

Klinische Erfahrungen mit Offener Herzchirurgie bei Säugling Während Seiner Kritischen Phase mit Unserer Eigenen, Tiefen Unterkühlungsanästhesie

Von

HITOSHI SHIROTANI*, KISAKU SATOMURA*, TOSHIHIKO BAN*, KUREO TSUSHIMI*, YOSHIO YOKOTA*, JUN KAWAI*, MASAO FUJITA**, KENJIRO MORI**, YOSHIYUKI ASAWA**, HITOSHI MITANI***, CHUZO MORI***, TOKIO TAMURA*** und TATSURO YOKOYAMA***

EINLEITUNG

Offene Herzoperationen mit Hilfe des extrakorporalen Kreislaufs werden gegenwärtig bereits als sichere und übliche Methode angesehen. Die Ergebnisse der offenen Herzoperation sind aber mit dieser Methode bei Kinder im ersten Lebensjahr, deren Körpergewicht unter 10 kg ist, im Vergleich zu der bei älteren Kindern ganz unbefriedigend. Neben den Schwierigkeiten der postoperativen Behandlung sind bei Säuglingen die technischen Schwierigkeiten der Bedienung des Herz-Lungen-Maschinen zu erwähnen. Besonders muss exakte Ausbalanchierung gefordert werden.

Andererseits könnten viele Säuglinge mit schweren angeborenen Herzfehlern durch geeignete Radikaloperation gerettet werden, die innerhalb des ersten Lebensjahres trotz aller möglichen konservativen Behandlungsmethoden noch sterben.

Wir untersuchten bereits die physiologischen Eigenschaften der Fette, besonders der essentiellen Fettsäuren. Die von uns geklärten physiologischen Eigenschaften der essentiellen Fettsäuren sind wie folgt :

- 1) Kalteblüter speichern Fette in reichlicher Menge vor dem Winterschlaf.
- 2) Der Herzmuskel ist reich an essentiellen Fettsäure, die eine grosse Rolle zur normalen Erhaltung der Herzmuskelkontraktion spielen.
- 3) Die Verbrennung der Fette bildet die Hauptenergiequelle für Herzmuskelkontraktion.
- 4) Die essentiellen Fettsäuren sind für die oxydative Phosphorylierung unentbehrlich. Ein Mangel ruft eine Störung der Phosphorylierung hervor.
- 5) Auch für die normale Permeabilität der Zellmembran ist die Anwesenheit der essentiellen Fettsäure nötig.

Tabel. 1 Schwelle der Kammerflimmer in tiefer Unterkühlungsanästhesie bei Hund. (Rektaltemperatur : 18~19°C.)

Kontrolle.	Mit essentieller Fettsäure.	Mit essentieller Fettsäure. + Dimethylaminoethanol.
(Durchschnittswert)	(Durchschnittswert)	(Durchschnittswert)
3.9 Volt.	11.25 Volt.	>13 Volt.

* II. Chirurgische Universitätsklinik Kyoto. (Direktor : Prof. Dr. CHUJI KIMURA).

** Anästhesiologische Universitätsklinik Kyoto. (Direktor : Prof. Dr. AKIRA INAMOTO).

***Pädiatrische Universitätsklinik Kyoto. (Direktor : Prof. Dr. HIDEO NAGAI).

Unter Kenntnis dieser Eigenschaften der essentiellen Fettsäuren begründen wir unsere eigene, tiefe Unterkühlungsanästhesie mit oberflächlicher Kühlung, die besonders für die offene Herzchirurgie geeignet ist. Dabei wurde es klar, dass die essentiellen Fettsäuren (Soya-Lecithin per os) und Tocopherol vor der Operation eine Woche lang regelmässig

Tabel. 2 Langfristige Überlebensratio nach rechter Ventrikulotomie in der tiefen Unterkühlungsanästhesie.

	Zahl der Versuchstiere	Die tiefste Rektal-Temperatur	Völlige Unterbrechung des Kreislaufs.	Zahl des Auftretens der Kammerflimmern	Zahl der langfristig überlebten Versuchstiere	Bemerkungen
Kontrolle	6	17.0~19.0°C	18~25 Minuten	5	3	
Essentielle Fettsäure	4	18.0~18.5°C	20~31	0	4	
Essentielle F. S. + Dimethylethanol	4	19.0°C	24~30	0	3	Ein Hund wegen Empyema thoracis am 5. postoperativen Tag gestorben.
Essentielle F. S. + Dimethylethanol + Vitamin E	3	18.3~19.5°C	20	1	3	Ein Hund, dem Dimethylaminoethanol nicht verabreicht wurde, bekam Kammerflimmer, der wurde aber sofort entbrilliert.
Essentielle F. S. + Dimethylethanol + Vitamin E + Promethazine (postop.)	5	18.0~22.0°C	50	1	5	

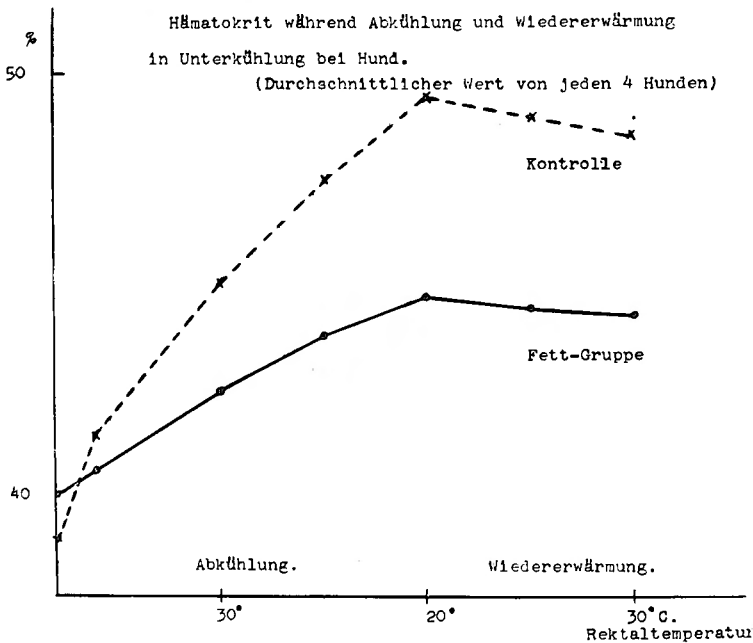


Abb. 1

gegeben werden mussten, um die Versuchstiere nach der Operation ohne Herz-Lungenkomplikation am Leben zu erhalten. Nach Erwachen aus der Narkose musste den Versuchstieren auch Promethazine injiziert werden (Siehe Tabelle 1 u. 2, Abb. 1, 2 u. 3).

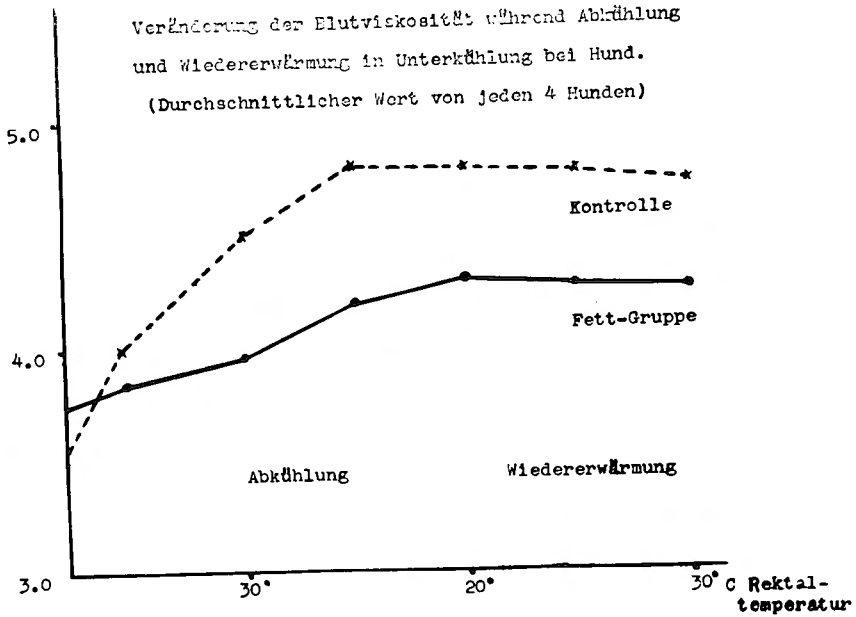


Abb. 2

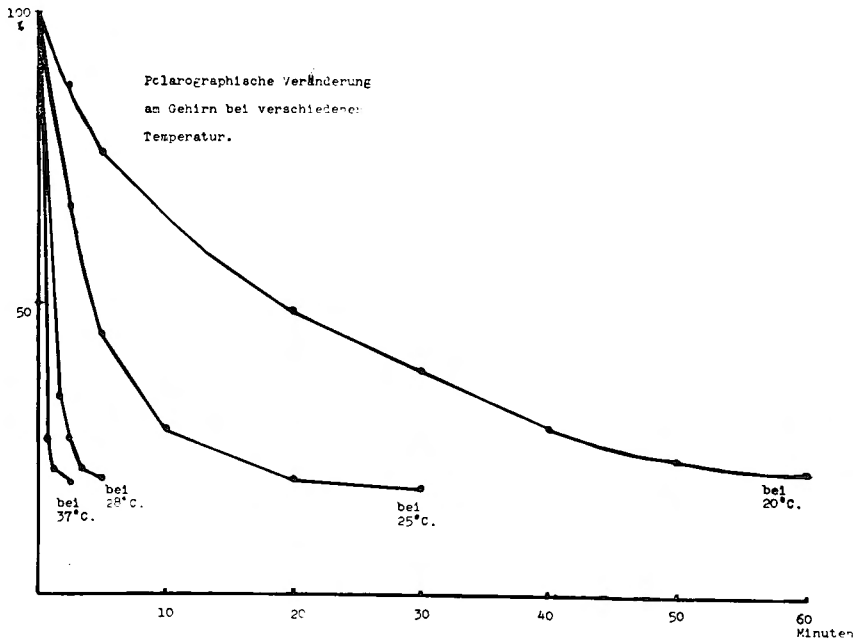


Abb. 3

Durch unsere eigene, tiefe Unterkühlungsanästhesie konnten wir experimentell und

klinisch offene Herzoperationen bei 20 - 23 °C ohne Kammerflimmern oder andere Herz-Lungenkomplikationen durchführen. Bei Anwendung der tiefen Unterkühlungsanästhesie konnten wir auch mit guter Erfolge die offene Herzoperation bei Säugling mit Körpergewicht unter 8 kg durchführen. Tabelle 3 gibt einen ausführlichen Überblick von 7 Fälle, die mit unserer eigenen, tiefen Unterkühlungsanästhesie operiert wurden. Davon starben 2 Patienten unmittelbar nach der Operation wegen unzureichender Korrektur.

Tabel. 3

Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Körpergewicht	Art der Missbildung	Art der Korrektur	Die tiefste Rekaltemperatur	Vollige Unterbrechung des Kreislaufs	Ergebnisse	Bemerkungen
1.	Y. K.	10 M.	Mädchen	8.0 kg	A.S.D. (II)	Direkte Vernähung	23.9 °C	15 Minuten	überlebend	
2.	H. T.	18 M.	Mädchen	8.6 kg	V. S. D.	Direkte Vernähung	23.0 °C	21 Minuten	überlebend	
3.	K. S.	10 M.	Mädchen	6.0 kg	V. S. D.	Direkte Vernähung mit Perikard-Streifen	22.8 °C	25 Minuten	überlebend	
1.	T. S.	4 M.	Mädchen	4.0 kg	V. S. D.	Verschluss mit Teflon-Patch	22.0 °C	29 Minuten	gestorben	Fehlerhafte Patch-Anlegung
5.	H. O.	6 M.	Mädchen	6.0 kg	Einfache Transposition der grossen Arterien	V.S.D. : Verschluss mit Teflon-Patch	20.0 °C	45 Minuten	gestorben	Fehlerhafte Patch-Anlegung
6.	Y. T.	18 M.	Knabe	7.5 kg	V. S. D.	Verschluss mit Teflon-Patch	22.3 °C	23 Minuten	überlebend	
7.	S. N.	6 M.	Knabe	6.0 kg	V.S.D. mit valv. P. S. (Fallot)	V.S.D. : Verschluss mit Teflon-Patch. P. S. : Valvulotomie	20.2 °C	54 Minuten	überlebend	

Wir möchten hier diese Fälle berichten und einige Betrachtungen anschliessen.

FALL 1.

Ein 10 Monate altes Mädchen wurde schon früh wegen Anomalie des Gesichts mit Darwin'scher Spitze und Herzgeräusch als angeborener Herzfehler mit Mongolismus diagnostiziert. Seit ihrem 5. Lebensmonat bekam sie wiederholte Infektionen der oberen Luftwege und wurde deshalb in der pädiatrischen Universitätsklinik Kyoto aufgenommen. Nach Herzkatheterisierung wurde sie zur Operation uns eingewiesen.

Aufnahmebefund : Kleines Mädchen mit verzögerter, körperlicher und geistiger Entwicklung (Körpergewicht 8 kg). Deutliche Buckelbildung des Brustkorbs. Eine anteroposteriore Röntgenaufnahme des Thorax zeigte einen vorspringenden linken IV. Bogen und das Erhaben der Herzspitze, demnach das Bild einer rechten Ventrikeldilatation. Hilusschatten waren nicht deutlich vermehrt. E. K. G. : Inkompletter rechter Schenkelblock. Ein relativ rauhes systolisches Geräusch, dessen Punctum maximum im linken II. I. K. R. parasternal lag und dessen Stärke Grad IV. nach Levine war, war zu auskultieren. Im P. K. G. war die Spaltung des II. Tons von 0.04 Sekunden im II. I. K. R. parasternal links nachzuweisen. Die Herzkatheterisierung ergab leichtgradige Drucksteigerung im rechten Ventrikel und Links-Rechts-Shunt zwischen beiden Vorhöfen. Es wurde errechnet, dass Shuntgrösse 56 % des Lungenkreislaufvolumens betrug. Bei der Untersuchung

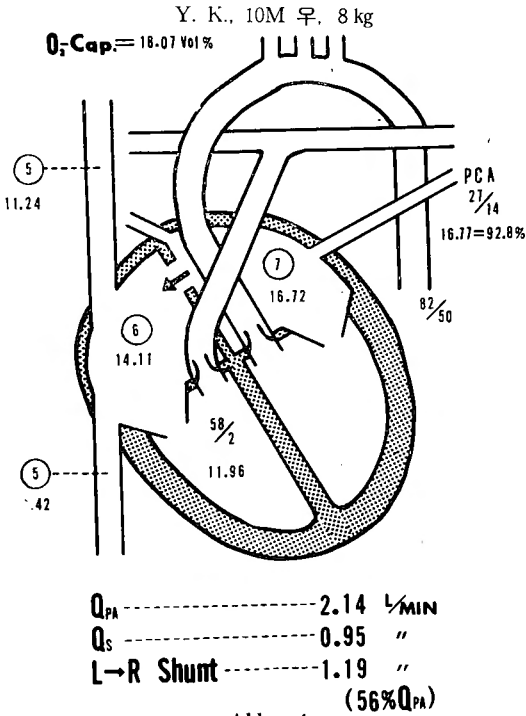


Abb. 4

konnte man den Katheter vom rechten Vorhof direkt in den linken Vorhof einschieben (Abb. 4).

Operationsverlauf und ihre Befunde. : Wie Abb. 5 zeigt, wurden die Rektaltemperatur bis auf 23.9 °C gesenkt und die Operation wurde unter 15 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs durchgeführt.

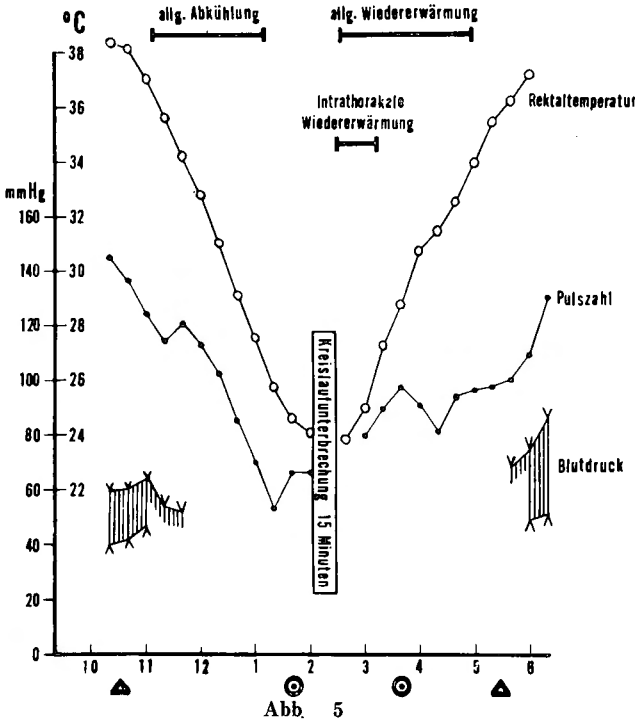
Die Grösse des Vorhofseptumdefekts betrug 2 × 3 cm, das direkt mit Vernähung geschlossen wurde.

Postoperativer Verlauf : glatt.

FALL 2.

Ein 18 Monate altes Mädchen wurde schon früh wegen Herzgeräusch als angeborener Herzfehler diagnostiziert. Seit dem 3. Lebensmonat verschlimmerte sich der Zustand. Gleichzeitig bekam es wiederholt Infektionen

Y. K., 10M ♀, 8 kg
(Vorhofseptumdefekt)



der oberen Luftwege mit Symptomen des Herzversagens. Dadurch wurde die Störung seiner körperlichen Entwicklung immer deutlicher. Trotz aller möglichen konservativen Therapie wurde der Zustand nicht gebessert. Nach Aufnahme in der pädiatrischen Universitätsklinik Kyoto wurde die Herzkatheterisierung durchgeführt. Danach wurde sie zur Operation überwiesen.

Aufnahmebefund : Kleines Mädchen mit verzögerter körperlicher Entwicklung und reduziertem Ernährungszustand (Körpergewicht 8.6 kg). Deutliche Buckelbildung des Brustkorbs. Röntgenologisch sprangen links der II., III. und IV. Bogen des Herzschattens mässig vor. Die Lungenzeichnung war deutlich vermehrt. Das E. K. G. zeigte das Bild einer Belastung beider Ventrikel. Ein rauhes pansystolisches Geräusch, ausgedehnt von Herzspitze bis auf Herzbasis, und dessen Stärke Grad IV. nach Levine entsprach, war zu auskultieren. Am Pulmonalostium war ein Graham-Steel' sches Geräusch, das auf Vorhandensein von pulmonalem Hochdruck hinwies, zusätzlich zu hören. Nach dem Befund der Herzkatheterisierung wurde ein V. S. D. mit mässigem pulmonalem Hochdruck diagnostiziert. Die errechnete Links-Rechts-Shuntsgrösse betrug 66 % des Lungenkreislaufvolumen.

Operationsverlauf und ihre Befunde : Wie Abb. 6 zeigt, wurde der V. S. D., 0.7×1.0 cm gross, bei 23°C mit 21 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs direkt

H. T., 18M ♀, 8.6kg

(Ventrikelseptumdefekt)

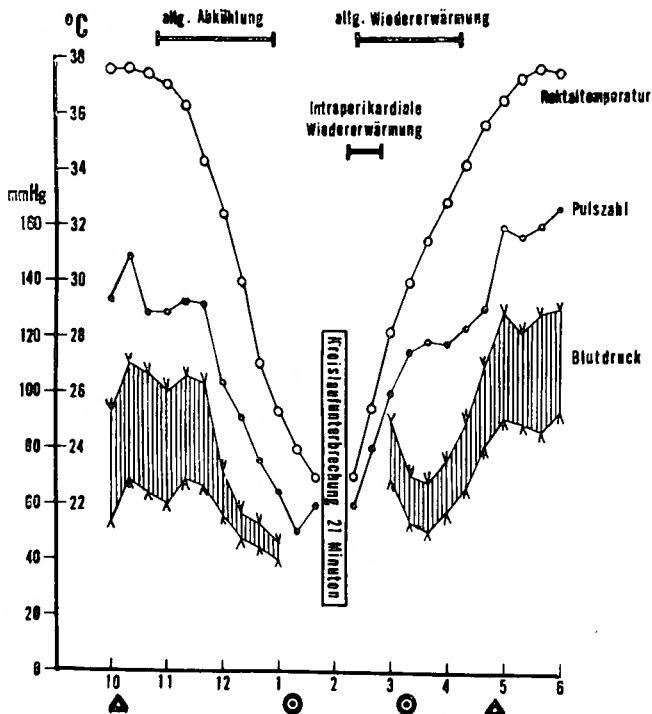


Abb. 6

mit Vernähung geschlossen.

Postoperativer Verlauf : glatt.

FALL 3.

Ein 10 Monate altes Mädchen wurde schon früh wegen Herzgeräusch als angeborener Herzfehler diagnostiziert. Wiederholte Infektionen der oberen Luftwege. Nach Aufnahme in der pädiatrischen Universitätsklinik Kyoto wurde Herzkatheterisierung durchgeführt. Dann wurde sie zur Operation überwiesen.

Aufnahmebefund : Kleines Mädchen mit verzögerter körperlicher Entwicklung (Körpergewicht 6.0 kg). Präkordiale Buckelbildung deutlich. An der Erb'schen Stelle war ein Schwirre anzufühlen. Ein pansystolisches Geräusch, dessen Punctum maximum im linken IV. I. K. R. parasternal lag und dessen Stärke Grad IV.-V. nach Levine war, war zu auskultieren. Röntgenologisch vergrößerte sich das Herz deutlich beidseitig. Lungenzeichnungen waren stark vermehrt. Das E. K. G. zeigte das Bild einer Belastung beider Ventrikel. Nach dem Befund der Herzkatheterisierung wurde ein V. S. D. diagnostiziert. Wegen wiederholter Infektionen der oberen Luftwege, für die nur mit Digitalis-Verabreichung ein Effekt hervorgebracht werden konnte, wurde sie zur Radikaloperation uns überwiesen.

Operationsverlauf und ihre Befunde : Die Grösse des V. S. D. betrug 0.5×0.7 cm, der bei 22.8°C mit 25 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs durch direkte Vernähung mit Perikardstreifen geschlossen wurde.

Postoperativer Verlauf : glatt.

FALL 6.

Ein 18 Monate alter Knabe wurde schon früh wegen Anomalie der Vorderbrust und Herzgeräusch als angeborener Herzfehler diagnostiziert. Bei 6. Lebensmonat bekam er Erkältung mit Dyspnoe und Symptom des Herzversagens. Diese Anfälle des Herzversagens bekam er manchmal anschliessend von Erkältung. Nach Besserung der allgemeinen Befinden mit Digitalis-Verabreichung in der pädiatrischen Universitätsklinik Kyoto wurde er zur Operation uns eingewiesen.

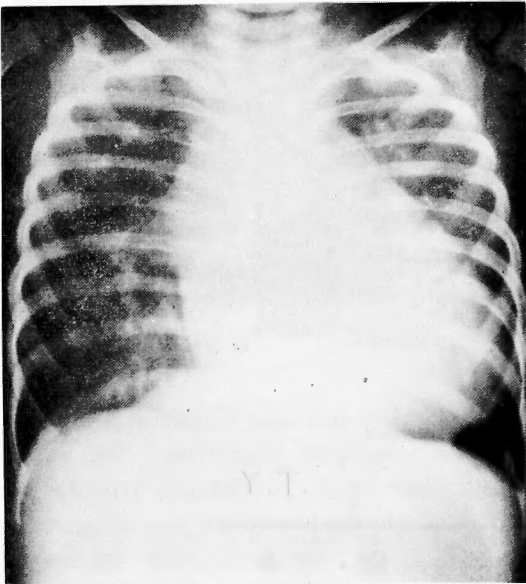


Abb. 7

Aufnahmebefund : Ein kleiner Knabe mit verzögerter körperlicher Entwicklung (Körpergewicht 7.5 kg). Eine deutliche Einziehung des unteren Vorderbrustteils war nachgewiesen. Röntgenologisch sprangen links der II., III. und IV. Bogen deutlich vor (Abb. 7). Auch war das Bild einer linken Ventrikelhypertrophie nachzuweisen. Ein schabendes systolisches

Geräusch, dessen Punctum maximum im linken III. ~ IV. I. K. R. parasternal lag und dessen Stärke Grad III. nach Levine war, war zu auskultieren. Der II. Ton am Pulmonalostium war stark akzentuiert. Das E. K. G. zeigte das Bild einer Hypertrophie beider Ventrikel. Durch Herzkatheterisierung wurde er V. S. D. mit pulmonaler Hypertension diagnostiziert (Abb. 8). Dabei wurde es klar, dass systolischer Druck des rechten Ventrikels /systolischer Druck des linken Ventrikels 112 % betrug.

Operationsverlauf und ihre Befunde :
Wie Abb. 9 zeigt, wurde die Rektaltemperatur bis auf 22.3 °C gesenkt und bei totaler Unterbrechung des Kreislaufs eine rechte Ventrikulotomie gemacht. Der V.

Y. T., 18M ♂, 7.5kg

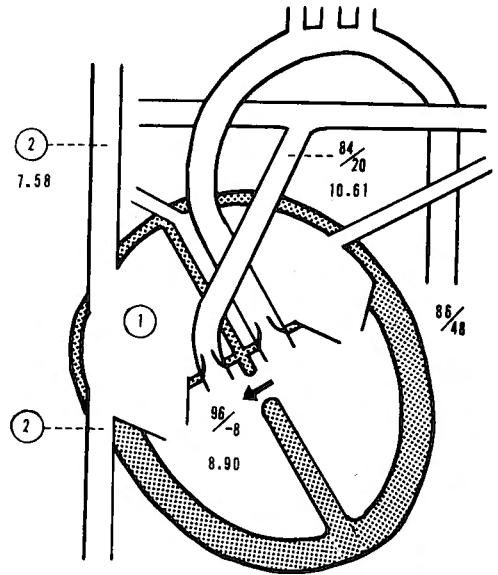


Abb. 8

Y. T., 18M ♂, 7.5kg

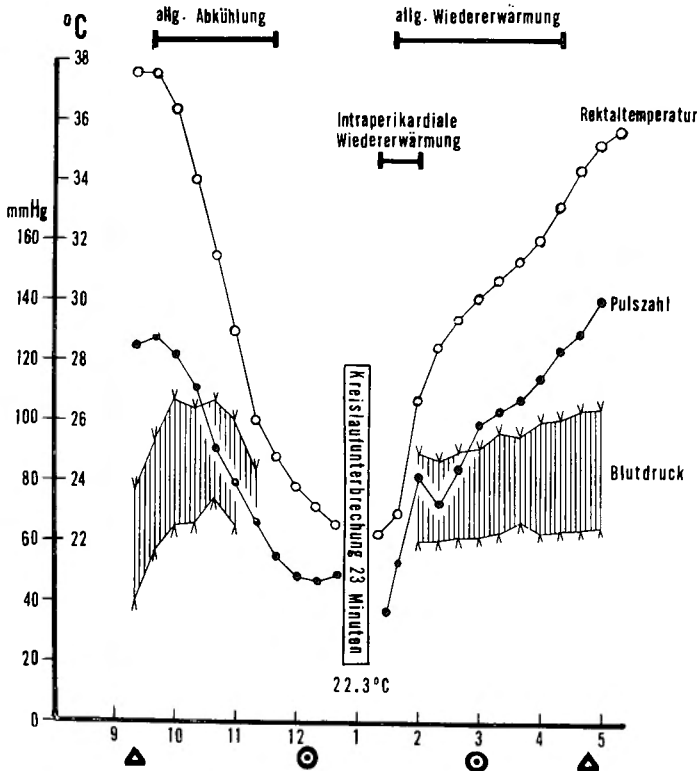


Abb. 9

S. D. war ein totaler Defekt von Pars membranacea des vorderen Septum und betrug 1.5×1.0 cm gross. Es fehlt aber an reitendem Aorta. Der V. S. D. wurde mit Teflon-Patch geschlossen. Völlige Unterbrechung des Kreislaufs : 23 Minuten.

Postoperativer Verlauf : glatt.

FALL 7.

Ein 6 Monate alter Knabe wurde schon früh wegen Herzgeräusch als angeborener Herzfehler diagnostiziert und in der pädiatrischen Universitätsklinik Kyoto aufgenommen. Nach Herzkatheterisierung wurde er zur Operation überwiesen.

Aufnahmebefund : Ein kleiner Knabe mit verzögerter körperlicher Entwicklung (Körpergewicht 6 kg). Röntgenologisch sprangen links der I., II. und IV. Bogen mässig vor. Die Lungen waren blutleer, die Hili klein (Abb. 10). Im linken III. I. K. R. parasternal war eine Schwirre anzufühlen. Ein rauhes systolisches Geräusch, dessen Punctum maximum im linken III.-IV. I. K. R. parasternal lag und dessen Stärke Grad IV. nach Levine entsprach, war zu auskultieren. E. K. G. : Das Bild einer Hypertrophie beider Ventrikel. Bei Herzkatheterisierung betrug der systolische Druck des rechten Ventrikels ein gleicher Wert mit systolischem Blutdruck (91 mmHg). Dabei konnte man nicht den Katheter in die Pulmonalarterie einschieben (Abb. 11).

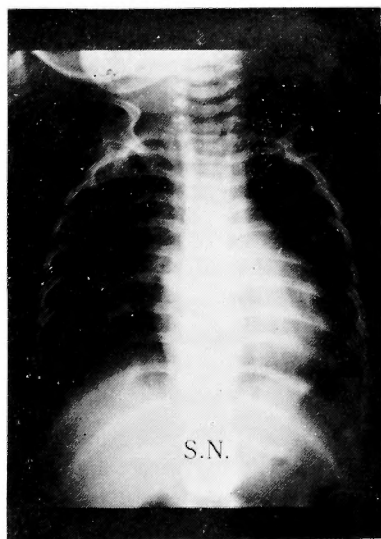


Abb. 10

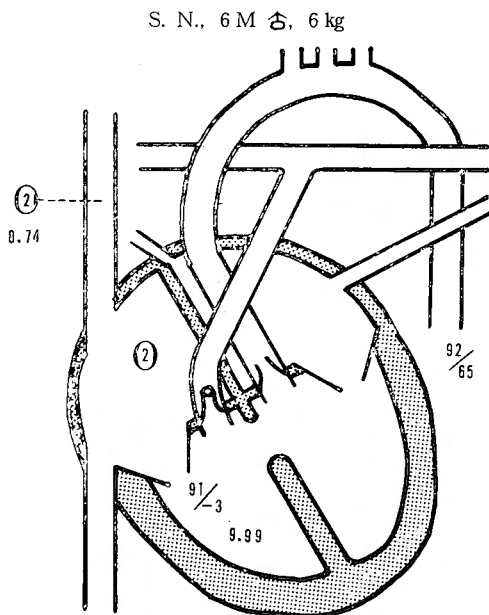


Abb. 11

Operationsverlauf und ihre Befunde : Die Rektaltemperatur wurde bis auf 20.2°C gesenkt und Sternotomia longitudinalis anterior gemacht. An der Pulmonalarterie war eine Schwirre anzufühlen. Aorta war deutlich nach rechts gedreht. Bei völliger Einflussspernung wurde das Herz mit Injektion der Young'schen Lösung in die Koronarien (1 ml pro kg Körpergewicht) zur Stillstand gebraucht. Durch rechte Ventrikulotomie wurde es klar, dass es V. S. D. mit reitendem Aorta, der ein totaler Defekt vom

membranösen Teil des anterioren Septum und dessen Grösse 1.0×1.5 cm war, und valvuläre Pulmonalstenose gab. Erst wurde die zusammengeklebten Pulmonalklappen gespalten. Dann wurde der V. S. D. mit Teflon-Patch geschlossen. Völlige Unterbrechung des Kreislaufs : 54 Minuten (Siehe Abb. 12). Fehlt es diesem Fall an erkennbaren Zyanose, könnte man diesen als Fallot'sche Tetralogie klassifizieren.

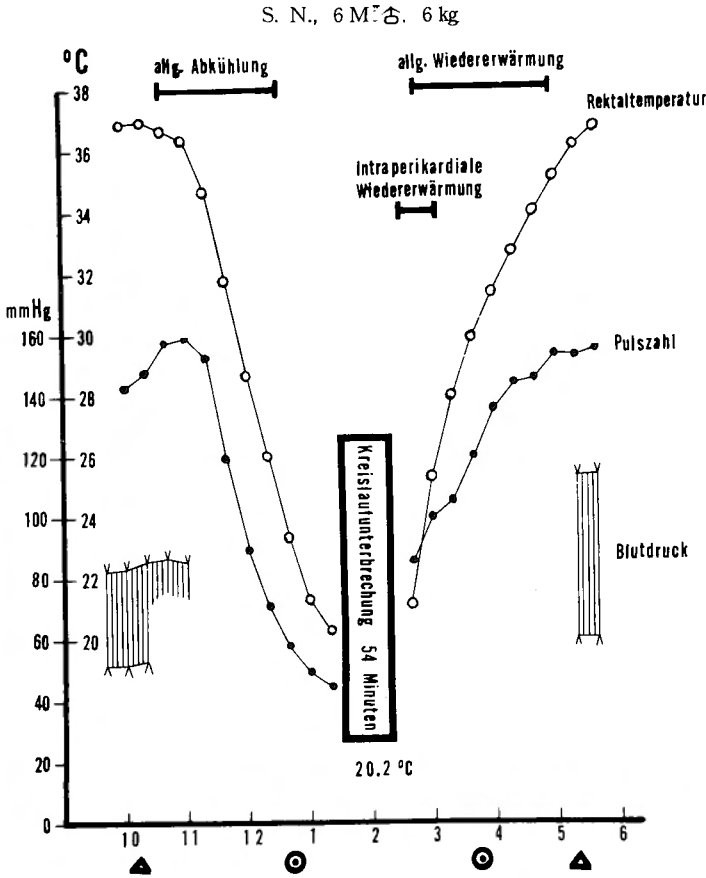


Abb. 12

Postoperativer Verlauf : glatt.

Wie dieser letzte Fall zeigt, können wir mit unserer eigenen, tiefen Unterkühlungsanästhesie bei ungefähr 60 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs die komplizierte, intrakardiale Operation durchführen. Bei Operation mit tiefer Unterkühlungsanästhesie ist das Herz durch intrakoronale Injektion der Young'schen Lösung zur Stillstand gebraucht und deshalb ist Herzmuskel ganz schlaff. Die intrakardiale Manipulation ist dabei deshalb ganz leichter als bei Operation mit Hilfe des extrakorporalen Kreislaufs. Denn beim letzten Fall, selbst bei Herzstillstand mit koronaler Perfusion mit kaltem Blut, wie es wir gewöhnlich beim nötigen Fall benutzen, ist Herzmuskel nicht so schlaff. Es ist aber die Gefahren von fehlerhafter Schliessung des Septumdefekt verborgen, wenn man der intrakardialen Operation mit Hilfe des extrakorporalen Kreislaufs gewohnt ist. Wir

verloren zwei Patienten mit V. S. D. durch fehlerhafte Patch-Anlegung. Wir möchten hier diesen Fällen kurz berichten.

FALL 4.

Ein 4 Monate altes Mädchen mit V. S. D. mit mässigem pulmonalem Hochdruck (systolischer Druck der rechten Kammer : 68 mmHg) wurde uns zur Operation eingewiesen. Die Rektaltemperatur wurde bis auf 22.0 °C gesenkt und bei 29 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs V. S. D., der ein totaler Defekt vom membranösen Teil des anterioren Septum war, mit Teflon-Patch geschlossen.

Am 2. postoperativen Tag Exitus letalis in einem Bild von Rechts-versagen. Durch Obduktion wurde es klar, dass ein Teil des Teflon-Patch nicht mit entsprechendem Rand des V. S. D., sondern mit der Trikuspidalklappen vernäht und deshalb Shunt nicht geschlossen worden war.

FALL 5.

Ein 6 Monate altes Mädchen mit fortgeschrittenem pulmonalem Hochdruck (systolischer Pulmonalarteriendruck : 105 mmHg) wurde Verschlussoperation mit Teflon-Patch in unserer tiefen Unterkühlungsanästhesie durchgeführt. Die tiefste Rektaltemperatur 20.0 °C, völlige Unterbrechung des Kreislaufs 45 Minuten. Exitus letalis unmittelbar nach dem Ende der Operation. Durch Obduktion wurde es klar, dass es nicht einfacher V. S. D., sondern die einfache Transposition war (die Pulmonalarterie und die Aorta aus dem rechten Ventrikel entspringen).

Wie diese Fälle zeigen, erfolgt die unzureichende Korrektur bei Säugling stets fatal. Bei Operation mit Unterkühlungsanästhesie, wie schon oben erwähnte, ist Herzmuskel ganz schlaff. Hierzu gesellt sich die Kleinheit des Herzens bei Säugling. Darin liegt eine Gefahren der Desorientierung für Operateur während intrakardialer Manipulation. Um diese Gefahren zu vermeiden, muss man die Patch-Anlegung sorgfältig durchführen. Nun kann man die Operation mit dieser Methode bei ungefähr 60 minütiger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs ohne Gefahren durchführen. Also bemisst die Zeit für sorgfältige intrakardiale Manipulationen hinreichend.

DISKUSSION

In Japan ist die Todeszahl für Säuglinge mit angeborenen Herzfehlern 1300 - 2000 pro Jahre. Sie hat damit einen wichtigen Anteil der Todesursachen im Säuglingsalter inne. Von diesen sterben ungefähr 80 % innerhalb der ersten 6 Monate nach Geburt. Deshalb muss die Forderung nach Frühdiagnose und Frühbehandlung von angeborenen Herzfehlern im frühen Säuglingsalter dringend erhoben werden. In Bezug auf Indikation zur Operation und Zeit des Eingriffes müssen die Prognose der Krankheiten und das heutige Operationsrisiko berücksichtigt werden. Die Operationen müssen möglichst früh durchgeführt werden bei Säuglingen mit Anfällen von Zyanose, dem Symptom des Herzversagens und mit wiederholten Infektionen der oberen Luftwege. Je nach Krankheitsarten muss man erst palliativ vorgehen und danach die Radikaloperation durchführen. Es ist aber selbstverständlich klar, dass eine Radikaloperation dann früh durchgeführt werden soll, wenn sie ohne Gefahren durchgeführt werden kann.

In Japan werden neuerdings die offenen Herzoperationen beim Säugling in vielen

Krankenanstalten durchgeführt. Auch werden viele experimentelle und klinische Untersuchungen mit Herz-Lungen-Maschinen durchgeführt, die besonders für die offene Herzoperation an Säuglingen geeignet erschienen. Wegen der technischen Schwierigkeit der Bedienung der Herz-Lungen-Maschinen und vieler Schwierigkeit der postoperativen Behandlung sind aber die Ergebnisse der offenen Herzoperation mit Hilfe des extrakorporalen Kreislaufs beim Säugling, deren Körpergewicht unter 8 kg ist, im Vergleich zu der der noch älteren Kindern ganz unbefriedigend.

Heute können die Operationen in ultratiefer Unterkühlungsanästhesie bei ungefähr 60 minutenlanger, totaler Unterbrechung des Kreislaufs ohne Gefahren durchgeführt werden. Hiermit wird die Anästhesie-massnahme um so leichter, je kleiner das Kind ist. Als Vorbehandlungen muss dem Patient Soya-Lecithin (per os 1g/kg täglich) und Tocopherol (per os 10mg/kg täglich) mindestens eine Woche lang regelmässig verabreicht werden. Während der Operation muss man sorgfältig intrakardiale Manipulation durchführen, um die Gefahren von fehlerhafter Schliessung des Septumdefekts zu vermeiden. Denn bei Säugling erfolgt die unzureichende Korrektur stets fatal. In der postoperativen Behandlungsperiode muss nach tiefer Unterkühlungsanästhesie auf die Volumenvergrösserung des Kapillarenbettes, besonders bei schnellerer Wiedererwärmung, geachtet werden. Um in dieser Zeit einen Schock zu verhüten, müssen in den ersten 24 Stunden nach der Operation dem Patienten 20 - 50 ml Blut oder Blutersatzmittel pro kg Körpergewicht zugeführt werden.

Der guten erzielten Ergebnisse wegen sollte deshalb unsere eigene, tiefe Unterkühlungsanästhesie für offene Herzoperationen beim Säugling in grossen Umfang verwendet werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde über klinische Erfahrung mit offenen Herzoperationen bei Säugling mit unserer eigenen, tiefen Unterkühlungsanästhesie berichtet. Viele Säuglinge mit angeborener Herzfehlern sterben in den ersten Lebensmonaten. Also wird heute die Forderung einer Frühoperation bei solchen Säuglingen immer stärker. Wegen technischer Schwierigkeiten der Bedienung der Herz-Lungen-Maschinen und vieler Schwierigkeiten der postoperativen Behandlung sind die Ergebnisse der offenen Herzoperation bei Säuglinge aber ganz unbefriedigend. Nach unserer klinischen Erfahrungen kann die offene Herzoperation mit unserer eigenen, tiefen Unterkühlungsanästhesie bei ungefähr 60 minutenlanger, völliger Unterbrechung des Kreislaufs ohne Gefahren durchgeführt werden. Je kleiner ein Kind ist, desto leichter wird dabei Durchführung der Operation. Wir glauben demnach, dass unsere eigene, tiefe Unterkühlungsanästhesie dazu beiträgt, die Ergebnisse der Operationen an offenen Herzen im Säuglingsalter günstig zu halten.

Wir sind Herrn ausserordentlichen Professor Dr. Yorinori Hikasa, II. chirurgische Univrsitätsklinik Kyoto, für seine grosszügige Hilfe und überlegene Führung zu herzlichstem Dank verpflichtet.

LITERATUR

- 1) Cooley, D. A. et al: Surgery in the new born for congenital cardiovascular lesions. J. A. M. A. **186**: 912, 1962.
- 2) Hikasa, Y. et al: Experimentelle und klinische Erfahrungen über offene Herzchirurgie. Arch. jap. Chirur.

- 33 : 411, 1964.
- 3)* Horiuchi, T. et al : Analysis of 122 operated cases of ventricular septal defects. Jap. Jour. Thorac. Surg. **17** : 472, 1964.
- 4) Ochsner, J. L. et al : Surgical treatment of cardiovascular anomalies in 3000 infants younger than one year of age. J. Thor. Cardio. Surg. **43** : 182, 1962.
- 5) Saito, A. : Experimental and clinical studies on profound hypothermia. Arch. jap. Chirur. **31** : 132, 1962.
- 6)* Shirovani, H. et al : Über unsere eigene, tiefe Unterkühlungsanästhesie. Anaesthesia (Masui). **10** : 8. 92, 1961.
- 7) Sloan, H. et al : Open heart surgery in infancy. J. Thor. Cardio. Surg. **44** : 459, 1962.
- 8) Tomioka, Y. : Experimental studies on hypothermia. Arch. jap. Chirur. **30** : 17, 1961.

* In japanischer Sprache.

和文抄録

幼若児における低体温下開心術の経験

城谷 均*・里村紀作*・伴 敏彦*・都志見久令男*
 横田祥夫*・河井 淳*・藤田昌雄**・森健次郎**
 浅輪喜行**・三谷 仁**・森 忠三***・田村時緒**
 横山達郎***

従来から手術死亡率の極めて高いとされてきた心不全または反復性の呼吸器感染を伴う先天性心疾患を有する、体重9 kg以下の幼若児の7例に対して、われわれの提唱する低体温麻酔下に開心術を行なった。

心房中隔欠損症1例、心室中隔欠損症5例(兩大血管右室起始症の1例を含む)、ファロー氏4徴症1例中、心室中隔欠損症の2例を失なつたが、いずれも初期のパッチ縫着の不手際によるものである。心室中隔欠損症5例中4例が重症の肺高血圧症を伴つたものであるが、根治手術が完全に行なわれたすべての例に成功した事実は、少なくとも乳児期における心室中隔

欠損症の根治手術成績は肺動脈/大動脈収縮期圧比の如何よりは、むしろ根治手術が完全に行なわれたか否かが、その予後を決定する上に重要であると考えられる。

また症例7は生後6ヵ月、体重6.0 kgで、外見上チアローゼを認めなかつたが、前中隔後部完全欠損に高度の肺動脈弁狭窄、右室肥大、大動脈騎乗を伴い、ファロー氏4徴症の範疇に属するものであるが、最低直腸温 20.2°C、54分の血流遮断下に根治手術に成功したことは、乳児期のファロー氏4徴症の根治手術に大きな希望もたれる。

*外科第2講座(主任:木村忠司教授) **麻醉科学講座(主任:稲本 晃教授)
 ***小児科講座(主任:永井秀夫教授)