

# 提升加護病房護理人員 臨床生理監視系統警訊 處理率之改善方案

梁惠玉 章淑娟\* 陳麗君\*\*

## 中文摘要

本專案目的在提升加護病房護理人員處理臨床生理監視系統警訊，經實際臨床觀察護理人員對生理監視系統警訊處理狀況進行調查，結果發現臨床生理監視系統警訊發生次數高達3,972次，而人員警訊處理率僅有1,116次(29%)，原因歸納為：人員對警訊處理缺乏警覺性、缺乏警訊設定認知、假警訊產生、缺乏警訊設定規範、缺乏有效監控機制及隔離空間。經專案小組擬定策略；人員在職教育、制定有效監控機制、警訊功能檢測、制定臨床生理監視系統作業安全指引及進行安全查核改善後，監視系統警訊發生次數降為1,159次，處理率提升至96.7%。本專案結果期提供提升病患安全及臨床照護品質參考。(志為護理, 2007; 6:6, 117-126.)

關鍵詞：臨床生理監視系統、加護病房、警訊。

## 前 言

加護病房是病患病情變化時，可提供即時性處理的單位，而護理人員為加護病房第一線工作人員，是負責透過生理監視系統監控來隨時掌握病患狀況，因此臨床監視系統是護理人員在照護病患時不可或缺的設備。當病患發生狀況時，監視系統所發出的警訊讓護理人員

能適時處理，對病患安全有相當大的幫助。美國醫療機構聯合評鑑委員會(Joint Commission of Accreditation on Health Care Organizations, JCAHO)從2003至2004年將改善臨床警訊系統之效益列為促進病患安全目標之一(JCAHO, 2003)，可見臨床警訊系統對病患安全的重要性。本單位主管發現臨床護理人員對臨床生理監視系統警訊的處理狀況不佳、

署立宜蘭醫院護理科督導 花蓮佛教慈濟綜合醫院護理部主任、慈濟大學護理學系副教授\* 署立宜蘭醫院護理科主任\*\*

受文日期：95年10月20日 修改日期：95年11月16日 接受刊載：96年3月4日

通訊作者地址：章淑娟 970花蓮市中央路三段707號

電話：(03)8561825轉2225

電子信箱：scchang@mail.tcu.edu.tw

甚至關閉警訊，病患雖尚未因此產生意外或造成傷害，但意識到此對病患安全有著相當大的威脅，因此成立本專案小組積極進行改善，以提昇臨床警訊系統效益確保病患安全。

## 現況分析

### 一、單位簡介

本單位為綜合科加護病房，病房是採U型設置，中央為護理站，病床則圍繞著護理站。病床總數為16床，包含一床有正負壓之隔離房。病患科別以外科佔55%，內科佔45%其中內科是以心臟科及胸腔內科為主，業務量分佈月佔床率為88-95%，病床週轉率為6.8%。單位護理人員配置為30位、呼吸治療師二位、一位批價人員。每班護理人力六至七位，平均每位護理人員照顧二至三位病患。

### 二、臨床生理監視系統簡介

每床均配備一部生理監視系統，可包含心跳(cardiac monitor)、血壓(blood pressure)、血氧濃度(pulse oximeter)、呼吸(respiratory)、侵入性動脈導管(atrinal blood pressure)、順流導管(swan ganze)等。護理站中央有一部能觀察16位病患之中央監視系統，而不需切換畫面。單位之生理監視系統所發出之警訊聲僅有三種；一為紅色警訊，當發生致命性心律不整時床邊及中央監視系統上會出現紅色警訊，警訊聲為頻率高而急促；當有危險徵象之心律不整、超出或低於各項值警訊時會出現黃色警訊。最後為一般白色警訊，在無法偵測或偵測不到下前五秒會以白色警訊呈現，五秒後自

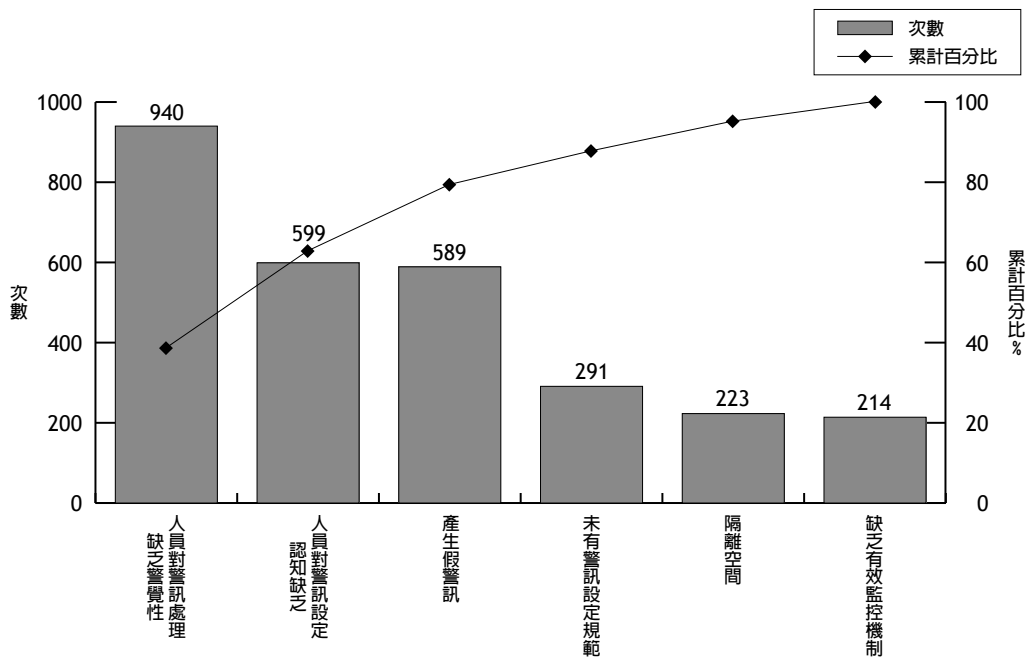
動轉為黃色警訊，警訊聲頻較緩。人員從警訊聲來判定病患是否需要立即前往處理，因此當出現一般性對於生理監視系統警訊設定是以每位護理人員自行以各項監測項目之正常值作為參考設定標準，音量大小是由生理監視系統內部設定，在加護病房中可清楚聽見亦不會造成單位噪音。

### 三、臨床生理監視系統警訊處理現況

本專案小組在2005年8月18日設定「加護病房生理監視系統警訊登錄表」，於2005年8月19日至2005年8月25日採三班連續七天，以實際觀察生理監視系統警訊所發生的時間、警訊來源、人員處理與否及未處理的原因進行登錄。結果生理監視系統警訊發生的次數共3,972次，人員處理的次數有1,116次佔29%，其中未處理的警訊來源，以心電圖所發出的警訊聲為最多達1,517次(53.1%)，其次為血氧濃度儀所發出的警訊703次(24.6%)，呼吸357次(12.5%)，血壓則有279次(9.8%)。分析處理警訊比率低原因歸納如下(圖一)。

#### (一) 人員對警訊處理缺乏警覺性：

是指人員未立即處理警訊，有940次(32.9%)在生理監視系統警訊發生時，人員正在執行擦澡、翻身、給藥、跟醫師查房、寫紀錄，對警訊未有立即反應及處理，甚至無任何反應。為了解人員對警訊的看法於2005年8月29日病房會議討論，結果發現人員一致認為他們對病患狀況非常瞭解，病患常因躁動、咳嗽等因素使得生理監視系統所發出的警訊絕大多是屬於假警訊，因此認為不需立即



圖一 護理人員處理臨床生理監視系統警訊比率低柏拉圖

處理。

#### (二) 人員對警訊設定認知缺乏：

指人員不知或不正確設定警訊範圍，有599次(21%)因警訊發生時，負責護理人員大多是依據自己的過去經驗自行設定警訊範圍或沿用前病患之警訊所設定之範圍來使用，導致病患病情改變時或特殊個案而未更改警訊範圍。

#### (三) 產生假的警訊：

有589次(20.6%)，警訊發生時發現雖然警訊上呈現黃色警訊，但實際上監視系統上之波形、病患本身並未有任何改變，因此導致人員對警訊敏感性降低。

#### (四) 未有警訊設定規範：

有291次(10.2%)，因警訊發生時發現人員並未設定警訊範圍，人員表示因單位未有規範讓人員依循，因此不知道需

要設定的範圍，甚至人員會以為只要警訊打開就可以達到監視功能。

#### (五) 隔離空間：

223次(7.8%)本單位之隔離病房是採雙道門，因此當生理監視系統之警訊產生時，人員未能在隔離室內，而導致警訊不易察覺。

#### (六) 缺乏有效監控機制：

有214次(7.5%)因護理人員照顧病患為二至三位，當主護轉病患，其他病患的警訊就無人處理，或在其中一床執行技術或治療無法掌握其他病患之狀況，甚至發現警訊出現時無法放下當時之工作，立即前往處理。

經上述分析將臨床監視系統警訊處理比率低的原因歸納為：人員、制度、設備及環境之特性要因圖(如圖二)。圖中

圈選標示為造成臨床監視系統警訊處理比率低主要因素。

## 問題確立

由現況分析發現「護理人員處理臨床監視系統警訊比率低」之問題有：(一)護理人員對於警訊缺乏警覺性且對警訊設定認知不足。(二)制度方面：缺乏有效警訊監控機制及未有標準規範供人員遵循。(三)設備及環境方面：因警訊系統產生假警訊及隔離空間導致不易察覺警訊聲。

## 專案目的

依據本院護理科之「護理品管監控準則」，生理監視系統警訊之處理於加護病房屬高危險、高頻率及有問題傾向之活動，因此目的提升護理人員處理臨床生理監視系統警訊比率由29%提升至95%。

## 文獻查證

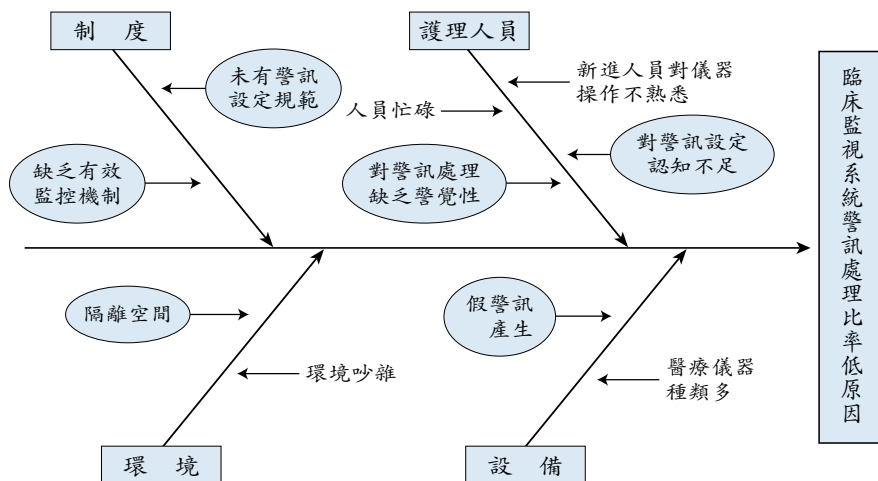
### 一、臨床生理監視系統警訊的重要性

臨床生理監視系統產生警訊，是提

醒照護人員緊急的醫療資訊或警訊有不利病患的改變，需要立即處理(Clark, 2005)。改善臨床警訊系統之效益是促進病患安全重要的措施(JCAHO, 2003)，可見臨床警訊系統對病患安全的重要性。在加護病房護理人員是24小時隨時透過各項醫療儀器所發出的警訊，提供即時的處理以維護病人安全。Cropp, Woods, Raney和Bredle (1994)指出加護病房的護理人員需要處理高達33種的警訊；而生理監視系統因能最先反應病患狀況的改變，為人員必須立即處理也是最重要的警訊(Bitan, Meyer, Shiner, & Zomora, 2004)。從以上得知臨床生理監視系統警訊是提早預告醫護人員病患已經有某些程度的改變，需即時處理病患的問題，以提升病患安全。

### 二、護理人員未處理警訊原因

當臨床生理監視系統發出警訊未被處理對病患安全有很大的威脅，Clark (2005)指出護理人員未處理警訊原因包括；(一)護理人員認知或警覺性不足：無



圖二 臨床生理監視系統警訊處理比率低之特性要因圖

警訊處理標準及相關政策、安全操作教育及警訊判讀之教育訓練，等因素會導致人員對警訊警覺缺乏而未處理警訊(Bitan, Meyer, Shiner, & Zomora, 2004)。(二)無警訊設定標準(protocol)及訂定人員對警訊處理的時效性會導致人員不適當或不合乎標準的警訊設定、及不適當的護理人力配置。(三)設備設計不良或環境受限如隔離病房、警訊功能及作用。而臨床生理監視系統的警訊有68-70%是屬於假警訊(false alarm)，而假警訊會讓人員疲於奔命而降低警覺性(Chambrin, 2001; Lawless, 1994)。從以上得知護理人員會因教育訓練不足導致人員對警訊處理認知及警覺性降低；未有標準政策包括警訊設定、時效；限制性環境及假警訊等因素影響護理人員處理生理監視系統所發出的警訊。

### 三、臨床生理監視系統警訊有效改善策略

有效的改善臨床生理監視系統警訊必須多方面進行(Phillips & Barnsteiner, 2005)，包括：(一)在環境設備方面：須顧及噪音下，警訊的聲音必須能聽得到，尤其是隔離病房。而警訊應採分級制度，透過視覺及聽覺的差異讓人員瞭解處理警訊的優先順序(Phillips & Barnsteiner, 2005)。儀器操作介面簡單、定期預防和維持測試警訊系統以確保警訊有適當設定、警訊功能及作用，並找出造成假警訊方法(Lutter, Urankar, & Kroeber, 2002; Phillips & Barnsteiner, 2005)。(二)制度方面：適當的人力配置、制定警訊設定標準、處理時效之政策及標準(Chambrin, 2001)。(三)人員教育訓練：確保人員對相關標準及政策了解

(Phillips & Barnsteiner, 2005)。(四)定期追蹤及改善(Phillips & Barnsteiner, 2005)。因此可從制度面、環境設備層面及人員教育訓練方面著手，並定期追蹤評量成果來提升臨床生理監視系統警訊效益。

### 解決方法

專案成員依據收集資料及參考相關文獻，提出宣導及人員在職教育、制定有效監控機制、進行警訊系統功能檢測及制定生理監視系統安全作業指引等四項，並經五位專案成員依據可行性、方便性及效益性進行評價，並依3、2、1進行評分，加總後選出總分30分以上的方案作為採行方案。經策略矩陣分析(如表一)後制定解決方案。

### 執行過程

本專案自2005年8月開始，專案進度表如表二，依計劃期、執行期及評值期進行說明。

#### 一、計劃期：

從2005年8月開始，由單位主管一人及小組長四名為專案小組成員，擬訂工作進度表及個人能力進行工作分配，並訂定每週二下午14:00開會一次。

(一) 資料收集：2005年8月3日至2005年8月31日

利用相關資料庫進行國內、外之相關文獻搜尋，並將所搜尋到文獻帶至會議中討論，確定可參考之文獻，每人各影印一份進行閱讀並將結果至下次會議中討論。

(二) 現況分析：2005年8月19日至2005年



9月6日

8月19日至8月25日，由專案成員設立「警訊登錄表」，並由專案成員分為三組(白班、小夜及大夜)進行警訊登錄，人員利用非上班日，坐於護理站之中央監視系統，採實際觀察法，將生理監視系統所發出之警訊，警訊發生時間、警訊來源、人員處理與否、未處理的原因進行登錄。8月30日至9月6日將所收集之資料以Excel鍵入及分析。

(三) 問題確立及目標：2005年9月19日至2005年9月25日

依據現況分析之結果，統整歸納為特性要因圖，確定臨床生理監視系統警訊處理比率低之六項主要問題。改善目標依據本院護理科之「護理品管監控準

則」，目標定訂由29%提升至95%。

**二、執行期：2005年10月3日至2006年2月25日**

(一) 宣導及舉辦在職教育：2005年10月3日至2005年11月31日

10月3日至10月5日的晨會進行專題報告，整個專案的目的、現況及解決辦法及未來之工作進度，並進行人員意見交換。分別於10月22日病房會議上宣導所訂定之有效監控機制、11月7日進行監視系統警訊及11月21日針對生理監視系統安全作業指引進行教育訓練。

(二) 制定有效監控機制：2005年10月8日至2005年10月29日

為有效監控加護病房臨床生理監控系統警訊，規範人員於交班前將自己預照

表一  
策略矩陣分析

策略/採行方案	可行性	方便性	效益性	總分
宣導及人員在職教育	14	12	15	41 ◎
制定有效監控機制	15	13	14	42 ◎
警訊系統功能檢測	13	11	15	39 ◎
制定生理監視系統安全作業指引	12	12	13	37 ◎

註：每一方案總分為15分。◎為採行方案

表二  
專案進度表

工作項目	年度		2005				2006				
	月份		8	9	10	11	12	1	2	3	4
計劃期											
資料收集			★								
現況分析			★	★							
確立問題及目標				★							
執行期											
宣導及在職教育					★	★					
制定有效監控機制					★						
警訊系統功能檢測					★	★					
制定臨床生理監視系統作業安全指引					★	★	★	★	★		
評估期											
改善前、後值比較										★	★

護病患之監視系統分別設定至其他病患視窗中，當警訊發生時螢幕自動切換成子母視窗，以便當人員在及時處理其它病患警訊及隨時掌握自己病患狀況。至於隔離病房除警訊視窗之設定外，並於隔離房內裝置監聽器，主護不在隔離室內時須將監聽器切換至開啓狀態，另一端監聽器設至離隔離室最近之護理站，由固定在護理站之批價員隨時提醒人員。因本單位為四床一區，每位護理人員照護二至三位病患，因此將人員分為兩人一組，當其中一位人員送檢查、轉病人或用餐等情況時，需告知另一位人員協助處理病患狀況，若同時發生人員不在時，則由小組長接手，以預防因空檔時間導致未即時發現警訊而產生意外事件。並於每天三班大交班時由接班小組長進行稽核，每月小組長於單位組長會議上報告執行狀況。

#### (三) 警訊系統功能檢測：2005年10月12日至2005年11月8日

商請醫院醫學工程人員，協助聯繫原廠商之專門技術人員，對16床及中央生理監視系統進行功能檢測，並分析產生假警訊之原因。首先將老舊之心電圖導線、血氧濃度導線進行更換，並協同加護病房主任及各主治醫師、單位護理長，對於心電圖警訊類別再重新分級，除原紅色及白色警訊維持不變外，黃色警訊由原15項降至9項，以降低假警訊的產生。並獲得院方高層同意，由原廠商之專門技術人員每半年至本單位進行生理監視系統功能檢測、保養及人員的教育訓練。

#### (四) 制定臨床生理監視系統作業安全指引及安全查核：2005年10月26日至2006年2月18日

依據本專案需求及本院病患安全目標，將「臨床生理監視系統警訊設定標準」與「加護病房臨床生理監視系統作業標準」合併為「加護病房臨床生理監視系統作業安全指引」，並制定「安全查核表」定期查核，並將「加護病房臨床生理監視系統作業安全指引」送護理科標準組並通過審核。

生理監視系統警訊設定標準如下：

(1)心跳設定：特殊個案如心搏過緩、心搏過速、裝心臟節律器個案外，則依據病患前一班的狀況設定範圍為50-150次/分。(2)呼吸設定：除呼吸道阻塞、使用呼吸器或呼吸次數超過30次/分者，則依據病患前一班的狀況進行設定範圍為12-30次/分。(3)血壓設定：除醫囑外，則依據病患前一班的狀況設定範圍為收縮壓90-160mmHg、舒張壓50-100mmHg。(4)血氧濃度設定：除慢性阻塞性肺疾病病患外，依據病患前一班的狀況設定最低範圍為90%。生理監視系統警訊處理標準是依據警訊的等級來區分；紅色警訊需在一至三秒內處理；黃色警訊需在三至五秒內處理；白色警訊則需在五至十秒鐘內處理。

12月1日至12月5日由三班組長於班與班間之大交班時，進行每床生理監視系統安全作業查核，執行初期通過率僅有85%，分析原因發現部分人員未能來得及於大交班前將預照護之病患分別設定至其他病患視窗中，因此於12月8日至12

月11日連續三天晨會時再次宣導，並由同一區(二人一組)之人員相互提醒。於2005年12月14至2006年1月20日再次進行查核結果均能達100%。自2006年2月起每月將查核結果送至護理科品管組，並呈閱醫院之病人安全委員會進行檢討。

### 三、評值期(改善前、後值比較)：2006年3月29日至2006年4月5日

方案執行後於評值期間，再以實際觀察方式進行臨床生理監視系統警訊處理狀況進行查核，查核結果發現臨床生理監視系統警訊，由3,972次(平均每小時23.6次)下降至1,159次(平均每小時6.9次)，其中警訊未處理次數由2,856次降至93次，警訊處理比率提升至96.7%。警訊來源、次數及百分比改善前、後比較如(表三)。

#### 結果評值

本專案主要是提升加護病房護理人員處理臨床生理監視系統警訊的比率，在高層主管的支持及本專案成員的努力，經由實施解決方案後，警訊處理比率從29%提升至96.7%，達成本專案所設定目標95%，比較圖(如圖三)。

#### 結論與討論

病人安全的推動讓臨床工作人員思

考如何以病患為中心提供既優質又安全的醫療服務。本單位主管也是在此狀況下意識到單位的問題才成立此次專案小組，經改善護理人員處理臨床警訊的比率由29%提昇至96.7%。本專案在執行過程中逢本院新制醫院評鑑，進度上有稍微停頓，但評鑑後均依據進度在進行。經本專案的推動，發現護理人員對於病患照護的警覺性增加，對病患安全的重要性及必要性有更深一層的認識，亦主動發現臨床上其他的照護問題，並提出良好且具體的建議。本院相當重視病患安全，因此獲得高層主管的協助，

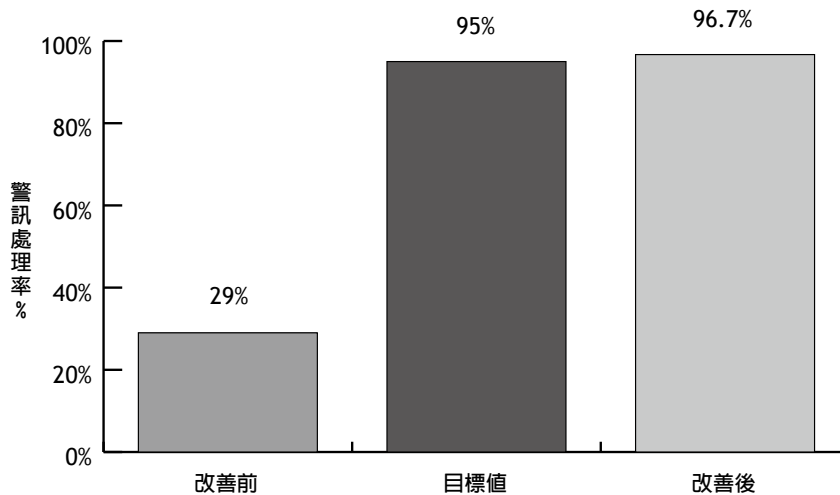
除了發展出「加護病房生理監視系統作業安全指引」並通過護理科標準組審核，亦同時發展出一系列的「重症安全指引」，截至專案結束為止已經發展出12項。並將各項安全查核列入本院醫療照護品質指標中，每月進行分析及檢討改進，為本專案之助力。

在執行過程中對於原因分類上實有重疊情形，經專案小組討論結果是依據與護理人員討論結果作為最後原因之歸類。對於假警訊的處理策略，僅能處理90%假警訊的發生，為不讓護理人員疲於奔命，參閱國外文獻(Rheineck-Leyssius & Kalkman,

表三  
改善前、後比較表

警訊來源	改善前		改善後	
	次數 n=2856	百分比 %	次數 n=93	百分比 %
心電圖	1517	53.1	42	45.2
血氧濃度	703	24.6	31	33.3
呼吸	357	12.5	14	15.1
血壓	279	9.8	6	6.5





圖三 護理人員處理生理監視系統警訊比率改善比較圖

1998)指出若能將警訊延後(alarms delay)(2-44s)加上設定警訊範圍則可處理95%的假警訊的發生，但因受限於監視系統之設計並無此功能而作罷。醫療科技在臨床上帶來相當程度的便利，解決臨床上不少的問題，在病患安全的提升佔有重要地位。但發現同仁對醫療科技認識實在太少，因此常常需要借重一些專業人員定期的在職教育來補強，建議未來將相關教育訓練課程納入在職教育訓練，以提升護理人員照護品質。

### 參考資料

- Bitan, Y., Meyer, J., Shiner, D., & Zmora, E. (2004). Nurses' reactions to alarms in neonatal intensive care unit. *Cognition, Technology & Work*, 6(4), 239-246.
- Chambrin, M. C. (2001). Alarms in the intensive care unit: How can the number of false alarms be reduced? *Critical Care*, 5(4), 184-188.
- Clark, T. (2005). Is the warning effective? Clinical alarms remain an area for patient safety improvement. *Biomedical Instrumentation And Technology*, 39(5), 357-358.
- Cropp, A. J., Woods, L. A., Raney, D., & Bredle, D. L. (1994). Name that tone. The proliferation of alarms in the intensive care unit. *Chest*, 105(4), 1217-1220.
- Lawless, S. T. (1994). Crying wolf: False alarms in a pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 22(6), 981-985.
- Lutter, N. O., Urankar, S., & Kroeber, S. (2002). False alarm rates of three third-generation pulse oximeters in pacu, icu and iabp patients. *Anesthesia & Analgesia*, 94(1 Suppl), S69-75.
- Joint Commission of Accreditation on Health care Organizations, (2003). *national patient safety goal*. Retrieved September 21, 2005, from <http://www.jcrinc.com/subscribers/patientsafety.asp>.
- Phillips, J., & Barnsteiner, J. H. (2005). Clinical alarms: Improving efficiency and effectiveness. *Critical Care Nursing Quarterly*, 28(4), 317-323.
- Rheineck-Leyssius, A. T., & Kalkman, C. J. (1998). Influence of pulse oximeter settings on the frequency of alarms and detection of hypoxemia: Theoretical effects of artifact rejection, alarm delay, averaging, median filtering or a lower setting of the alarm limit. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 14(3), 151-156.

# Improving Nurses Response Rate to Clinical Alarms in an Intensive Care Unit

Hui-Yu Liang · Shu-Chuan Chang\* · Li-Chun Chen\*\*

## ABSTRACT

Clinical alarms alert healthcare professionals to any change in a patient's condition. The authors devised a program to improve nurses response rates to clinical alarms in an intensive care unit. The frequency of alarms and nurses responses were measured by observation. Prior to implementing a new system, nurses were responding to only 29% of clinical alarms (1116/3972). The factors contributing to nurses low response included lack of attention to alarms, lack of knowledge about setting alarms and about alarm-setting regulations, inadequate mechanisms for effectively monitoring isolation spaces as well as the regular occurrence of false alarms. Team members thus planned strategies to improve responsiveness: creating an education program for nurses, testing alarm functions, establishing patient safety guidelines for using the clinical alarm system, and monitoring outcomes from these interventions. After implementing these strategies, the frequency of clinical alarms decreased to 1159 instances and nurses response rates increased to 97%. The study provides a reference for improving the quality of clinical care and patient safety. (Tzu Chi Nursing Journal, 2007; 6:6, 117-126.)

**Key words:** clinical alarm system, intensive care unit, nursing response rates

---

Supervisor, I-Lan Hospital Department of Health

Director, Buddhist Tzu Chi General Hospital Department of Nursing; Associate Professor, Tzu-Chi University School of Nursing\*

Nursing Director, I-Lan Hospital Department of Health\*\*

Received: October 20, 2006 Revised: November 16, 2006 Accepted: March 4, 2007

Address correspondence to: Shu-Chuan Chang, Director, Department of Nursing, Buddhist Tzu Chi General Hospital 707, Sec.3, Chung-Yang Rd. Hualien 970, Taiwan (R.O.C.)

Tel: 886(3) 8561825 ext. 2225 E-mail: scchang@mail.tcu.edu.tw