soentgen, M.L., L. Piere and H.S. Brennan: Archs oral Biol 14 1159～1167 (1969)