

寧願燒盡，不願鏽壞
Burn out rather than rust out

手術品質指標「低體溫」之監測



馬偕紀念醫院

Mackay Memorial Hospital

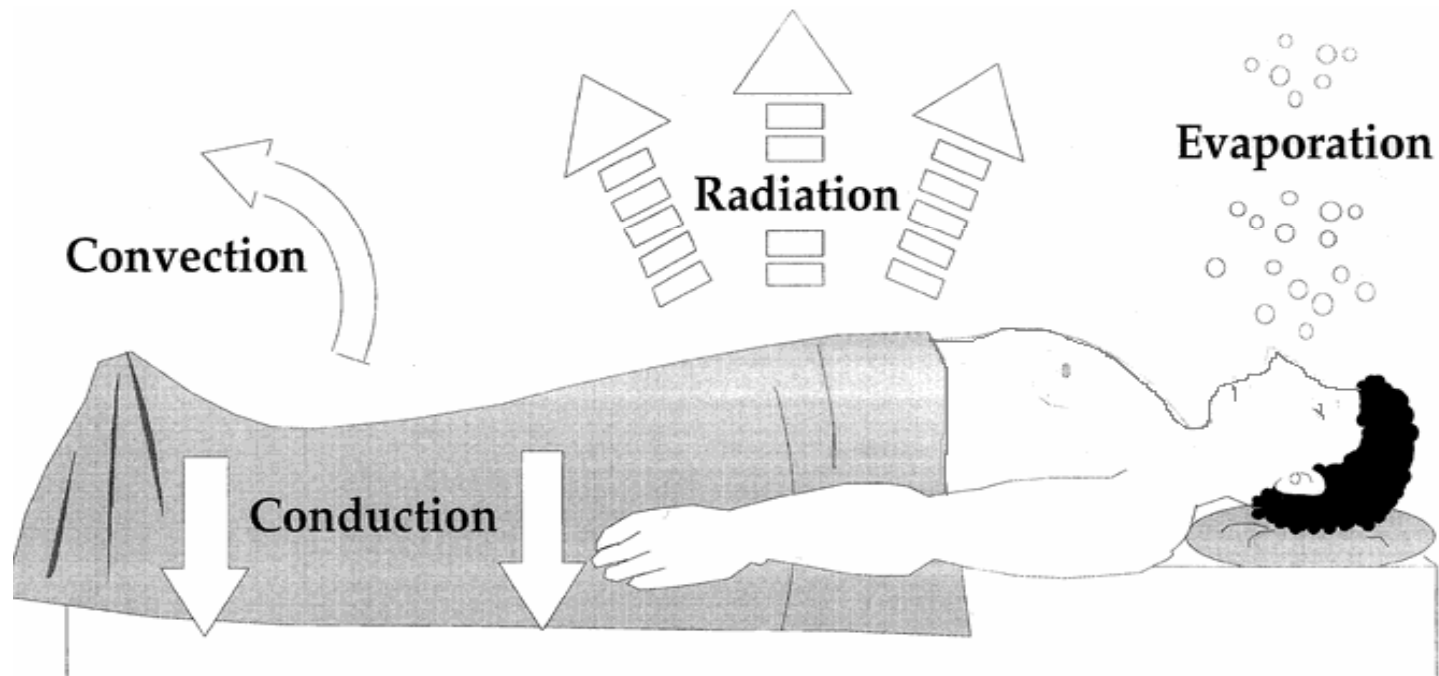
麻醉科暨手術室 鄭仁坤主任

2011/12/7

Hypothermia: being ignored.



Intra-op Hypothermia



Intra-op hypothermia

Easy to miss

Sometime happened

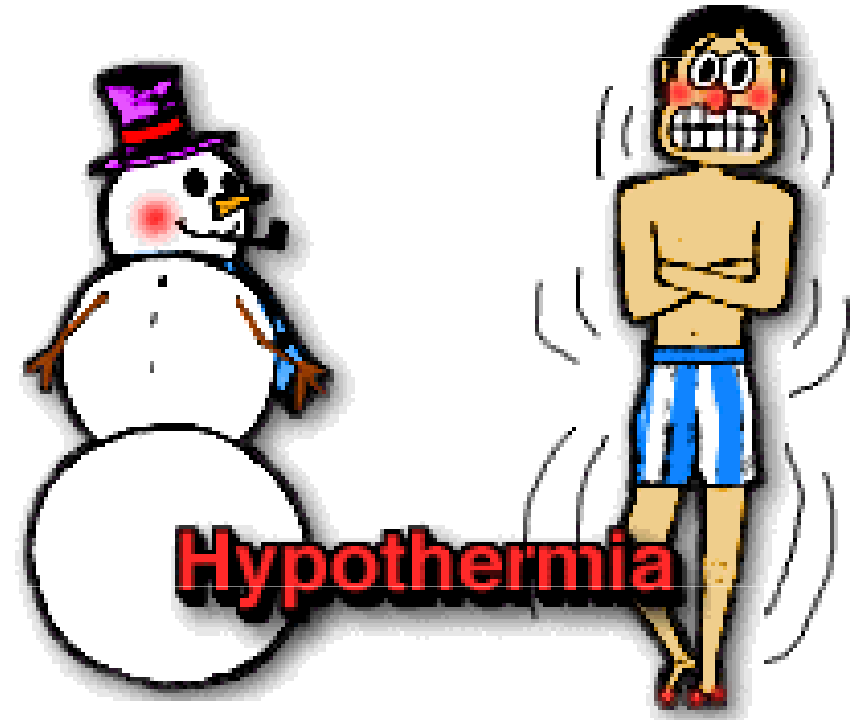
Can be life threatening

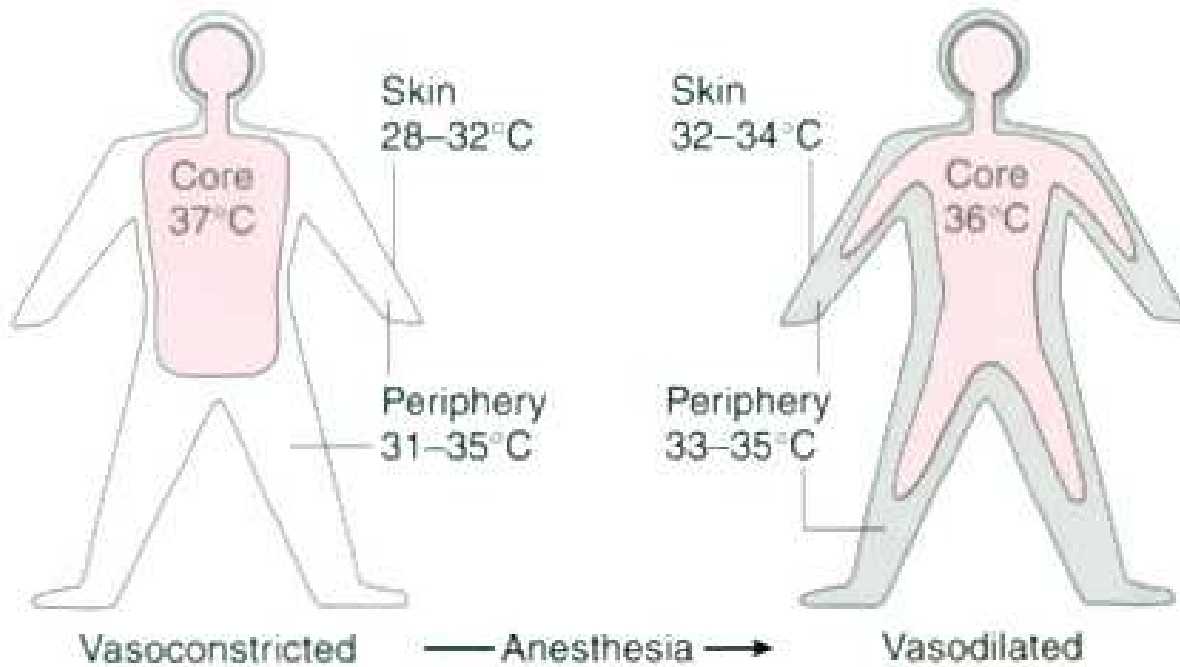
Catastrophic

Preventable

Our experience

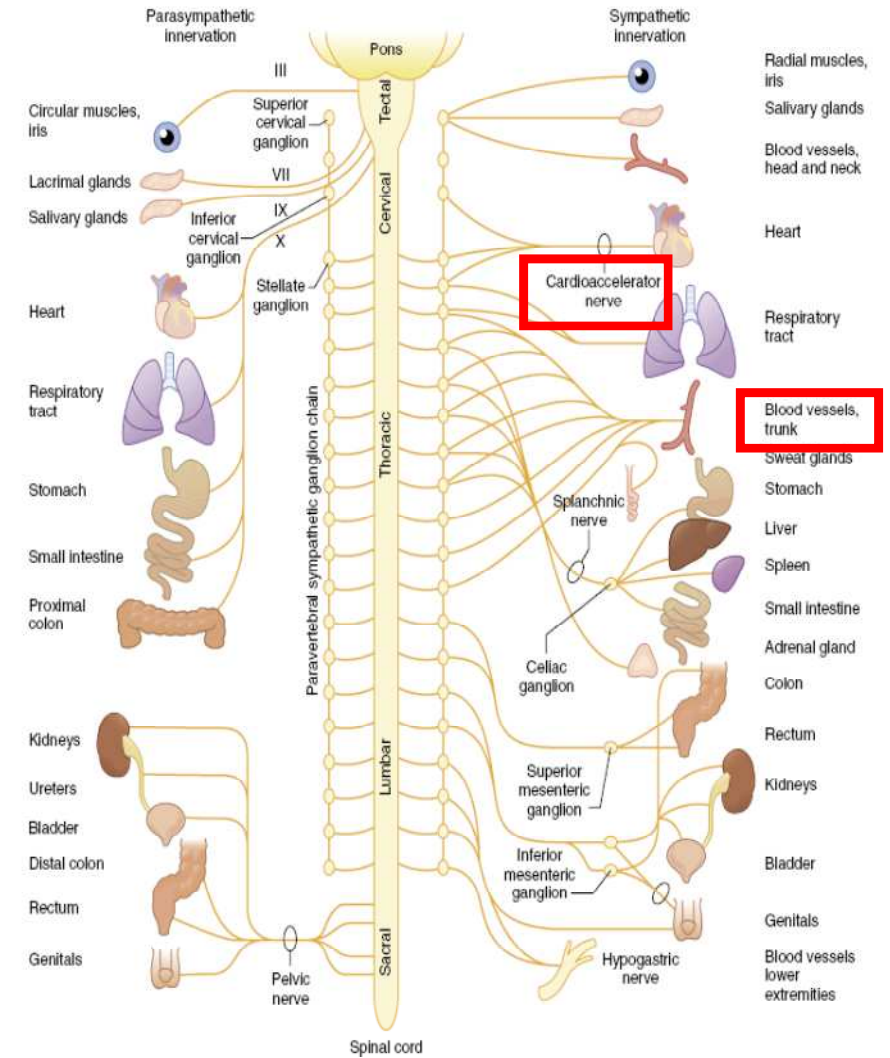
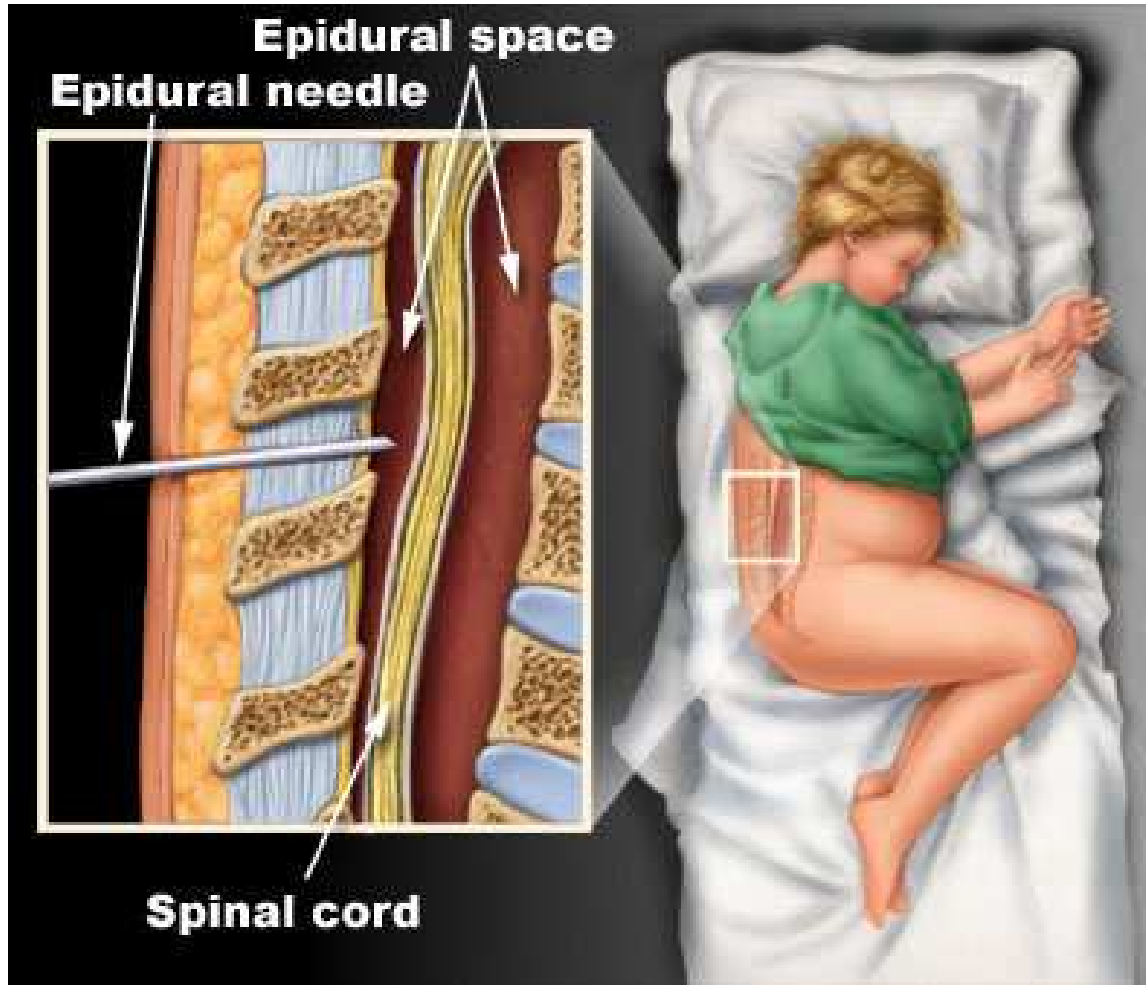
Mechanisms



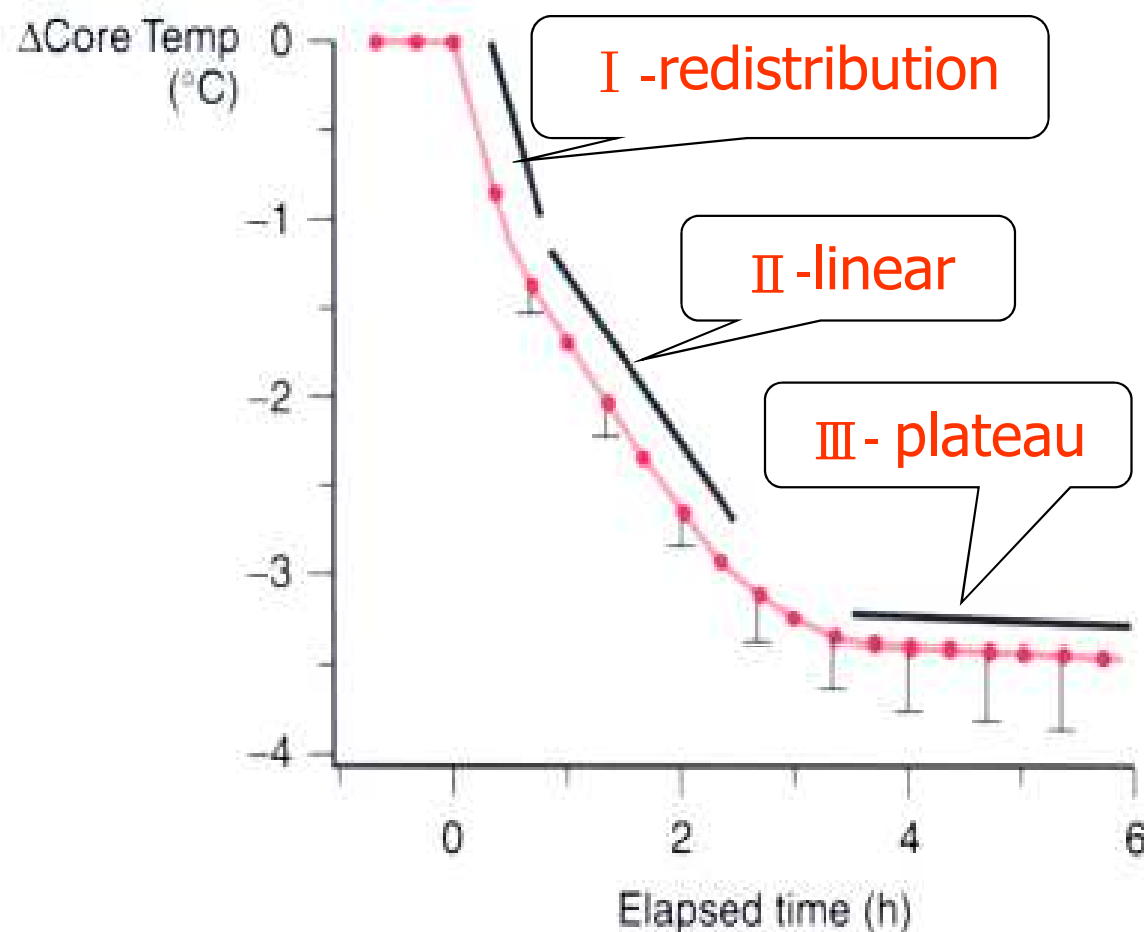


- Cartoon illustrating **internal redistribution** of body heat after induction of general anesthesia.
- Hypothermia after induction of spinal or epidural anesthesia results similarly, but redistribution is restricted to the legs.

Regional analgesia



During general anesthesia: three-phase pattern.



- 軽度(34-36度)
- 中度(32-34度)
- 重度(<32度)

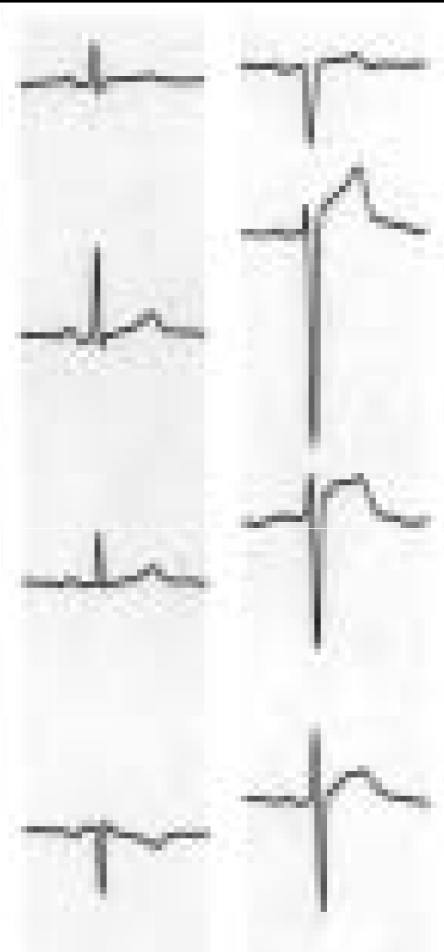
33°C.

Hypotension

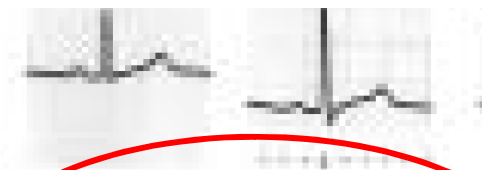
**Misleading!!
Wrong
response**



On admission

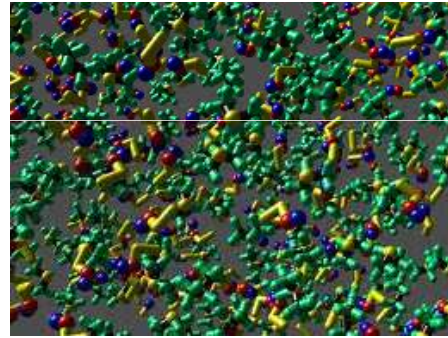


**resolutions
of J-wave**



21 h later

Molecular Thermodynamics



freezing



SEVOFLURANE
ETHRANE
DESFLURANE
FORANE

HALOTHANE

N₂O
ETOMIDATE
BARBIT.
PROPOFOL
XYLOCAINE
DORMICUM
MARCAINE

TETRACAINE

ANECTINE
PAVULON
ROCURONIUM
ATRACURIUM

KEPAMIN

PCA

OTHER

BAIN SYSTEM

SEMI-CLOSED
CLOSED

I. V.

I. M.

SPINAL

EPIDURAL

BLOCK

I.V. REGIONAL

HYPOTHERMIA

HYPOTENSION

OTHERS

LMA

ORAL INTUBATION

NASAL INTUBATION

MASK

TRACHEOSTOMY

ENDOTRACHEAL TUBE

CUFF INFLATED

C.C. cmH₂O

DEPTH

ANESTHESIA RECORD
MACKAY MEMORIAL HOSPITAL

ANES. NO.

DATE: 10/17/72
Height 170 cm
Wt. 58.4 kg
Blood type No. 116
A B O AB

ANESTHESIOLOGIST

PRE-OP. DIAGNOSIS

Sp 4/3 drunk bleeding

OP. PROPOSED

OP. PERFORMED

Laparotomy

TOTAL FLUID GIVEN

1750 ml
b/s 50 ml total 200 ml

ESTIMATED BLOOD LOSS

700 ml

PHYSICAL STATUS

1 2 3 (4) 5 (E) R

TOTAL BLOOD GIVEN

WB bu p/s 1200 T/P Ru

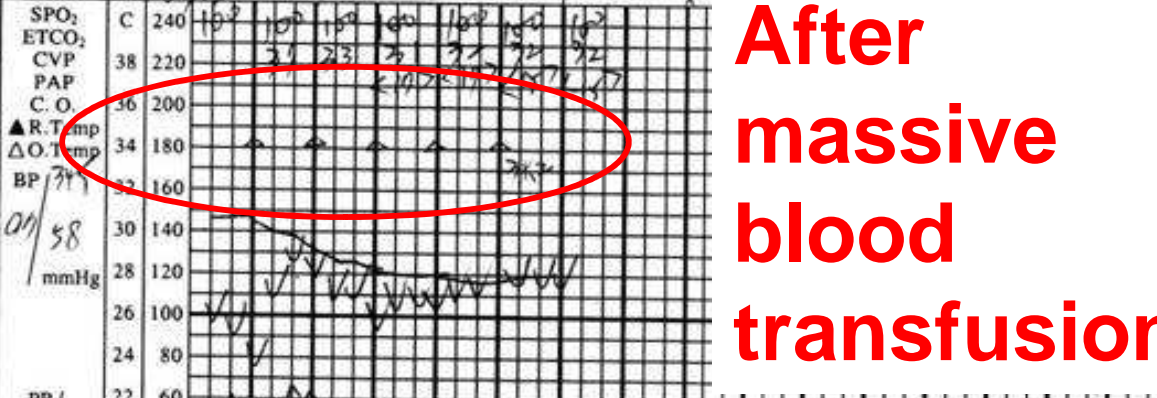
PREVIOUS HISTORY

CV _____
PUL _____
NEURO _____
LIVER _____
RENAL _____
OTHER Opst
ALLERGY (-)

AGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Dehydration																					
allergy																					
Previous op																					
Previous trauma																					
Previous anesthesia																					
Previous blood transfusion																					

LAB FLUID 2000 ml
WBC FLUID 2000 ml
BLOOD 2000 ml

URINE TIME



LABORATORY DATA

Hb 9.2 GM%
Ht 72.2 %
WBC 29,200
PT 14.1
PTT 39.2
Plt 127,000

MONITORS

E.K.G. POLEY
NIBP N.G.
TEMPERATURE
CAPNOGRAPHY
A-LINE
CVP RN
SWAN-GANZ CATHETER
PULSE OXIMETER

PR 147
min 650
X 12
Ventilator

DRUG MEDICATION

M: _____
RMICUM _____ mg
MEROL _____ mg
ROPINE _____ mg
HERS _____

POST-OP. CONDITION IN OR.

REFLEX _____
ANSWER EA
VOMITING _____
RESPIRATION _____
RY _____

1. PR	72.2	70.2	68.2
2. PO ₂	95.8	95.7	95.7
3. PCO ₂	41.2	38.4	36.5
4. HCO ₃	10.7	13.1	18.3
5. CO ₂	-	-	-
6. BE	12.8	14.2	15.8
7. O ₂ Sat	99.8	99.5	99.5
8. SpO ₂	96	98	92
Ht	14	20	21
Wa	140	151	150
La	0.37	0.39	0.38
K	3.78	3.15	3.32
Bs	152	203	

After massive blood transfusion

POSITION

SUPINE

TRENDEL

PRONE

FOWLER

LATERAL Lt.

LATERAL Ri.

LITHOTOMY.

OTHERS

INDUCTION

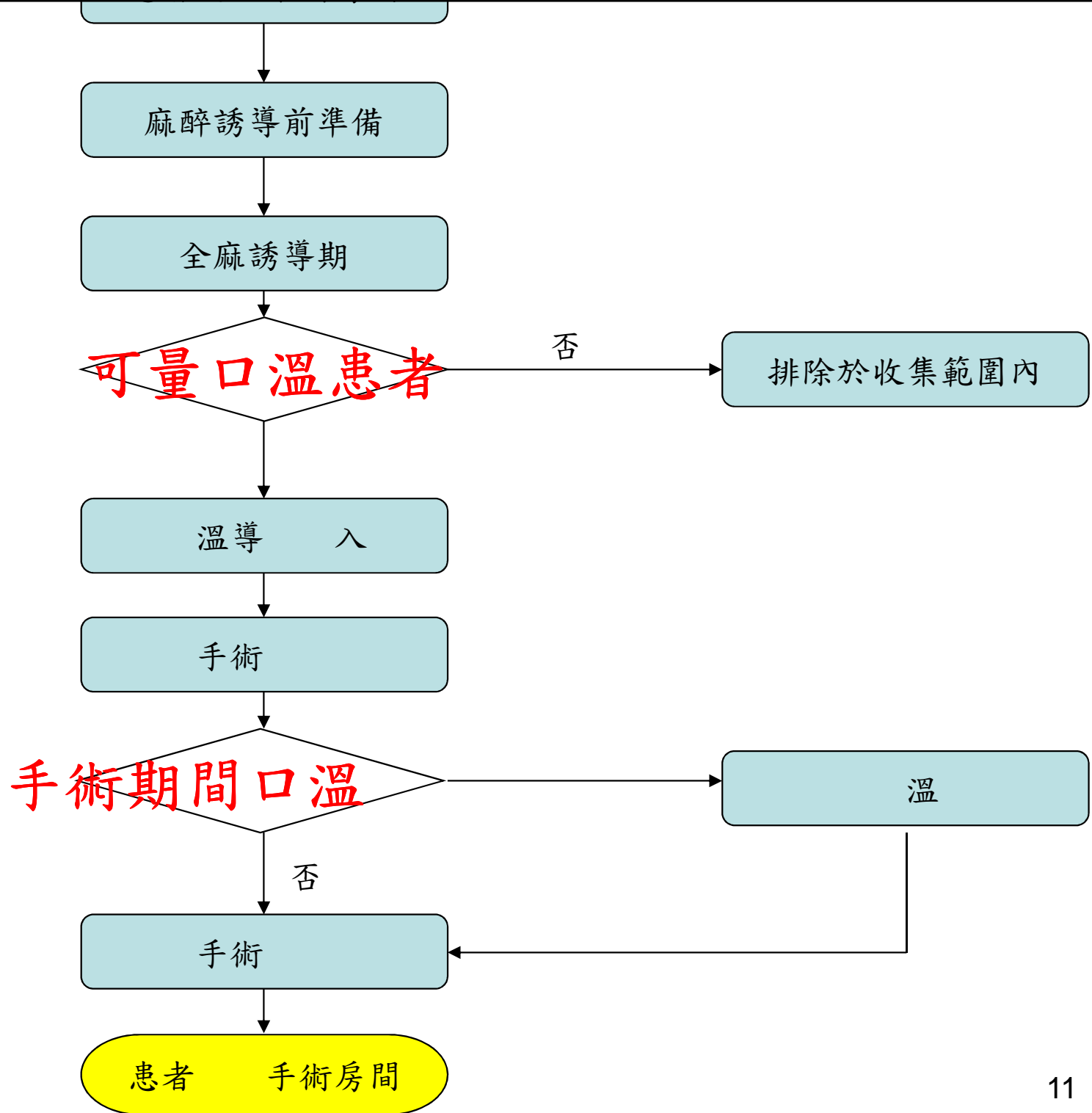
Serax 0.2 under endo
Katalad 25mg + 25mg
Alfentanil 100

R. CHEST ↑ L. CHEST ↑

① Droperidol
② cal-gluconate 15 @ drip.
③ Pantylol 2.5 @ drip.
④ Pantylol 2.5 @ drip.
⑤ cal-gluconate 2 @ drip + Naloxone 2 @ drip.

⑥ Sent pt to M2 on Ventilator to 2 with SpO₂

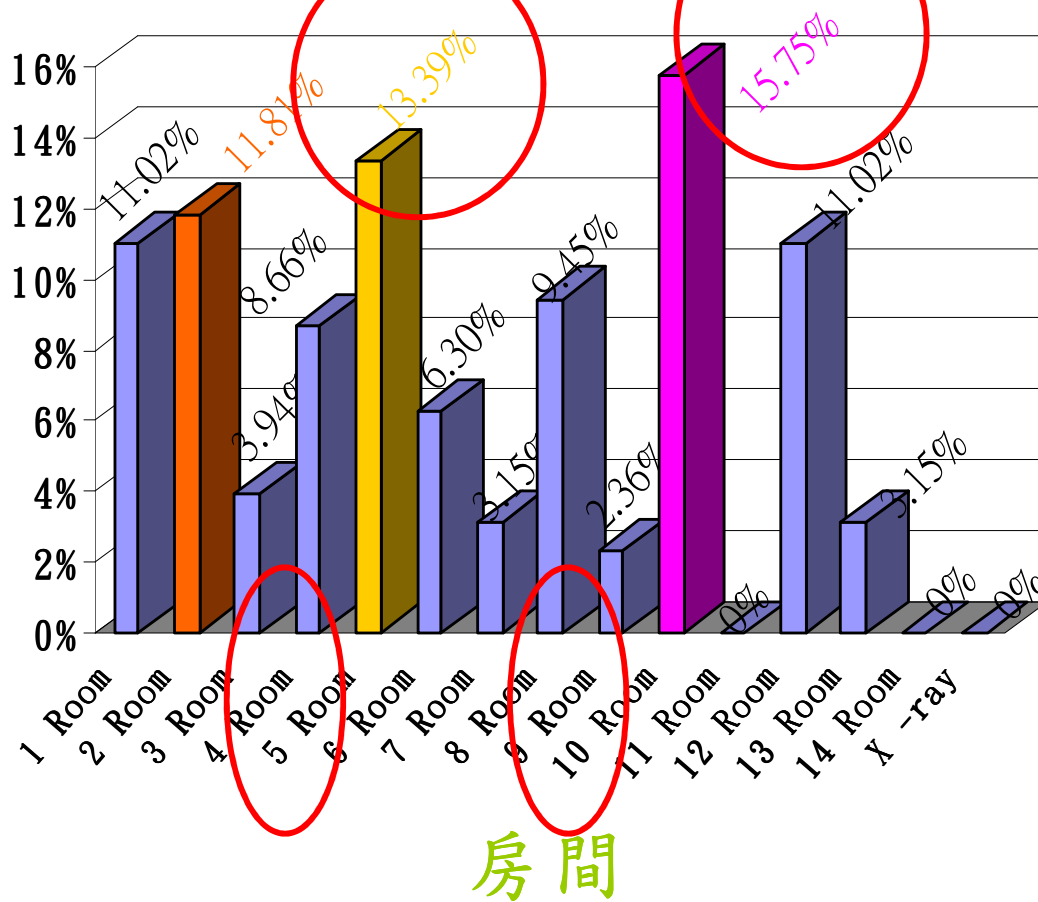
術中低體溫發生調查流程图



數據收集

92.5-93.2各房間低體溫發生次數. 總數之比例

比例



房間



手術室

平面配置圖

獨立空調



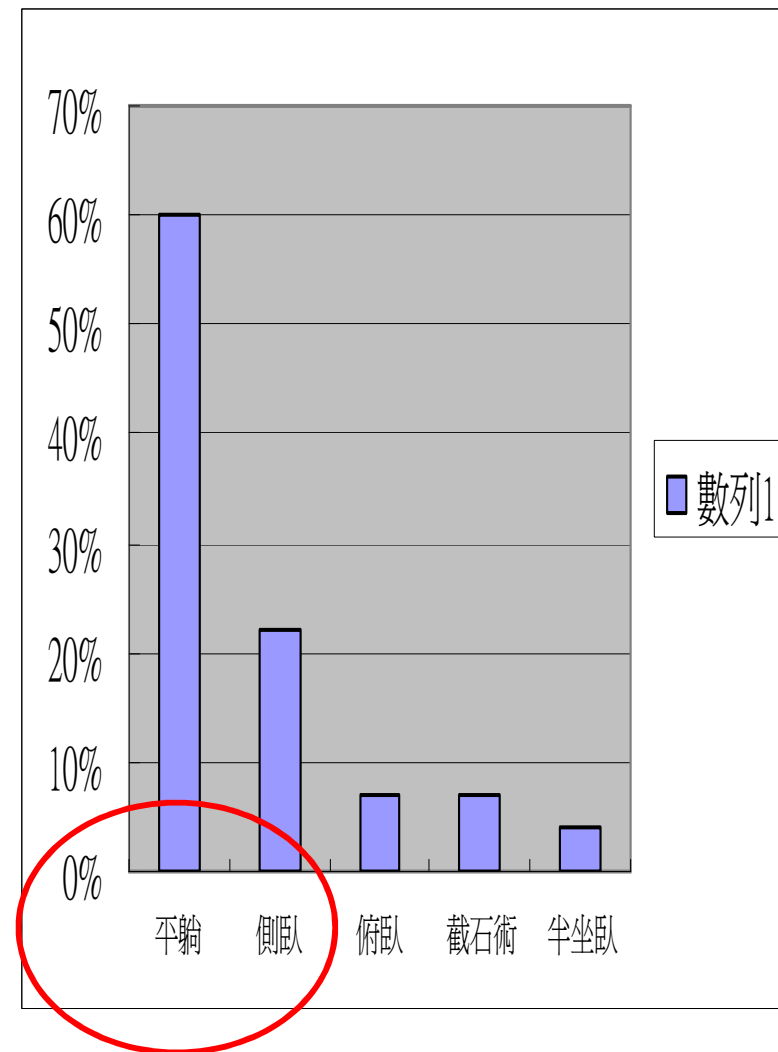
火警時，請勿使用電梯。

In case of fire, do not use elevator.

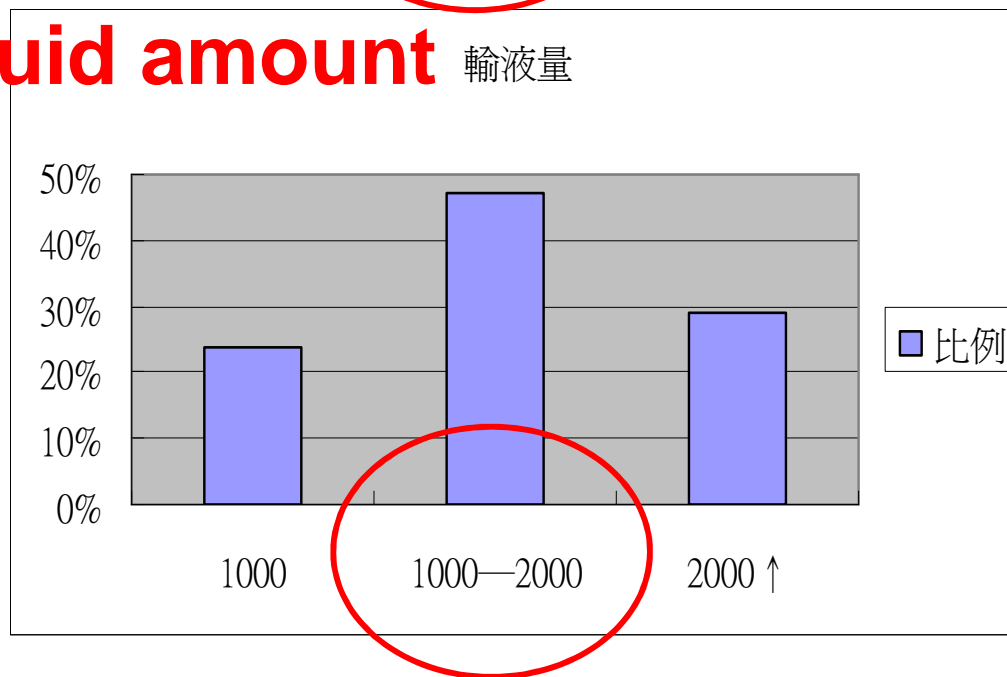
Duration



Position

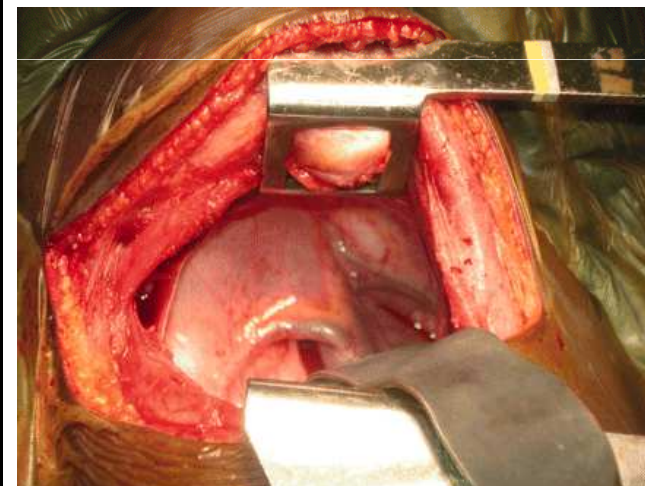


Fluid amount 輸液量

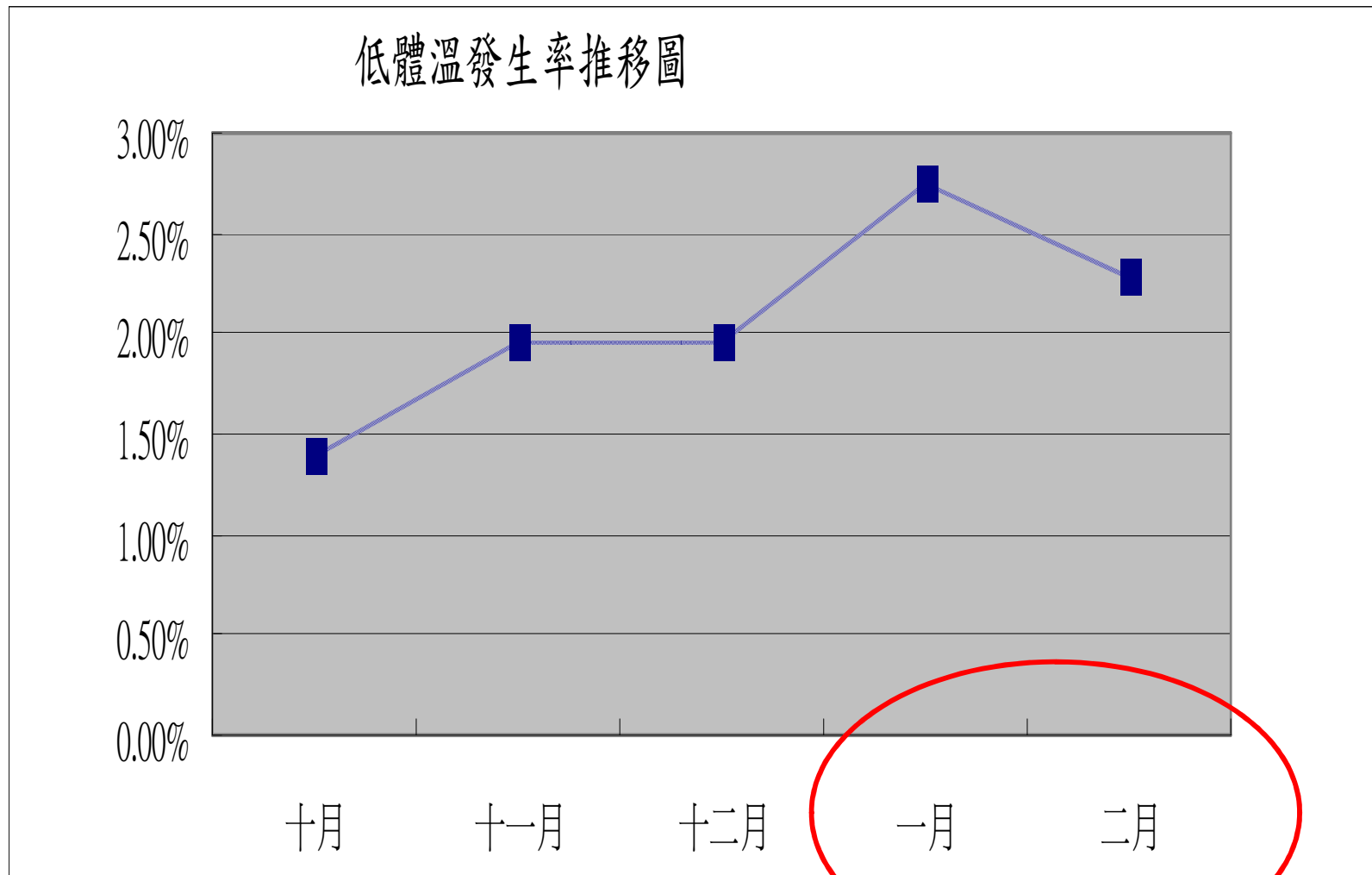


92.5-93.2 各科別低體溫發生次數、比例

科別	發生次數	總刀數	比例(%)
GS	17	616	2.76%
骨科	33	3044	1.08%
神外	24	657	3.65%
胸外	18	167	10.78%
泌尿科	7	1101	0.64%
整外	6	557	1.08%
婦科	8	201	3.98%
牙科	1	26	3.85%
直外	13	822	1.58%
產科	0	123	0%
眼科	0	11	0%
耳鼻喉科	0	28	0%
總數	127	7379	1.72%



Seasoning

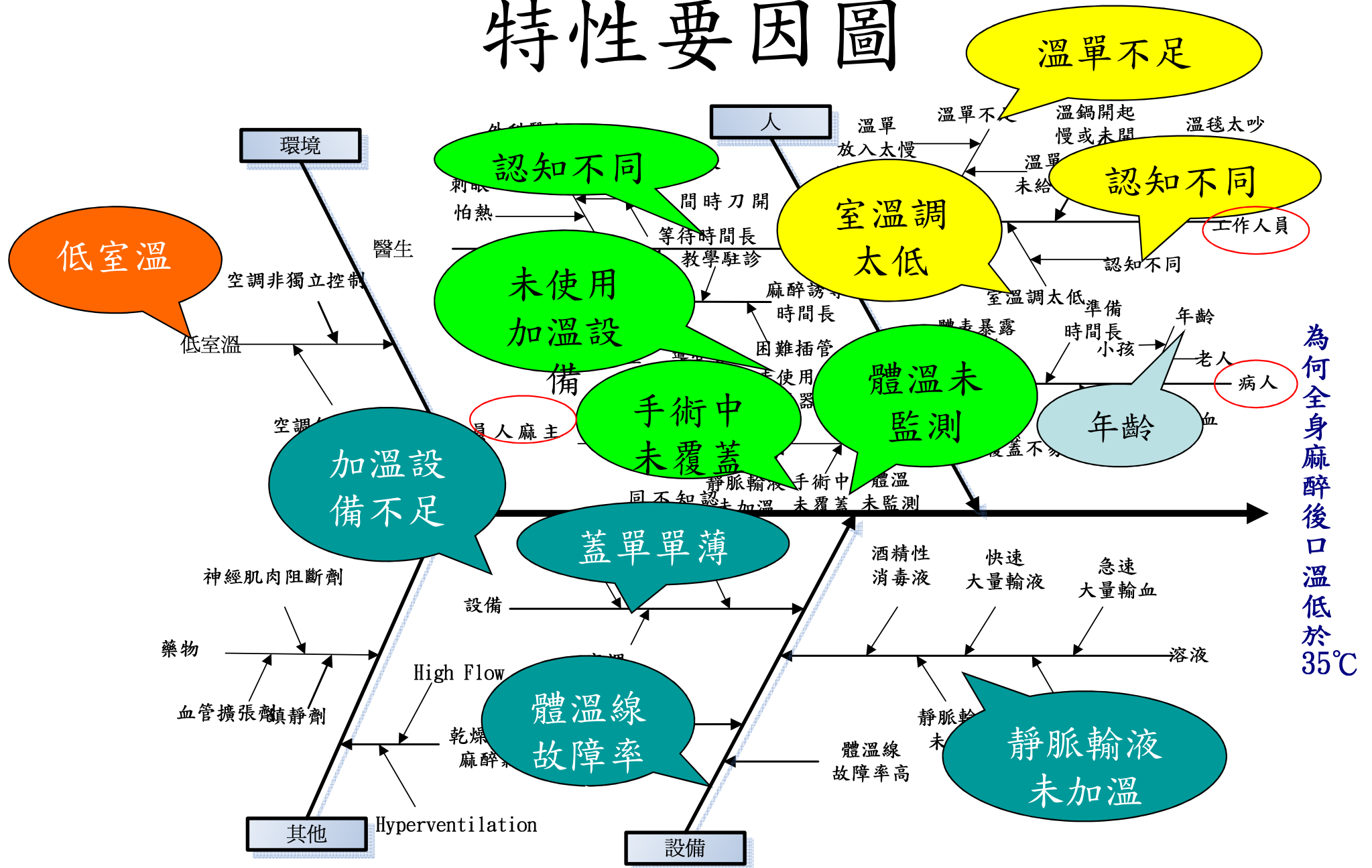


92.5-93.2 各年齡低體溫發生次數、 總刀數之比例

年齡	發生次數	總刀數	比例(%)
< 1m	2	3	65.79%
< 1yr	1	18	6%
1-2	0	23	0%
2-6	0	107	0%
7-15	4	180	2.22%
16-40	27	2622	1.03%
41-60	39	2183	1.79%
61-75	41	1482	2.77%
總數	127	7379	1.72%



特性要因圖



麻醉中的體溫監視器及加溫設備

生理監視器-體測監測



溫水(血、輸液)車



手術室內被單加溫機(病人等候及進入手術室立刻保暖) 恢復室被單加溫機(病人進入恢復室後立刻保暖)



麻醉中使用電熱毯保暖身體

(溫水器、水溫毯、熱空氣式溫毯、碳維纖電熱毯、烤燈)

溫水器



水溫毯



熱空氣式電熱毯+頭部包覆



碳維纖電熱毯+烤燈+頭部包覆



麻醉品質指標系統:

低體溫定義:核心體溫 < 35°C

OR	POR	麻醉品質指標	OR	POR	麻醉品質指標
		術前準備問題			心血管系統問題
<input type="checkbox"/>		01. 麻醉後才發現已存在的嚴重疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22. 死亡病例
<input type="checkbox"/>		02. 術前有嚴重疾病未曾處理即麻醉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23. 心臟停止
<input type="checkbox"/>		03. 缺少必要的檢查報告	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24. 心肌缺氧或梗塞
<input type="checkbox"/>		04. 麻醉儀器設備功能異常	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25. 心律不整需處理
		手術麻醉全過程	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26. 心律過快(>120次/min)需處理
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	05. 非計劃性轉加護病房	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27. 心律過慢(<45次/min)需處理
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06. 非計劃性門診轉住院	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28. 高血壓高於30%術前平均>10min
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	07. 非計劃性重入手術室	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29. 低血壓低於30%術前平均>10min
		藥物與輸血問題			神經系統問題
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09. 嚴重藥物不良反應	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30. 延遲甦醒>30min
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. 標示錯誤或給藥錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31. 麻醉中甦醒
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. 輸血液製品 ≥ 4U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32. 中樞神經併發症
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. 輸血反應或輸血錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33. 硬脊膜意外穿破
		呼吸道問題			34. 區域麻醉失敗
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13. 困難插管>3次			其他問題
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14. 呼吸道痙攣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35. 牙齒傷害
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15. 意外拔管	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36. 唇口鼻出血或傷害
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16. 非計畫性重插管(意外拔管除外)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37. 皮膚傷害
		呼吸系統問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38. 周邊神經傷害
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17. 低血氧症(SpO2<90%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39. 眼球傷害
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18. 高碳酸血症(EtCO2>60)>10min	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40. 低體溫 <35°C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19. 吸入胃容物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	41. 高體溫 >38°C
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20. 肺水腫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42. 少尿症(<0.5cc/kg/hr)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21. 呼吸困難急促或喘鳴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	43. 嚴重嘔吐>2次
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	44. 嚴重躁動不安
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45. 持續嚴重疼痛未緩解
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46. 其他品質問題(請說明)

品質改善會議及標準作業流程

台北院區-品質改善會議記錄

2011-09-28 品質改善措施持續追蹤

1. 術後訪視小組報告:江淑萍—術後訪視單電子化之範本製作及流程改善
2. 品質改善小組:陳淑麗—麻醉機異常處理流程及麻機故障改善流程表
3. 會議記錄:高梨茹—[圖](#)20110928會議記錄

2011-06-22 品質改善措施持續追蹤

1. 術後訪視小組報告:黃坤殷—麻醉術後訪視事件之發生~皮膚傷害
2. 品質改善小組:蘇麗麗—麻醉品質指標第36項~唇口鼻出血傷害
3. 會議記錄:陳淑宜—[圖](#)20110622會議摘要

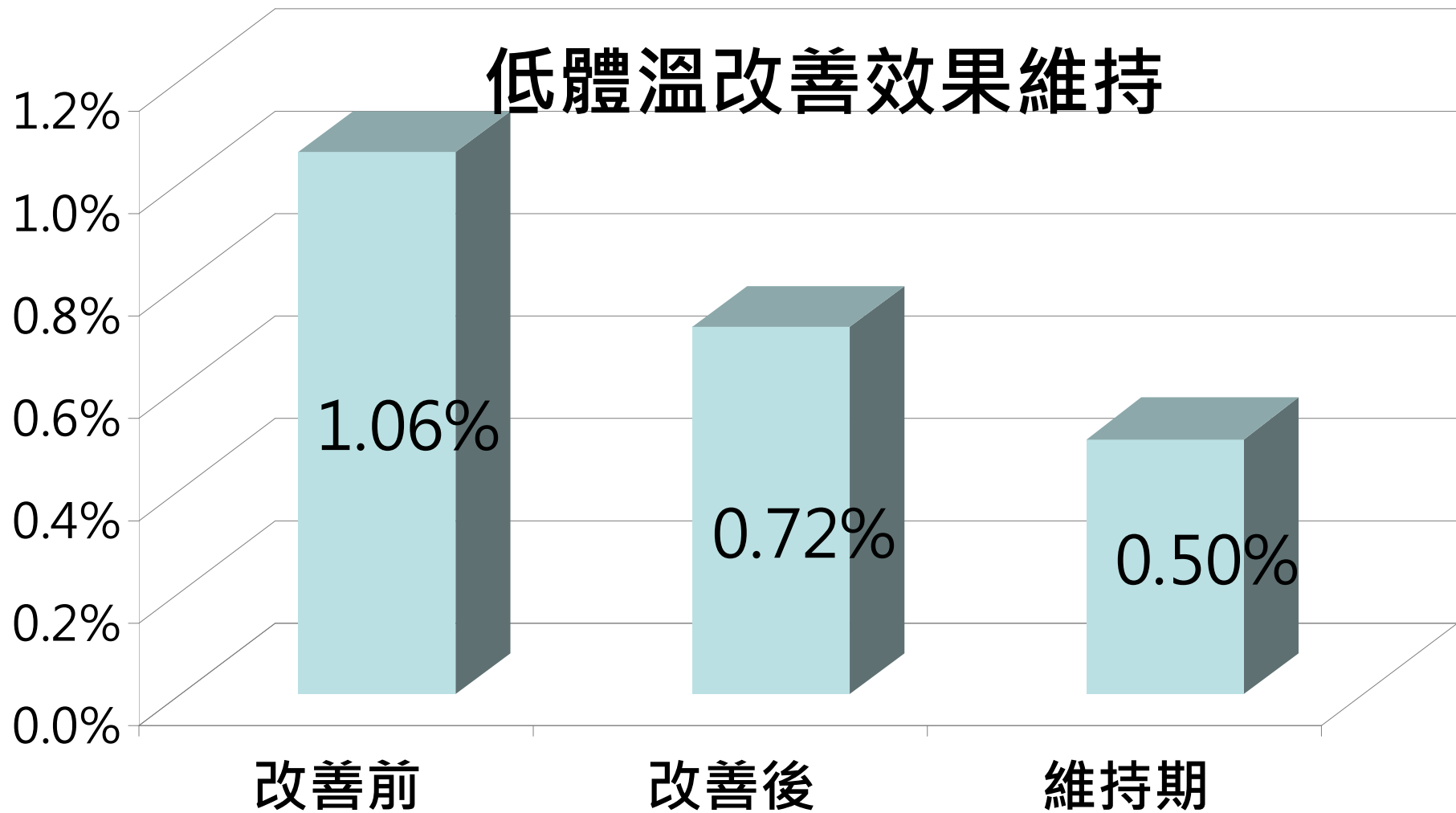
保溫設備使用規範

- 標準類別：技術標準
- 文件編碼：1581-sop-0009
- 制定日期：2004-06-07
- 修訂年限：每年一次
- 修訂日期：2011-11-05
- 修訂者:劉惠菁



運用品管圈改善低體溫

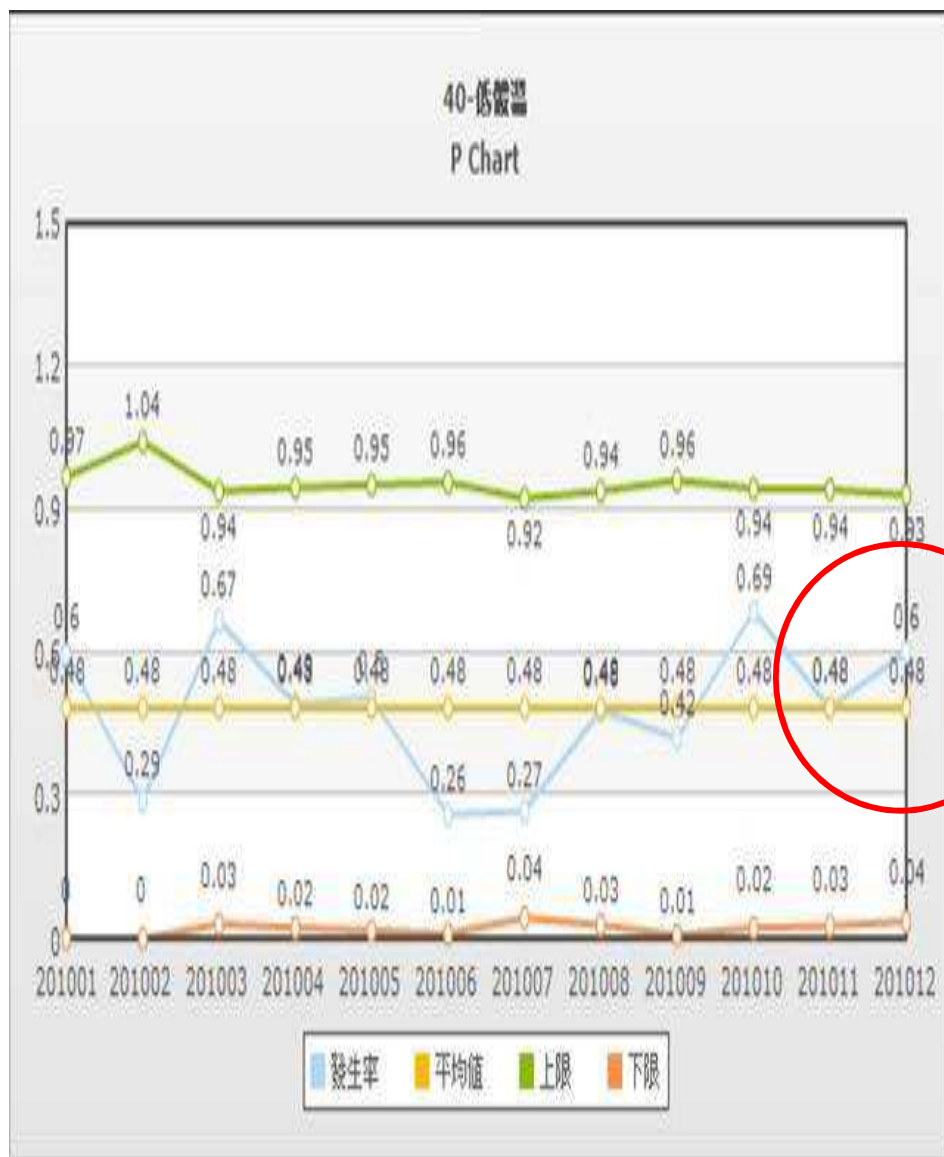
低體溫改善效果維持



指標監測

指標監測以P chart呈現

定期以PDCA呈現改善過程



低體溫改善方案-II

主題：低體溫改善方案-II

簡要說明：品質指標記錄定期追蹤

負責單位：麻醉科

彙整單位：麻醉科

日期：2008-04-30

報告人：張如慧、王麗玉

本頁目錄

- 低體溫改善方案-II
- P 計畫
- D 執行
- C 分析檢討
 - Severity Assessment Code (SAC) Matrix
- A 對策擬定

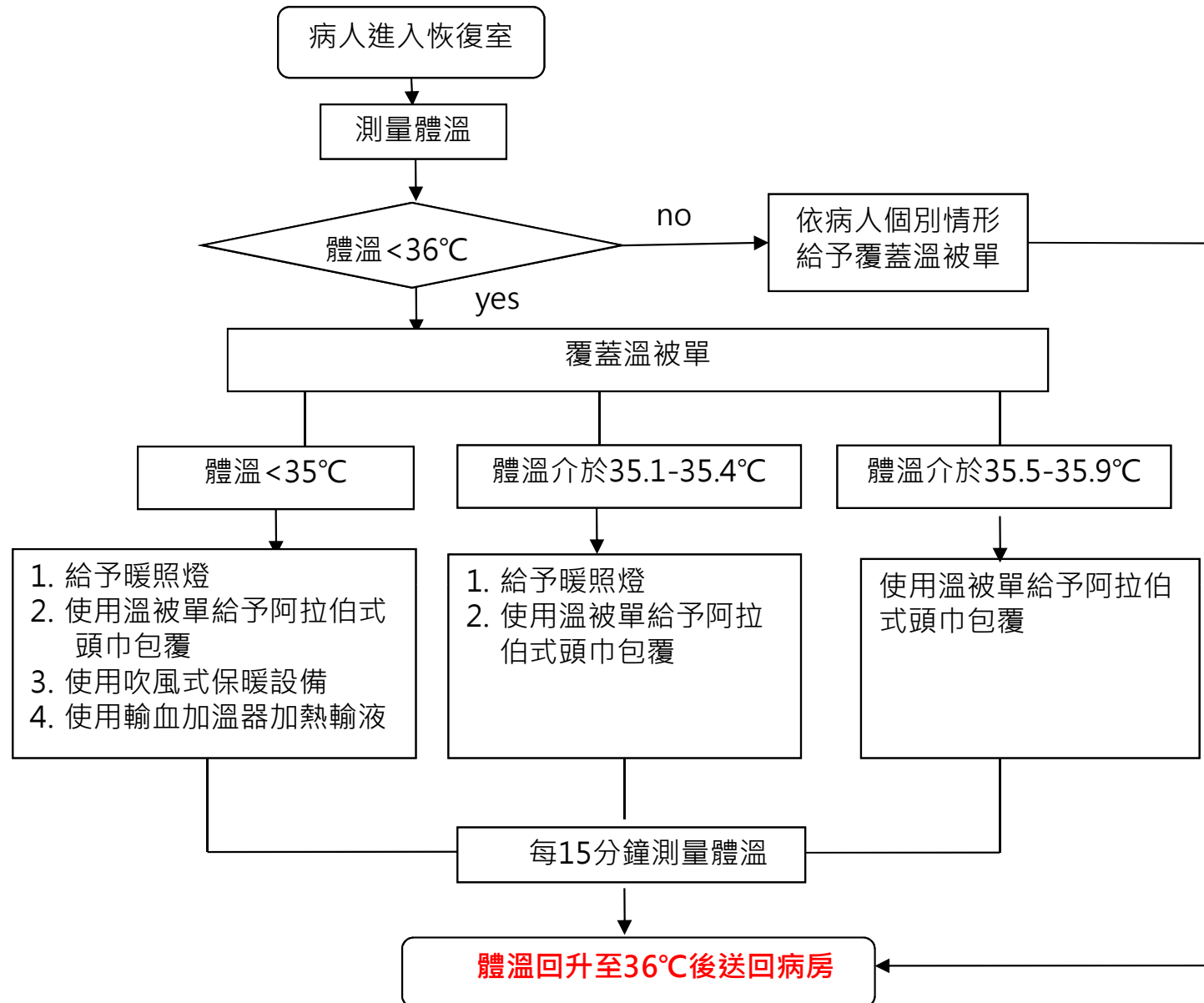
P 計畫

- 現況分析：2007年10月至2008年3月統計，第40項生率0.33%-0.95%，其發生率有下降趨勢，仍在P-Chart 正常範圍內。
- 事件的主要原因：
 1. 低體溫事件在低於3000GM的小兒仍易發生。
 2. 遇到大創傷的病人，發生率極高。
 3. 側臥姿勢及腹腔鏡手術易發生低體溫。
 4. 燙傷及整外病患，SKIN大範圍暴露，仍須小心輸液保溫。
 5. 泌尿科PCNL需臥姿及沖液，不易保暖。
 6. 直外病患營養較差，不易回溫。
 7. 美容抽脂病患，患部須打大量NS，易失溫。
 8. 病人入OR時，即呈現低溫狀態。

恢復室

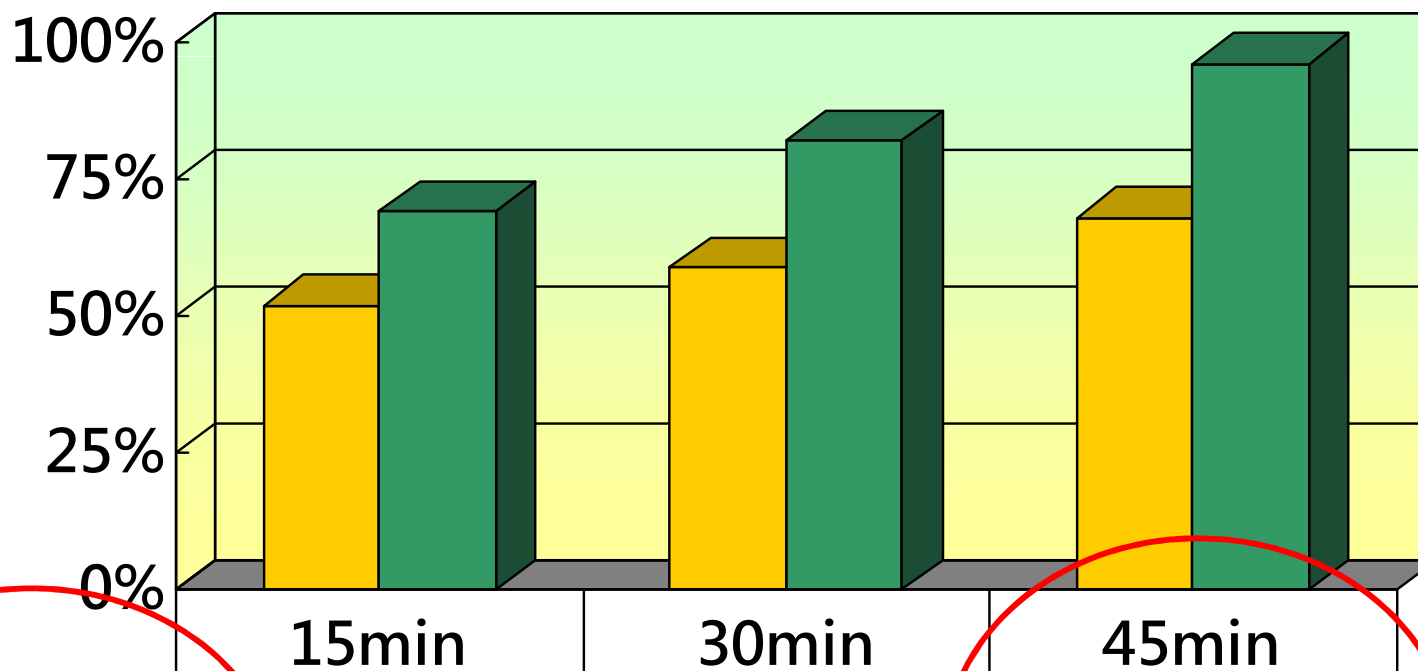
提升全身麻醉手術後病人體回升速率之方案

低體溫照護標準流程



恢復室

恢復室麻醉手術後體溫回36°C升速率之變化



改善前	52%	59%	68%
改善後	69%	82%	96%

麻醉醫學會品質改善低體溫海報論文

2006年

影響神經外科病患實行全身麻醉發生低體溫的危險因素 Risk Factors Influencing Hypothermia in Neurosurgical Patients during General Anesthesia

汪莉萍 張慧純 賴彥均 宋翠枝 洪育均 黃俊仁
馬偕紀念醫院 麻醉科

Department of Anesthesiology, Mackay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

Introduction: Neurosurgery predisposes patients to development of hypothermia, which may be a common and serious event during general anesthesia. Because perioperative hypothermia is associated with adverse clinical outcomes (acidosis, infection, bleeding, dysrhythmia, cardiac depression, delayed arousal, and shivering), it is important to recognize the clinical risk factors of hypothermia and to monitor and control body temperature carefully in patients at risk. Many studies have identified risk factors for hypothermia in patients receiving general anesthesia, i.e. old age. During neurosurgery, the clinical predictors of hypothermia may be different, because the center of thermoregulatory control might be affected directly. In order to elucidate the multifactorial causes of

Table 1 Demographic data (n)

Intraoperative Hypothermia (Core Temperature < 35 °C)	
Yes	97
No	826
Emergency	
Yes	348
No	571
Gender	
Male	586
Female	337
ASA Physical Status	
I	41
II	267

麻醉醫學會品質改善低體溫海報論文

2009年

經尿道前列腺切除術患者在脊髓麻醉下體溫的變化

Temperature changes during TURP under spinal anesthesia

藍淑珍，江淑萍，徐凱亭，吳黛華，鄭仁坤，陳建全，楊承憲
馬偕紀念醫院 麻醉科

研究目的：

根據本院麻醉科建立之品管資料庫，術中監測項目中包含低體溫(定義為核心體溫 $<35^{\circ}\text{C}$)，但區域麻醉並未常規的監測體溫也沒有相關標準作業流程。因為連續2個月發生術中病人嚴重顫抖及心律不整，進而發現是因為低體溫所造成，且都為施行脊髓麻醉進行經尿道前列腺切除術(TURP)之患者。手術室的室溫、未加溫的點滴液或沖洗液等，都有可能造成手術病患體溫過低。尤其是TURP手術病患大多採脊髓麻醉且需大量的沖洗液因此體溫監測更顯重要！本研究比較TURP病患手術前後及保溫設備對病患體溫變化的影響，藉以作為是否需要訂定區域麻醉體溫監測標準之參考。

關於TURP患者在術中體溫的變化情形，對照組與實驗組在麻醉前的平均體溫皆為 36.8°C ，麻醉後病人的體溫都有輕微下降的趨勢，在手術過程十五到三十分鐘時，對照組與實驗組的下降幅度類似，但從術中四十五分鐘起實驗組體溫下降趨勢趨緩，手術進行六十分鐘後及到恢復室時的體溫，實驗組與對照組的體溫變化已經有統計上的差異(圖一)。

進一步分析年齡與體溫變化之關係，高齡組(≥ 70 歲)即使在使用保溫設備情況下，體溫下降量與非高齡組(<70 歲)相比有顯著差異。ASA與體溫下降量關係中，ASA小於III時保溫與否對於體溫變化量並無顯著差異，當ASA為III時保溫設備可以有效減緩體溫的降低。TURP所使用的沖洗液量與體溫下降量之關

麻醉醫學會品質改善低體溫海報論文

2010年

無痛腸胃鏡檢時病人的體溫變化



陳庭儀 李爾珍 張思玲 徐凱亭 吳黛華 陳建全 楊承憲
馬偕紀念醫院 麻醉科



目的：

無痛腸胃鏡的目的是在減輕病人做檢查時的不適感。本院目前以靜脈全身麻醉提供服務，短時間的靜脈全身麻醉通常未建議做常規的體溫監測，但過去部分病人曾於做完檢查後出現全身發冷、發抖、流鼻水、鼻塞、頭暈等不適症狀。依據本院2010年5月份麻醉品質管理資料庫統計，無痛腸胃鏡檢病例共209人，檢查後表示有不適感病例共35人，發生率達16.75%，是否因檢查後體溫降低而造成相關不適症狀，其根本原因，值得追蹤探討並加以改善，並作為是否需要訂定無痛腸胃鏡檢全身靜脈麻醉的體溫監測標準之參考。

方法：

針對過去病人曾主訴之不適症狀，將腸胃鏡檢各相關層面做問題分析並提出對策執行，對策如下：提升檢查室的室溫(由原先的17°C調整為20°C)、供氧鼻套管加裝氧氣潮濕瓶以及檢查全裸於胸前和雙側手臂自費一層棉布罩。對策執行後，此處紀錄相關資料如下：性別、

利用SPSS 12.0軟體進行描述性統計分析檢查前後生命徵象資料(表2)：在血壓方面，檢查前收縮壓為 124.68 ± 1.57 mmHg，檢查後收縮壓為 107.87 ± 1.04 mmHg，檢查前舒張壓為 72.31 ± 0.88 mmHg，檢查後舒張壓為 63.13 ± 0.76 mmHg，檢查前平均動脈壓為 89.76 ± 1.02 mmHg，檢查後平均動脈壓為 78.05 ± 0.77 mmHg；在心跳方面，檢查前平均心跳為 67.22 ± 0.86 bpm，檢查後平均心跳為 65.26 ± 0.77 bpm；在體溫方面，檢查前平均體溫為 36.48 ± 0.03 °C，檢查後平均體溫為 36.14 ± 0.03 °C，結果顯示檢查前後體溫與生命徵象並沒有顯著變化。

表1 樣本資料分析

性別	男性	女性
人數(人)	70	73

Our suggestions

- **儘早**減少可能使病人體溫降低之因素
- 大部份之病人都需要
 - 溫暖之開刀房
 - 適當的加熱
 - 增加吸入氣體之濕度
 - 加溫靜脈輸液。
- 預防措施請儘早開始。



Thanks to our team





謝謝聆聽
敬請指教



Keep it warm !!

Hypothermia
can be
missed

Life
threatening

Preventable

