



非常に少ない換気量であったが、確実に換気されているのが、手術中の女児の胸部の動きと測定値から把握できた。気管内チューブからのリークは少なく、EtCO₂およびPcapCO₂ (capillary) 値の関係は、Table 3.に示す通りむしろ良好であった。

手術後、女児はNICUに移され、循環補助を受けることなく、安定した状態で挿管され換気が行われた。幸いに、その後は合併症なく経過した。女児は、出生後37日目に抜管されたが、その時点での体重は600g近くになってい。80日目に酸素療法を中止することができ、その2日後には体重が1000gを超えた。体重が2kgに達した時点で、回腸に作られた瘻を閉鎖し、出生後166日目に退院した。修正年齢13ヶ月の時点で、肛門直腸形成術を行った。

現在、女児は修正年齢25ヶ月で、体重は10kgである。発達遅滞はほとんどなく、快活で聡明な少女である。

Summary

非常に厳しい症例 (GA 23 +3/7 weeks; 11th day) と体重 (393g) であった患者の麻酔管理は問題なく、FLOW-iを用いて行った換気と麻酔は成功し、良い結果が得られた。現在は、修正年齢25ヶ月までの経過フォローが終了している。



	50 min after taking over	150 min after taking over	280 min after taking over
PIP (mbar)	14	14	14
PEEP (mbar)	5	5	5
MV (l/min)	0.1	0.07	0.07
TV (ml)	4	3	3
F _i O ₂	0.31	0.29	0.28
etCO ₂ (mmHg)	34	44	43
p _{cap} CO ₂ (mmHg)	48	46.5	50.3
pH	7.35	7.35	7.27
p _{cap} O ₂ (mmHg)	48	46.4	51.4
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	26	24.8	22.1
BE (mmol/l)	0.4	-0.9	-4.7

Table 3.

Getinge is a global provider of innovative solutions for operating rooms, intensive care units, sterilization departments and for life science companies and institutions. Based on our firsthand experience and close partnerships with clinical experts, healthcare professionals and medtech specialists, we are improving the everyday life for people – today and tomorrow.

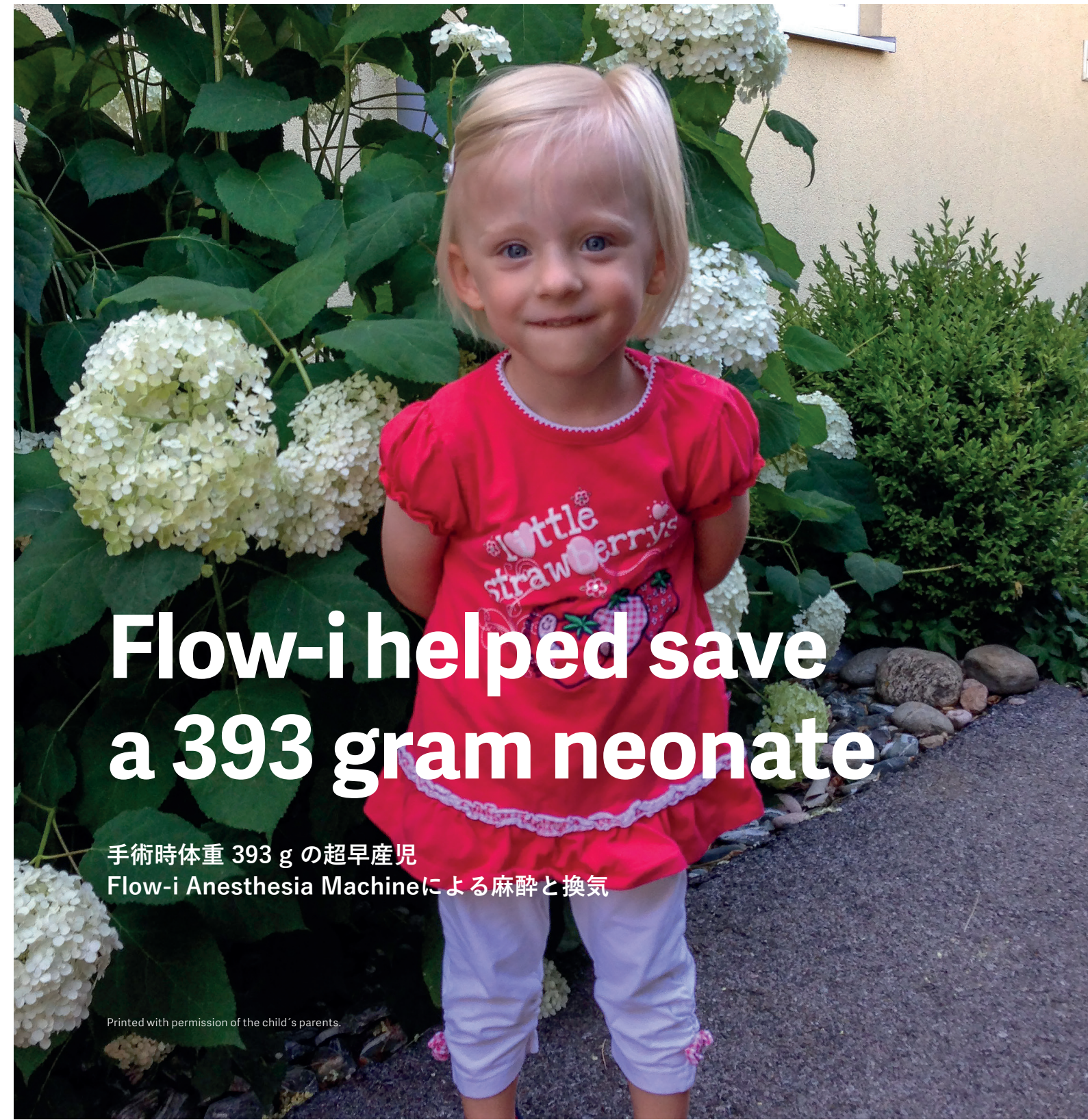
Flow-i may be pending regulatory approvals to be marketed in your country. Contact your Getinge representative for more information.

The views, opinions and assertions stated by the physician are strictly those of the physician and their practice and do not necessarily reflect the views of Getinge.

Manufacturer - Maquet Critical Care AB · Röntgenvägen 2 SE-171 54 Solna · Sweden · +46 (0)10 335 73 00
US sales contact - Maquet Medical Systems USA · 45 Barbour Pond Drive Wayne, NJ 07470

www.getinge.com

Anesthesia | Ventilation performance



Flow-i helped save a 393 gram neonate

手術時体重 393 g の超早産児
Flow-i Anesthesia Machineによる麻酔と換気

Printed with permission of the child's parents.

Delivering small volumes with precision

– Key to a successful outcome

小児領域における麻酔では、管理の対象となるのが小さな新生児から肥満のティーンエイジャーにまで至るため、サイズの異なるさまざまな必要物品を要する。麻酔器に関しては、正確な吸気ガスを小さい換気量で送気できる能力が重要となる。

Case contributed by Dr. Waltraud Bruchelt and Dr. Günter Baumann, Department for Anaesthesiology an Intensive Care Medicine, University Hospital Graz, Austria.

Case report

39歳女性が体外受精により双子を妊娠したが、それは厳しいものであった。母親は頸管縮術を受けなければならなかった(18週)が、羊水感染の疑いで入院し(20週)、胎児の肺成熟を目的としたステロイド投与を受けた(23週)。胎児のうち一名は18トリソミーであり、23週で子宮内で死亡した。分娩監視装置(CTG)の所見が、心拍数低下を伴って悪化したため、妊娠23週3日で帝王切開を行う決定をした。出生した新生児は非常に未熟で、チアノーゼ、筋緊張低下がみられ、当該在胎週数の早産女児としては低身長であり、体重は355gであった。

女児は、マスクによる陽圧換気の後、挿管による蘇生措置が必要であった。バイタルサインが安定した後、ミダゾラムとナルブフィンによる鎮静を行い、新生児集中治療室(NICU)に移した。さらに検査を行った結果、瘻孔を伴う鎖肛が認められた。その他の器官のスクリーニングでは、奇形の併発は認められなかった。瘻孔は、4 Fr/CHサイズのガストリックチューブで調べることが可能であり、胎便がみられたが、7日目以降は非胎便性の便がみられるようになった。そのため、この時点で手術は検討されなかった。

カテコールアミンを4日間投与した後、女児の血行動態パラメータは安定した。サーファクタントが合計3回投与され、抗生物質の投与も行った結果、肺および換気の状態が安定した。濃縮赤血球の輸液を行った。頭蓋超音波検査を繰り返し行ったが、脳室内出血(IVH)は認められなかった。経腸栄養は、非常に注意深く行う必要があったが可能であった。



Worsened conditions on day 11

11日目に臨床的およびX線検査により腸閉塞の所見がみられ、全身状態が著しく悪化した。瘻孔に6-8 Fr/CHチューブを用いて診察した、便の増加はなかった。臨床的診察では、触診でわかるほどの腹部の隆起と伸長がみられ、腹部X線検査では、右下腹部に非常に拡張したループがみられ、フリーエアあるいは造影剤の流出の可能性を排除できなかった。臨床検査では、白血球値の増加がみられたが、その他には明らかな所見はほとんど見られなかった。呼吸状態は悪化しており、酸素供給を確実にするため、F_IO₂を継続的に0.4以上に設定しなければならなかった。ガス交換を適切にするため、最大吸気圧も22-24 mbarにする必要があった(Table 1.)

あらゆる点を考慮し、機械的閉塞あるいは腸穿孔が疑われたため、緊急の試験開腹を行う決定をした。

悪性高熱症素因を示唆する家族歴はなかった。女児は循環補助なしで血液動態学的に安定しており、頭蓋超音波検査でも脳室内出血(IVH)は認められず、ミダゾラムとモルヒネによる鎮静下で挿管と換気を行いながら、メロペナムとテイコプラニンによって術前抗生物質治療を開始した。

手術当日の女児の体重は393 gであった。サイズ2の気管内チューブで挿管を行い、26 Gの静脈ライン1本と4 Fr/CHのガストリックチューブを使用していた。さらに末梢挿入静脈内ライン2本(うち1本は術後に中心静脈ライン「27G」を挿入するために使用)と、尿管カテーテル4 Fr/CHを追加した。体温は皮膚で測定し、体温維持には加温された空気を対流させるブラケットを使用した。

Laboratory examination	2 nd day	3 rd day	7 th day	10 th day	11 th day
Leucocytes (G/l)	17.85	34.97	15.2	29.5	34.63
Hemoglobine (g/dl)	12.9	13.0	13.8	14.1	13.1
Thrombocytes (G/l)	209	153	101	156	200
CRP (mg/l)	<0.6	<0.6		<0.6	
Respiratory situation					
F _I O ₂		0.23–0.4			>0.4
PIP (mbar)		18			24

Table 1. PIP: peak inspiratory pressure

	PIP (mbar)	PEEP (mbar)	MV (l/min)	RR (/min)	TV (ml)	F _I O ₂	pH	p _{cap} O ₂ (mmHg)	p _{cap} CO ₂ (mmHg)	HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	BE (mmol/l)	etCO ₂ (mmHg)
Intensive care resp	22	4	0.08	28	2.9	0.35	7.4	30	47	27.1	4.2	n.m.
Flow-i (PCV)	14	5	0.07	24	3	0.31	7.35	48.9	46	26	0.4	34

Table 2.

BE: base excess. cap: capillary. etCO₂: end-tidal CO₂ MV: minute volume. n.m.: not measured RR: respiratory rate. PEEP: positive end expiratory pressure PIP: peak inspiratory pressure PCV: pressure controlled ventilation TV: tidal volume

体液および体液量管理の輸液は、グルコースおよび等張液としては結晶質、コロイドとしては新鮮凍結血漿および濃縮赤血球を用いて行った。合計で3時間の手術中 20 ml/kgに相当した (Na: 138-144 mmol/l; Hb: 11.4-12.7 g/dl含む)。

手術中、女児のバイタルサインは安定しており、心拍数は110-130 /分で、これは非麻酔での心拍数より約20%少ない数値であった。血圧は、彼女の年齢の正常範囲内(平均動脈圧: 25-46 mmHg)であった。尿量の維持もできていた(3.6 ml/kg/h)。低い吸入酸素濃度(F_IO₂: 0.25-0.31)でも、酸素化に問題はなかった(SO₂: 91-95%)。手術中の体温は容認できる範囲であった(36-37.8 °C)。

呼吸管理の経過は非常にシンプルで、女児の肺や機械的要因によるアラームの発生もなかった。それどころか、ICU用人工呼吸器の設定を、皮膚切開と腹壁を開ける前に下げることができた(Table 2.)。

術中の所見では、肛門瘻孔の狭窄が腸閉塞の原因とみられた。幸いに、壊死性腸炎の徴候は認められなかった。結腸の緊張を取り除き、便および空気の吸引を行って、回腸瘻造設術を行った。大きなメッケル憩室も見られたので切除した。

セボフルラン(et vol%: 1.8-3)、フェンタニル(bolus 3.8 μg/kg; 2.5 μg/kg/h)、およびS-ケタミン(bolus 1.5 mg/kg; 1.5 mg/kg/h)を筋弛緩剤を併用せず用いた。

女児は、手術中 0.7 mg glucose/kg/min に相当するグルコースの注入を受け、血中グルコース値が正常範囲(92-97 mg/dl)に保たれるようにした。