

# 早產兒氣管內管抽吸實證照護指引發展

涂靜芬<sup>1</sup> 高惠美<sup>2</sup> 張瑩如<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>長榮大學護理學系專案講師 <sup>2</sup>國立成功大學醫學院附設醫院護理部護理長

<sup>3</sup>國立成功大學護理學系暨健康照護研究所副教授

## 摘要

- 背景** 氣管內管分泌物抽吸為插管之早產兒常見的處置，抽吸中易引起低血氧與心跳過慢等症狀可能造成腦部受損，而導致神經發展障礙的不良結果，影響早產兒未來的生活品質。
- 目的** 本文之目的乃是以實證基礎方式發展早產兒氣管內管抽吸照護指引，以提供安全且適切的早產兒氣管內管抽吸照護。
- 方法** 於南部某醫學中心新生兒加護病房成立指引發展小組、分析現有的氣管抽吸指引及建構臨床問題、依臨床問題進行系統性文獻回顧與文獻評讀、撰擬臨床建議、進行共識決策程序、外部專家審核與成效評值等七大步驟完成照護指引發展。
- 結果** 早產兒氣管內管抽吸照護指引，經17位早產兒專家進行兩回合德菲法共識問卷調查達75%以上同意共識者，共13個議題，39項建議，內容包含抽吸前評估與抽吸頻率、氧氣提供、抽吸導管選擇、感染控制、抽吸壓力設定、食鹽水管路溼潤、抽吸深度、抽吸期間與抽吸次數、寧握安撫、評估與生命徵象監測、氧氣調整、恢復時間及評估與記錄等，三位方法學專家對於指引品質，綜合評價為建議使用；四位外部專家整體評估均推薦於臨床使用；新生兒加護病房29位護理人員大部分認為指引建議內容可行且容易做到，測試指引安全性方面，五位早產兒依此指引進行氣管內管抽吸時血氧飽和濃度維持在正常範圍，未發生低血氧(血氧飽和濃度<85%)及心跳遲緩現象(心跳<100次/分鐘)。
- 結論** 本研究發展之早產兒氣管內管抽吸照護指引整合文獻證據，具臨床專家共識與嚴謹度，推薦於臨床使用。

**關鍵詞：** 早產兒、氣管內管抽吸、實證照護指引。

## 前言

早產兒由於肺部發育不成熟，常需要插氣管內管與使用呼吸器維持生理狀態穩定，氣管內管分泌物抽吸為常見的護理處置( Argent, 2009)。早產兒於生理與神經上的自我調節能力發展還不成熟，對於氣管抽吸的調適能力較差，易導致低血氧與心跳過慢等可能影響生命安全與腦部神經發展的生理反應(Limperopoulos et al., 2008)。因此，氣管內管抽吸過程中降

低抽吸時的負向壓力反應，以維持生命徵象穩定並減少能量的消耗對早產兒是非常重要的照護重點(張，2006)。

有關早產兒氣管內管抽吸，過去的研究大多探討抽吸過程相關處置對早產兒的影響，較少經由系統性的整合，進而發展作為臨床上早產兒氣管內管抽吸的照護方式。目前台灣各醫療機構在早產兒的氣管抽吸照護上並無一致的照護方式，臨床照護方式大多來自於教科書或經驗的傳承，故本文目的以研究證據、

接受刊載：102年12月19日

\*通訊作者地址：張瑩如 70101台南市東區大學路1號

電話：(06)2353535-5854

E-mail：yxc2@mail.ncku.edu.tw

doi:10.6224/JN.61.1.42

專家經驗與病人結果整合的實證為基礎，整理出現階段中最適合的早產兒氣管內管抽吸照護指引，提供護理人員執行抽吸照護時的依循，且透過照護指引發展過程，提供臨床護理於不同領域發展指引步驟的參考依據。

## 文獻查證

### (一) 早產兒氣管內管抽吸常見生理反應

早產兒氣管內管抽吸過程中最常見的為暫停氧氣的供給與抽吸導管阻塞呼吸道所造成的低血氧反應 (Taylor, Hawley, Flenady, & Woodgate, 2011)，低血氧可能影響腦部血流氧氣供應，造成腦室出血危險與日後腦部發展傷害 (Linder et al., 2003; Taheri, Asgari, Mohammadzadeh, & Golchin, 2012)，但為了避免低血氧發生，調高氧氣供應所造成的高血氧狀態，氧氣自由基的破壞可能導致血管發育還不成熟的早產兒潛在的危險，包含視網膜病變 (楊, 1999)、慢性肺疾病、腦室周圍白質軟化等合併症產生，對未來成長影響甚大 (袁、華、李, 2009; Hay & Bell, 2000)。因此，適當安全的氧氣提供為早產兒氣管內管抽吸照護中一個重要的議題。

早產兒氣管內管抽吸所造成的心血管負向反應包含血壓上升 (Limperopoulos et al., 2008)、心跳變快或心跳變慢 (Hoellering et al., 2008; Taylor et al., 2011)，此可能是因為氣管抽吸時對迷走神經的刺激所造成的心跳變化 (Gundersen, Stone, & Hamlin, 1991)，心跳過快對早產兒來說會增加氧氣與能量的消耗，造成成長的遲滯，心跳過慢則會影響全身血流供應甚至是生命的威脅 (張, 2006)。

抽吸導管置入對氣管壁的直接刺激以及抽吸時的負壓皆可能造成氣管黏膜組織的受損 (Ahn & Hwang, 2003)，置入較深的氣管抽吸方式目的為清除支氣管低位的痰液，卻可能對氣管壁造成黏膜組織的水腫與發炎，甚至出血等傷害 (Ahn & Jun, 2003)，如何有效的清除分泌物且減少病人潛在的傷害危險，其中取得平衡且安全的負壓範圍與抽吸深度是很重要的議題 (Gillies & Spence, 2011)。

綜合上述，氣管內管抽吸照護除了達到有效的氧氣與換氣之目的外 (Jelic, Cunningham, & Factor, 2008)，更希望抽吸過程中能將生理的負向反應減到最低，維持照護過程中血氧飽和濃度與心跳速率的穩定，避免氣管神經的刺激與黏膜的受損，在過程中

提供適當的氧氣、抽吸壓力及導管置入的深度等為氣管抽吸照護中很重要的措施。

### (二) 實證為基礎之氣管內管抽吸照護指引

美國呼吸照護協會 (American Association for Respiratory Care, AARC) 2010 年針對有使用氣管內管及呼吸器的病人，提出更新版的氣管內管抽吸照護指引，但內容的主要對象為成人，新生兒的部分只提出氧氣增加 10% 與壓力為 80 – 100 mmHg 之建議；Morrow 與 Argent (2008) 則提出兒童與嬰兒的氣管內管抽吸方式；而 Gardner 與 Shirland (2009) 及 Hodge (1991) 以嬰兒與新生兒為對象提出氣管內管抽吸照護建議，但其指引內容主要針對文獻結果的議題提出建議，並未依據抽吸照護流程提出完整的建議。在英格蘭東部地區醫院組成的一個新生兒科醫學會的標竿組織 (Eastern Regional Neonatal Benchmarking Group, ERNBG)，所提出的新生兒抽痰照護指引 (ERNBG, 2006)，其指引內容明確提出發展的目的加入實證於照護中，建立標準改善病人照護，在呼吸道的抽吸照護中能移除分泌物又能避免傷害，適用的範圍為東英格蘭地區的新生兒加護病房，指引建議包含氣管抽吸議題標準、合併症的預防措施、設備、準備以及非常清楚仔細的操作過程，然而其氣管內管照護方式是否適合國內早產兒，以及是否有新的研究證據支持不同的建議，則是需要進一步評估與更新。

### (三) 臨床照護指引發展方法學

臨床照護指引的發展為透過系統性的文獻回顧或統合分析方式，整理目前經證實的最佳證據，並結合臨床專家的經驗與病人的喜好與價值觀所發展出來的照護準則，主要為協助臨床醫療人員對臨床的問題作合適的決定，提供最佳的照護措施 (宋、張, 2006)。發展臨床照護指引方式有兩種，一種為從無到有地發展全新的指引，另一種則以既有指引為基礎作更新，先由次級研究證據的搜尋及評讀進行，補齊所獲得的次級研究到目前為止這期間的初級研究，進行系統性文獻回顧 (中央健康保險局、財團法人國家衛生研究院、財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會, 2004)。Bowker 等人 (2008/2009) 與中央健康保險局等 (2004) 提出之全國性指引發展流程，以成立指引發展小組、主題選取與範圍界定、建構臨床問題、系統性文獻回顧與文獻評讀、撰擬臨床建議、共識決策程序、外部專家審核、宣傳與執行、成效評值與更新等步驟來執行。

## 方 法

本文所發展之早產兒氣管內管抽吸照護指引以 Bowker 等人 (2008/2009) 與中央健康保險局等 (2004) 提出的全國性指引發展步驟為參考依據，兩者方法學步驟大致相同，唯有前者增加德菲法共識決策來進行客觀的專家意見，整合兩者方法學共包括七大步驟，依序說明如下。

### 第一階段：成立照護指引發展小組

於南部某醫學中心新生兒加護病房成立指引發展小組，共 10 位成員，包含新生兒加護病房護理長擔任召集者與協助指引臨床推行、新生兒科主治醫師、呼吸治療師、新生兒專科護理師與早產兒個案管理師，另有不同年資之臨床護理人員 3 位，以及早產兒照護與護理實證研究領域指導老師擔任顧問，作者本身為指引發展過程溝通協調、資料搜尋者以及同時為臨床護理師之角色。

### 第二階段：系統性文獻回顧、分析現有氣管抽吸照護指引與建構臨床問題

本文以更新現行指引方式進行早產兒氣管內管抽吸照護指引發展，搜尋目前實證研究機構、實證資料庫與指引發展相關網站，包含 The Cochrane Collaboration、Joanna Briggs Institute、National Guideline Clearinghouse 等有關氣管抽吸指引之文章，於指引發展小組中討論各指引建議內容之適切性，最後以 ERNBG (2006) 所建立之新生兒抽痰指引作為指引發展更新的基礎。發展之指引建議議題主要依據現有抽吸指引文章所提出的議題加上臨床經驗於抽吸進行之流程措施整合，對於指引之間已經一致的抽吸建議以文獻回顧方式進行資料搜尋與建議擬定，而指引之間建議不一致或於臨床照護方式具爭議之議題，包含氧氣提供、抽吸壓力、抽吸深度、食鹽水使用與寧握護理等，以建構一個可答覆的前景問題 (foreground questions)，內容包含 (1) P (population/problem)：病人族群/問題；(2) I (intervention)：介入措施或暴露因子；(3) C (comparison)：比較的措施或議題；(4) O (outcome)：預期的結果，此四個元素形成了一個「PICO」問題 (宋、張，2006；Melnyk & Fineout-Overholt, 2010)，故共擬出 10 個「PICO」問題：(1) 抽痰前給氧是否能改善早產兒抽痰後血氧飽和濃度降低的情形？(2) 抽痰前給多少濃度氧氣能改善早產兒抽痰後血氧飽和濃度降低的情形？(3) 多少的抽痰壓力能避免早產兒

抽痰時氣管創傷的情形？(4) 抽痰管放置長度超出氣管內管是否會增加早產兒氣管創傷的發生率？(5) 抽痰管放置長度超出氣管內管是否會增加早產兒心跳變異與血氧濃度不穩定？(6) 抽痰前使用生理食鹽水滴注是否會造成血氧飽和濃度的降低？(7) 抽痰前使用生理食鹽水滴注能比較容易抽吸出痰液嗎？(8) 抽痰前使用生理食鹽水滴注是否增加早產兒呼吸道感染發生率？(9) 寧握護理是否能有效減少早產兒抽痰後恢復時間？(10) 寧握護理是否能有效改善早產兒因抽痰導致的心跳及血氧飽和濃度改變的情形？

### 第三階段：依臨床問題系統性文獻回顧與文獻評讀

依循上述「PICO」議題進行系統性文獻搜尋與文獻評讀來回答問題，文獻搜尋以 The Cochrane Library、PubMed、EBSCOhost、Medline、CINAHL、中華民國期刊論文索引系統、全國碩博士論文資料庫、Google 學術網等資料庫做全面的文獻搜尋，以 ERNBG (2006) 新生兒抽吸照護指引所依據的文獻進行搜尋與評讀，並補齊 2006 至 2010 年之間新的文獻，以及至少近 12 年內之相關文獻，每個月召開發展小組會議，討論「PICO」問題之研究文章，共同評讀研究設計品質與研究結果之評論，統整文獻結果與臨床應用之可行性，由小組共同擬出每一個 PICO 問題的臨床建議，並提出建議內容之建議強度、證據等級與出處。文獻證據等級依 Melnyk 和 Fineout-Overholt (2010) 之證據等級分為七個等級 (表一)，建議強度分級內容參考 Long、Burkett 和 McGee (2009) 以及 Schiffer 等人 (2001) 修訂，分為 A、B、C、D 四個建議強度 (表二)。

以抽痰前氧氣提供之 PICO 問題為例，「抽痰前給氧是否能改善早產兒抽痰後血氧飽和濃度降低的情形？」、「抽痰前給多少濃度氧氣能改善早產兒抽痰後血氧飽和濃度降低的情形？」進行資料搜尋與問題回答，以 preoxygenation, suction, newborn/preterm, hypoxemia 等關鍵字進行資料庫搜尋，依主題與摘要共篩選出 3 篇文章，由小組中兩位成員進行文章評讀與整理研究結果，再經小組共識會議後擬出回答 PICO 問題之臨床建議結果為「氣管內管抽吸前提高 10 - 20% 氧氣濃度可以改善抽痰過程血氧飽和濃度降低的情形」，所參考的文獻依據證據等級歸類為 Level I 與 Level II (表一)，此建議結果為文獻評讀後，大部分文獻呈現的一致性結果，故建議強度為 B (表二)。依此方式進行所有 PICO 問題的系統性文獻回顧與文獻評讀擬出結果建議。



表一 文獻等級證據分級

證據等級	治療或措施
Level I	隨機控制試驗的系統性文獻回顧、統合分析或以隨機控制試驗的系統性文獻回顧為基礎發展的實證臨床照護指引
Level II	證據來源至少有一個為設計良好的隨機控制試驗
Level III	證據來源為非隨機化但設計良好的控制試驗
Level IV	設計良好的個案控制研究及世代研究之證據
Level V	描述性及質性研究的系統性文獻回顧之證據
Level VI	單一描述性研究或質性研究之證據（含個案報告、個案系列研究）
Level VII	專家報告或專家意見

註：參考Melnik和Fineout-Overholt (2010)。

表二 文獻等級建議強度

建議等級	內容
A	Level I的證據或來自Level II、III、IV證據具一致性的結果
B	證據來自Level II、III、IV大部分一致性結果
C	證據來自Level II、III、IV、V不一致性的結果
D	只有Level VI的證據或比較少或無證據

註：參考Long、Burkett和McGee (2009)以及Schiffer和Anderson等人 (2001)。

#### 第四階段：初擬照護指引臨床建議

根據系統性文獻回顧結果，初步擬出早產兒氣管內管抽吸照護指引臨床建議，共13個議題，38個建議項目，內容包含抽吸前的早產兒評估與抽吸頻率、氧氣提供、抽吸導管選擇；抽吸中的感染控制、抽吸壓力設定、食鹽水管路溼潤、抽吸深度、抽吸期間與抽吸次數、寧握安撫、評估與生命徵象監測；抽吸後的氧氣調整、足夠恢復時間以及評估與記錄等主要議題，以臨床執行抽吸照護流程順序條列式提出各項建議內容。

#### 第五階段：早產兒專科專家共識決策程序

初擬之指引草案內容依據Bowker等人(2008/2009)的德菲法共識決策程序，進行全國性早產兒專家對指引建議內容的共識問卷調查，德菲法小組專家為早產兒臨床照護上具豐富經驗且直接參與照護之專家，以早產兒基金會分佈於全國的早產兒醫療訓練中心合約醫院之新生兒加護病房護理師、醫師、呼吸治療師為早產兒專家成員，進行問卷同意度資料收集。

問卷內容包含照護指引發展目的、適用的範圍、發展方法以及建議強度、證據等級分類說明為

背景資料，專家們以臨床實際照護經驗對指引建議內容細項一一提出「同意」、「不同意」、「不適用」或其他意見，藉由此問卷調查、回收彙整專家意見與進行循環討論修訂指引內容，反覆問卷調查，直到每一項建議皆達75%的專家同意為止。

#### 第六階段：外部專家整體審核

經過早產兒專家共識修訂完成之指引由外部專家進行指引整體性於臨床使用之審查評估，分為專科專家與方法學專家兩部分。

早產兒外部專科專家以自擬之專科審查評估表，以可行性、適切性、正確性三方面進行「1」至「4」給分，經整體評估後勾選「極為推薦」、「推薦」、「不推薦」或「極不推薦」。方法學專家為實證方法學領域之專家，針對所發展的指引進行品質與嚴謹度審查，以臺北醫學大學、萬芳醫院實證醫學中心所翻譯的2001年The AGREE Collaboration所出版的AGREE (Appraisal of Guidelines Research and Evaluation)臨床指引評估工具繁體中文版進行評估，AGREE內容共包含6個領域23個項目，分別為指引的範圍及目的(項目1-3)、權益關係人的參與情形(項目4-7)、指引發展的嚴謹度(項目8-14)、指引的明確性和代表性(項目15-18)、指引的可應用性(項目19-21)與編制的公正客觀及獨立性(項目22-23)，每個領域代表臨床指引各獨立面向的品質，每一項目依4個等級給分，由完全同意「4」分至完全不同意「1」分，以及整體綜合評價作出「強烈建議」、「建議(有但書或需修改)」、「不建議」和「不確定」。六個領域的分數為獨立分數，可以用來比較指引是否值得使用(The AGREE Collaboration, 2001/2006)。

### 第七階段：指引臨床適用性與早產兒安全性成效評估

早產兒專家共識修訂完成之指引於發展場域新生兒加護病房進行宣傳與執行，依所發展之氣管內管抽吸照護方式於臨床試行一個月後，以封閉式問卷調查及焦點團體訪談法進行臨床適用性成效評估。問卷內容為護理人員對指引每一項建議進行臨床執行可行程度與困難程度勾選，執行可行性分為「完全可行」、「大部分可行」、「小部分可行」、「完全不可行」；執行困難度分為「很容易做到」、「容易做到」、「尚可」、「困難做到」、「很困難做到」。問卷調查完成之後，以焦點團體訪談法，依據問卷調查結果中小部份可執行與困難執行的建議項目進行討論，進一步探討不可行與困難的原因，以及執行的阻力等內容。

早產兒安全性成效評估則採單組前後測之前實驗性研究設計，由指引發展小組中兩位臨床護理師，依循本文發展之早產兒氣管內管照護指引建議方式，進行早產兒氣管內管抽吸過程之生理反應監測，以抽吸前5分鐘的血氧飽和濃度與心跳速率平均值為基準值，並收集氣管內管抽吸中及抽吸後10分鐘的血氧飽和濃度與心跳速率的生理資料進行安全性成效評估。

## 結 果

### 一、德菲法專家問卷共識結果

全國北、中、南7家醫學中心新生兒加護病房，分別有10位護理師、5位主治醫師、2位新生兒呼吸治療師，共17位早產兒臨床專家參與共識決策問卷

調查。早產兒氣管內管抽吸照護指引建議內容共經兩回合德菲法共識問卷調查，第1回合專家共識結果，指引草案38項建議未達75%同意度者只有1項，為抽吸壓力設定範圍的建議，其同意度為53%；第2回合問卷調查針對第一回合共識結果未達75%同意度的抽吸壓力建議項目，以及專家們各議題中提出的建議，修訂6項建議內容，全達90%以上同意共識，最後修訂指引為39項建議。

### 二、外部專科專家審查結果

本指引經由兩位國外早產兒醫療及護理領域專家（美國紐約哥倫比亞大學兒童醫院新生兒主治醫師與西雅圖華盛頓大學附設醫院新生兒科專科護理師），以及兩位國內南部某醫學中心新生兒加護病房主治醫師與護理長，協助審查指引於臨床使用性評估與建議，審查給分結果為臨床可行性、適切性與正確性多為3-4分，有兩位極為推薦，兩位推薦，其中一位專家未針對評估項目給分，只提出整體評估結果，另外專家亦提出需確實的在職教育與臨床執行應用才能真正落實指引的成效建議。

### 三、方法學專家品質評估結果

邀請某教學中心醫院兩位醫師及一位護理領域實證方法學之專家，以AGREE臨床指引評估工具進行審查，審查結果6個領域中5項領域標準化分數達83%以上，「指引應用性」領域為59%（表三），專家意見中提出應用推廣很重要，應在指引中提出配套方案、品質監測指標與成本阻力等建議。

表三 方法學專家各領域評估得分

項 目	專家一	專家二	專家三	標準化分數(%)
範圍與目的	12	12	12	100
權益相關人	14	14	14	83
發展的嚴謹度	27	26	24	89
明確性和代表性	15	16	13	89
應用性	10	9	6	59
編撰的獨立性	6	8	8	89
整體評估	強烈建議	強烈建議	建議	

註：標準化分數 = (實際總分 - 最低可能分數) / (最高可能分數 - 最低可能分數)；最高可能分數 = 4(完全同意) × (該領域項目) × (評估者人數)；最低可能分數 = 1(完全不同意) × (該領域項目) × (評估者人數)。

#### 四、臨床適用性調查及焦點團體訪談

新生兒加護病房護理人員29位參與指引執行可行性與執行困難程度之問卷調查，結果發現，在可行性上，39項指引建議中所有護理人員均認為完全與大部分可行者共27項，其餘12項中，10項有89.7－96.6%護理人員認為可行，2項有75.9%的護理人員認為可行；在執行困難度方面，所有的護理人員均認為很容易、容易或尚可做到者有32項，其餘7項中，5項有96.6－93.1%的護理人員認為可以做到，2項有86.2－79.3%的護理人員認為可以做到的，護理人員認為較難做到的照護為避免使用食鹽水溼潤管路、兩人共同執行抽吸、集中照護及抽吸後提供足夠恢復時間之建議項目。

以焦點團體訪談法，針對問卷結果中較困難執行的建議內容進行深入瞭解，有5位護理人員自願參與訪談，進行了一次約1小時的討論，歸納訪談結果，其困難執行的原因包括個人習慣及認知面臨改變、認為氣管內管抽吸是單人操作即可的過程、單位缺乏適當的寧握包裹工具與對於改變集中護理之觀念等。

#### 五、早產兒氣管內管抽吸生理結果

將此指引應用在5位早產兒氣管內管抽吸過程。這些早產兒收案時矯正年齡為 $32.6 \pm 1.8$ 週(30.6－35.1週)，體重為 $1,484 \pm 409$ 公克(1,070－2,160公克)，新生兒的疾病嚴重度量表NTISS(the Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System)分數為 $18.6 \pm 1.1$ (17－20)，抽吸前用氧濃度為 $33.2 \pm 9.4\%$ (21－45%)。結果發現早產兒在抽吸過程中平均血氧飽和濃度為 $94.0 \pm 4.81\%$ (86.36－98.35%)，且均未出現血氧飽和濃度小於85%事件(表四)，平均心跳為 $157.98 \pm 7.77$ 次/分鐘(146.17－166.85次/分鐘)，且未出現心跳遲緩現象(表五)。

#### 六、早產兒氣管內管抽吸照護指引最終版本

本文所發展之早產兒氣管內管抽吸照護指引經早產兒專家共識程序、專科專家與方法學專家審查，最後完成之指引臨床建議包含13個議題，39個建議項目，依抽吸前、抽吸中與抽吸後之流程條列式呈現(表六)。

表四 抽吸前中後各階段血氧飽和濃度平均值(%)

個案	$M \pm SD$ (min-max)			
	抽吸前基準值	抽吸中	抽吸後60秒	抽吸後120秒
一	$94.67 \pm 1.30$ (84.99-95.62)	$95.41 \pm 0.31$ (94.63-95.62)	$95.61 \pm 0.04$ (95.60-95.61)	$95.65 \pm 0.08$ (95.60-95.88)
二	$91.45 \pm 1.17$ (87.94-92.61)	$98.35 \pm 0.16$ (98.08-98.58)	$96.05 \pm 1.36$ (93.75-98.34)	$93.71 \pm 2.71$ (89.08-98.34)
三	$88.75 \pm 1.41$ (86.65-90.61)	$86.36 \pm 0.31$ (85.83-86.87)	$85.96 \pm 0.23$ (85.65-86.39)	$86.42 \pm 0.52$ (85.65-87.33)
四	$85.44 \pm 1.30$ (82.83-87.67)	$97.33 \pm 0.10$ (97.16-97.49)	$97.38 \pm 0.13$ (97.16-97.59)	$97.15 \pm 0.27$ (96.69-97.59)
五	$92.78 \pm 1.33$ (88.25-94.27)	$92.57 \pm 1.69$ (89.69-95.44)	$89.69 \pm 0.72$ (88.61-91.07)	$91.21 \pm 1.75$ (88.61-94.35)
平均	$90.62 \pm 3.61$	$94.0 \pm 4.81$	$92.94 \pm 4.89$	$92.83 \pm 4.22$

表五 抽吸前中後各階段心跳速率平均值(次/分鐘)

個案	$M \pm SD$ (min-max)			
	抽吸前基準值	抽吸中	抽吸後60秒	抽吸後120秒
一	$136.97 \pm 4.37$ (128.76-149.25)	$146.17 \pm 2.82$ (138.25-150.75)	$142.78 \pm 3.75$ (137.62-151.52)	$144.36 \pm 3.38$ (137.62-151.52)
二	$153.48 \pm 3.08$ (147.06-161.29)	$166.85 \pm 1.84$ (163.93-169.49)	$167.30 \pm 2.20$ (161.29-170.46)	$166.97 \pm 3.53$ (155.44-172.41)
三	$141.16 \pm 7.88$ (123.46-157.90)	$155.78 \pm 4.84$ (143.54-164.84)	$158.74 \pm 3.88$ (148.52-166.67)	$155.03 \pm 5.01$ (143.54-166.67)
四	$170.73 \pm 2.98$ (152.28-176.47)	$162.18 \pm 3.00$ (156.25-166.67)	$166.60 \pm 3.34$ (159.57-175.22)	$166.19 \pm 2.59$ (159.57-175.22)
五	$155.41 \pm 5.91$ (124.48-165.75)	$158.93 \pm 5.93$ (135.14-168.54)	$156.14 \pm 3.63$ (145.63-163.93)	$158.90 \pm 4.30$ (145.63-168.54)
平均	$151.55 \pm 13.29$	$157.98 \pm 7.77$	$158.31 \pm 9.95$	$158.29 \pm 9.26$

表六 早產兒氣管內管抽吸照護指引臨床建議

臨床照護議題與建議內容	建議等級與證據等級
<b>抽吸前</b>	
1. 早產兒評估與抽吸頻率 氣管內管抽吸頻率依早產兒個別性的需求抽吸，需先評估生理的狀態、生命徵象、血液氣體分析與分泌物狀況來決定抽吸頻率，並非依常規固定時間執行。	A (Level I -ERNBG, 2006; Gardner & Shirland, 2009; Hodge, 1991; Morrow & Argent, 2008、Level II -Cordero, Sananes, & Ayers, 2001)
2. 氧氣提供	
(1) 抽吸前提高氧氣濃度為依早產兒個別的基準值增加FiO <sub>2</sub> 10 – 20%。(例如：抽吸前呼吸器FiO <sub>2</sub> 為30%，則調高至40 – 50%。)	B (Level I - Hodge, 1991、Level II -González-Cabello et al., 2005)
(2) SpO <sub>2</sub> 上升達90%以上，並且時間維持為至少1分鐘，才開始進行抽吸。	A (Level I -Gardner & Shirland, 2009; Hodge, 1991)
(3) 基準值的界定標準：以維持早產兒血氧濃度在穩定狀態 (SpO <sub>2</sub> ：88% – 93%) 的FiO <sub>2</sub> 為基準值。	D (Level VII -袁等，2009)
(4) 若調高氧氣濃度1分鐘，SpO <sub>2</sub> 仍未達90%以上，則持續給氧直到SpO <sub>2</sub> 達90%以上，並且進一步評估是否有其他因素導致(例如：已有分泌物阻礙呼吸道等)。	D (Level VII)
(5) 若早產兒維持基準值時氧氣需求過高 (FiO <sub>2</sub> > 60%)，抽痰前調高給氧1分鐘後，仍無法達到90%，應評估病人是否有其他生理及病理因素。	D (Level VII)
(6) 具有慢性肺部疾病、先天性心臟病或其他特殊生理狀況者，其血氧濃度維持依臨床醫師所囑之SpO <sub>2</sub> 為標準。	D (Level VII)
3. 抽吸導管選擇	
(1) 依據早產兒氣管內管 (ETT) 大小以及評估痰液的黏稠度狀況來選擇適當的抽痰管尺寸。	D (in vitro studies -Kiraly, Tingay, Mills, Morley, & Copnell, 2008; Morrow, Futter, & Argent, 2004)
(2) 若痰液稀且少，選取最小尺寸的抽吸導管，減少氣管內管通氣阻塞。	A (Level I -ERNBG, 2006; Hodge, 1991)
(3) 若痰液黏稠，依據不同大小的ETT選擇最大尺寸的抽吸導管。	D (Level VII)
(4) 若早產兒分泌物稀但量多，則評估其清除情形與生理穩定性，調整適當的抽吸導管選擇。 以國內現有之抽吸導管尺寸與氣管內管 (ETT- mm ID) 建議可選擇之導管尺寸如下：【最小為6 Fr、8Fr之偶數尺寸漸增】	D (Level VII)
(5) 2.5 mm ETT → 6 Fr 抽痰管。	D (Level VII)
(6) 3.0 mm ETT → 6 Fr 抽痰管。	D (Level VII)
(7) 3.5 mm ETT → 6-8 Fr 抽痰管。	D (Level VII)
<b>抽吸中</b>	
4. 感染控制	
(1) 執行抽吸前洗手，拿取抽吸導管之手穿戴無菌手套，另一手可穿戴清潔手套 (保護抽吸者避免碰觸分泌物)。	A (Level I -ERNBG, 2006)
(2) 抽吸過程必須保持無菌，避免抽吸導管與無菌手套之手污染。	A (Level I -ERNBG, 2006)
5. 抽吸壓力設定	
(1) 抽吸表負壓設定後，需進行抽吸導管連接與按壓導管控制孔負壓測試，最高壓力以80-100 mmHg為原則。	D (Level VII)
(2) 抽吸導管進入ETT時不可以有負壓 (勿按壓抽痰管控制孔)，導管回抽時才給予負壓抽吸。	A (Level I -ERNBG, 2006; Hodge, 1991)
6. 食鹽水管路溼潤	
(1) 不建議抽吸時常規使用生理食鹽水滴注於氣管內管，若有抽痰管不易放置或痰液黏稠不易抽吸時，應該先確認潮濕加熱器的溫度設定是否恰當，以及呼吸器管路是否有適當的濕化。	A (Level I -ERNBG, 2006; Gardner & Shirland, 2009; Hodge, 1991; Morrow & Argent, 2008、Level II -Ridling, Martin, & Bratton, 2003)
(2) 若確認潮濕加熱濕化沒問題亦無管路阻塞，仍有抽痰管放置困難才使用少量生理食鹽水濕化管路，可採用以下方式：	D (Level VII)
① 使用0.9%等張食鹽水溶液，以1ml空針抽取，每次0.1 ml (約3滴)在第一次抽吸前滴注入氣管內管，接回呼吸器由呼吸器進行正壓約10 – 15秒後才氣管抽吸。	D (Level II -Ridling et al., 2003)
② 食鹽水空針需每班更換，並且操作過程中注意無菌原則，避免空針接頭與溶液污染。	A (Level I -ERNBG, 2006)
③ 食鹽水使用只在於潤濕管路，無法稀釋痰液，若分泌物黏稠，應進一步評估與處理，不可增加食鹽水使用次數或量，避免過多的食鹽水進入氣管，造成危險與傷害。	D (Level VII)



臨床照護議題與建議內容	建議等級與證據等級
7. 抽吸深度	
(1) 氣管內管抽吸必須注意抽吸導管置入深度，以到達ETT的頂端不超過ETT為原則。	A (Level I -ERNBG, 2006; Morrow & Argent, 2008 ;Level II -Ahn & Hwang, 2003; Ahn & Jun, 2003)
(2) 使用有刻度標誌的抽吸導管，並且於抽吸前測量確認放入的深度【ETT固定深度+ETT外露長度(含ETT接頭)】。	A (Level I -ERNBG, 2006; Gardner & Shirland, 2009)
8. 抽吸期間與抽吸次數	
(1) 儘可能在最短的時間完成抽吸過程，把可能造成的傷害降到最低。每一次脫離呼吸器、放置導管、進行抽吸至接回呼吸器整個時間不超過10-15秒鐘，其中抽吸導管負壓回抽時間盡量 < 4 – 5秒，以1 – 2次完成抽吸，避免超過3次以上的抽吸。	A (Level I -ERNBG, 2006; Gardner & Shirland, 2009; Hodge, 1991; Morrow & Argent, 2008)
(2) 評估早產兒耐受情形與痰液清除狀況，視個別需要增加抽吸次數，勿延長抽吸管於氣管中抽吸時間，每一次抽吸之間需給休息時間至生命徵象恢復再進行下一次抽吸。	D (Level VII)
(3) 對於生命徵象不穩定的早產兒，建議由兩位護理人員共同執行：一位協助呼吸器與氣管內管的脫離與接合，另一位負責執行抽吸處置。	D (Level VII)
(4) 若只能有一位護理人員執行氣管抽吸照護時，可先調整呼吸器與氣管內管接合處緊度，以利單手操作執行，縮短早產兒離開呼吸器的時間。	D (Level VII)
9. 寧握安撫	
(1) 寧握安撫執行建議兩位護理人員進行，一位執行抽吸處置，另一位給予寧握安撫措施，方式為一手掌握住早產兒雙膝屈曲移向髖部，另一手杯狀輕輕環住頭部，用手掌安全的環抱早產兒。	A (Level I -ERNBG, 2006 ;Level II- 王、顧，1997；黃，2002；Ward-Larson, Horn, & Gosnell, 2004)
(2) 若只能有一個護理人員執行時，早產兒可於捲軸巢窩內，用布協助包裹，使其姿勢為雙腳屈曲，雙手靠近身體中線，兩次抽吸休息中可用未穿戴無菌手套之手，放置於早產兒身上進行安撫。	D (Level VII)
10. 早產兒評估與生命徵象監測	
(1) 若非因為痰液阻塞呼吸道、生命徵象不穩定等所進行的緊急氣管抽吸，當SpO <sub>2</sub> < 80% (假設基準值 ≥ 90%)，心跳 < 100次/分，或出現心律不整時即應該停止抽吸動作，接回呼吸器與氧氣供應，待SpO <sub>2</sub> 與心跳漸恢復至基準值再進行抽吸。	A (Level I -Morrow & Argent, 2008)
(2) 若接回呼吸器後心跳正常，SpO <sub>2</sub> 仍未改善，可調高氧氣濃度使用，若心跳仍過慢可以使用呼吸器上之手動正壓呼吸(manual)約40 – 60次/分的速度，觀察心跳是否漸恢復【避免使用未有壓力設定的人工復甦，以免壓力(peak pressure)過大造成肺部傷害的危險】。	D (Level VII)
(3) 經處理之後心跳或SpO <sub>2</sub> 仍未改善或有持續下降情形，應進一步評估早產兒是否出現病情變化，以及由醫療團隊協助處理。	D (Level VII)
抽吸後	
11. 氧氣調整	
(1) 抽吸後早產兒SpO <sub>2</sub> 若恢復抽吸前的基準值，儘早調降FiO <sub>2</sub> 至原來的設定，勿等到所有的照護處置結束與整理後才調降氧氣，避免早產兒抽吸後一直維持高濃度氧氣與高血氧狀態。	D (Level VII)
12. 足夠恢復時間	
(1) 若為集中照護時，氣管抽吸照護應該為集中照護之最後一項措施，並注意早產兒的耐受程度適時給予休息。	D (Level VII)
(2) 允許早產兒抽吸後足夠的休息恢復時間，避免抽吸後給予碰觸或措施等刺激，造成氣管內分泌物再產生。	D (Level VII)
(3) 若氣管抽吸後必須給予早產兒其他碰觸或處置措施，需待恢復生理穩定，至少10分鐘的休息時間後再執行。(若為緊急治療處置則依個別狀況作調整)。	D (Level VII)
13. 早產兒評估與記錄	
(1) 評估早產兒生命徵象穩定度、聽診觀察肺部與呼吸狀況、痰液性質、呼吸器設定等並作記錄。	A (Level I -ERNBG, 2006; Gardner & Shirland, 2009; Hodge, 1991; Morrow & Argent, 2008)

註：建議等級與證據等級：A – D (Level I-Level VII- 參考文獻)；A – D為建議等級、Level I – Level VII為證據等級；ETT = endotracheal tube；FiO<sub>2</sub> = fraction on inspired oxygen；SpO<sub>2</sub> = percentage of blood oxygen saturation。



## 討 論

Gardner和Shirland(2009)等新生兒氣管內管抽吸照護指引發展方式主要以文獻證據為基礎，建議內容只針對文獻結果議題提出建議，ERNBG(2006)雖具完整的照護流程建議，但對研究證據較低的建議並未提出其客觀的方式，而本文所發展之指引依早產兒氣管內管抽吸照護流程呈現臨床建議，對於缺乏研究證據的建議，經由專家共識方式形成指引建議，以及外部專科專家對臨床使用性作整體審查，提高指引的客觀性、嚴謹度與品質，此為其它新生兒氣管內管抽吸指引所缺乏的部份。

方法學專家品質評估結果中，三位專家中其中1位對「指引應用性」評分較低，僅達6分，導致標準化分數較低為59%，其原因為指引可應用性說明中，雖提出評值護理人員使用之困難與阻力，但未將指引應用時組織推動之成本資源等阻礙納入指引發展考量。

臨床適用性成效評值方面，大部分人員認為指引在臨床上可行且容易做到，少數護理人員認為小部分可行或困難執行的原因為個人經驗與習慣改變不容易，此以個人經驗所提供的價值信念做為專業與自主行為的判斷標準，與Flynn和Sinclair(2005)，加護單位調查護理人員是否依循指引標準執行氣管內管抽吸照護的結果一樣，護理人員會選擇個人認為適合的部份執行。早產兒生理安全成效評值結果，五位早產兒在抽吸前、中、後血氧飽和濃度與心跳均在正常範圍，未出現低血氧與心跳過慢事件，對早產兒生理影響較小，此可能為指引建議中縮短抽吸時間、寧握安撫措施與足夠休息恢復時間等照護建議，減少了早產兒生理的負向反應，提供早產兒一個安全的抽吸照護方式。

### 結論與臨床應用

本文所發展的氣管內管抽吸照護指引為依循全國性臨床指引發展方法所建構，經全國7家醫學中心早產兒專家之共識決策、方法學專家認可，且臨床人員試用後確認可行，故本指引之適用性高，因此除了研究場域病房執行之外，更可以提供全國各醫院新生兒加護病房插管的早產兒氣管抽吸照護方式參考，建立氣管內管抽吸照護一致標準，於臨床運用上可藉由單位主管參與推動，訓練種子師資進行護理人員的在職教育與操作示範，並將指引以流程圖方式呈

現，提供成為新生兒加護病房新進人員在職教育中氣管抽吸照護依循的準則。此外本文之指引發展過程，可提供臨床護理不同領域指引發展步驟參考，在病房中結合團隊中各專業人員的力量，以實證方式有效的推動問題改善，提供病人更具品質的護理照護。

### 限制與建議

本指引進行了護理人員臨床適用性的成效評值，因只侷限於發展者所在機構，自願參與焦點團體訪談護理人員較少，只能初步探討臨床人員對指引不可行與困難執行的想法，未來如果廣泛使用，建議應進行不同醫院場域之臨床照護人員長期使用的意見回饋，更深入的探討指引建議中困難執行的原因，依實際的調查結果進行改善。而實際測試早產兒使用時的安全性，因個案數少，無法比較不同週數、不同疾病嚴重度的早產兒接受氣管內管抽吸時的生理反應，未來可增加不同特性早產兒的個案數，並增加疼痛與壓力行為的觀察，以多元角度檢測此照護指引的成效。

### 參考文獻

- 中央健康保險局、財團法人國家衛生研究院、財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會(2004)·*臨床診療指引發展手冊*·台北市：中央健康保險局。[Bureau of National Health Insurance, Taiwan, ROC, National Health Research Institutes & Taiwan Joint Commission on Hospital Accreditation. (2004). *Manual for developing clinical practice guidelines*. Taipei City, Taiwan, ROC: Bureau of National Health Insurance.]
- 王銘賢、顧小明(1997)·寧握護理對早產兒抽痰的效益評估·*榮總護理*，14(4)，405－414。[Wang, M. S., & Ku, S. M. (1997). The effects of containment on oxygen saturation of premature infants after suctioning. *VGH Nursing*, 14(4), 405－414.]
- 宋惠娟、張淑敏(2006)·臨床決策：實證實務的步驟·*志為護理－慈濟護理雜誌*，5(3)，73－80。[Sung, H. C., & Chang, S. M. (2006). Clinical decision-making: The steps of evidence-based practice. *Tzu Chi Nursing Journal*, 5(3), 73－80.]
- 袁朝蓉、華一鳴、李慈音(2009)·從氧化壓力重新思考早產兒氧氣的使用·*護理雜誌*，56(4)，77－82。doi:10.6224/JN.56.4.77 [Yuan, C. J., Hua, Y. M., & Lee,

- T. Y. (2009). Rethinking oxygen therapy for premature infants in terms of oxidative stress. *The Journal of Nursing*, 56(4), 77 – 82.]
- 張和美 (2006) · 評價早產兒抽痰時包裹四肢對穩定生理指標的效果—李文能量保存護理模式之應用 (未發表的碩士論文) · 台中市：中國醫藥大學護理學系研究所。 [Chang, H. M. (2006). *Evaluating effectiveness of swaddling on physiological indicators among preterm-infants during suction period- on the application of Levine's conservation model of nursing* (Unpublished master's thesis). China Medical University, Taichung City, Taiwan, ROC.]
- 黃惠滿 (2002) · 觸摸對早產兒抽痰後生理指標影響之探討 (未發表的碩士論文) · 台北市：國防醫學院護理研究所。 [Huang, H. M. (2002). *The effect of gentle human touch on physiological parameters in preterm infants with suction* (Unpublished master's thesis). National Defense Medical Center, Taipei City, Taiwan, ROC.]
- 楊中美 (1999) · 早產兒視網膜病變 · 台灣醫學 · 3(5) · 551 – 553。 [Yang, C. M. (1999). Retinopathy of prematurity. *Formosan Journal of Medicine*, 3(5), 551 – 553.]
- Bowker, R., Lakhapaul, M., Atkinson, M., Armon, K., Macfaul, R., & Stephenson, T. (2009) · 如何撰寫臨床指引：從開始到完成 (郭耿南總校閱) · 台北市：台灣愛思唯爾。(原著出版於2008) [Bowker, R., Lakhapaul, M., Atkinson, M., Armon, K., Macfaul, R., & Stephenson, T. (2009). *How to write a guideline from start to finish* (G. N. Guo Ed.). Taipei City, Taiwan, ROC: Elsevier. (Original work published 2008)]
- The AGREE Collaboration. (2006) · AGREE臨床指引評估工具繁體中文版 (臺北醫學大學、萬芳醫院實證醫學中心譯) · 台北市：萬芳醫院實證醫學中心。(原著出版於2001) [The AGREE Collaboration. (2006). *The appraisal of guidelines for research & evaluation (AGREE) instrument- Traditional Chinese version* (Taipei Medical University & Evidence Based Medicine Center of Wanfang Hospital, Trans.). Taipei City, Taiwan, ROC: Evidence Based Medicine Center of Wanfang Hospital. (Original work published 2001)]
- Ahn, Y., & Hwang, T. (2003). The effect of shallow versus deep endotracheal suctioning on the cytological components of respiratory aspirates in high-risk infants. *Respiration*, 70(2), 172 – 178. doi:10.1159/000070065
- Ahn, Y., & Jun, Y. (2003). The effects of the shallow and the deep endotracheal suctioning on oxygen saturation and heart rate in high-risk infants. *International Journal of Nursing Studies*, 40(2), 97 – 104. doi:10.1016/S0020-7489(02)00034-2
- American Association for Respiratory Care. (2010). AARC Clinical practice guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respiratory Care*, 55(6), 758 – 764.
- Argent, A. C. (2009). Endotracheal suctioning is basic intensive care or is it?: Commentary on article by Copnell et al. on page 405. *Pediatric Research*, 66(4), 364 – 367. doi:10.1203/PDR.0b013e3181b9b55c
- Cordero, L., Sananes, M., & Ayers, L. W. (2001). A comparison of two airway suctioning frequencies in mechanically ventilated, very-low-birthweight infants. *Respiratory Care*, 46(8), 783 – 788.
- Eastern Regional Neonatal Benchmarking Group. (2006). *ER-NBG suctioning guideline*. Retrieved from <http://www.neonatal.org.uk/documents/1625.pdf>
- Flynn, A. V., & Sinclair, M. (2005). Exploring the relationship between nursing protocols and nursing practice in an Irish intensive care unit. *International Journal of Nursing Practice*, 11(4), 142 – 149. doi:10.1111/j.1440-172X.2005.00517.x
- Gardner, D. L., & Shirland, L. (2009). Evidence-based guideline for suctioning the intubated neonate and infant. *Neonatal Network: The Journal of Neonatal Nursing*, 28(5), 281 – 302. doi:10.1891/0730-0832.28.5.281
- Gillies, D., & Spence, K. (2011). Deep versus shallow suction of endotracheal tubes in ventilated neonates and young infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, Art. No.: CD003309. doi:10.1002/14651858.CD003309.pub2
- González-Cabello, H., Furuya, M. E., Vargas, M. H., Tudón, H., Garduño, J., & González-Ayala, J. (2005). Evaluation of antihypoxic maneuvers before tracheal aspiration in mechanically ventilated newborns. *Pediatric Pulmonology*, 39(1), 46 – 50. doi:10.1002/ppul.20130
- Gunderson, L. P., Stone, K. S., & Hamlin, R. L. (1991). Endotracheal suctioning-induced heart rate alterations. *Nursing Research*, 40(3), 139 – 143. doi:10.1097/00006199-199105000-00003
- Hay, W. W., Jr., & Bell, E. F. (2000). Oxygen therapy, oxygen

- toxicity, and the stop-rop trial. *Pediatrics*, 105(2), 424–425. doi:10.1542/peds.105.2.424
- Hodge, D. (1991). Endotracheal suctioning and the infant: A nursing care protocol to decrease complications. *Neonatal Network*, 9(5), 7–15.
- Hoellering, A. B., Copnell, B., Dargaville, P. A., Mills, J. F., Morley, C. J., & Tingay, D. G. (2008). Lung volume and cardiorespiratory changes during open and closed endotracheal suction in ventilated newborn infants. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 93(6), F436–F441. doi:10.1136/abc.2007.132076
- Jelic, S., Cunningham, J. A., & Factor, P. (2008). Clinical review: Airway hygiene in the intensive care unit. *Critical Care*, 12(2), 209. doi:10.1186/cc6830
- Kiraly, N. J., Tingay, D. G., Mills, J. F., Morley, C. J., & Copnell, B. (2008). Negative tracheal pressure during neonatal endotracheal suction. *Pediatric Research*, 64(1), 29–33. doi:10.1203/PDR.0b013e31817289dc
- Limperopoulos, C., Gauvreau, K. K., O'Leary, H., Moore, M., Bassan, H., Eichenwald, E. C., ... du Plessis, A. J. (2008). Cerebral hemodynamic changes during intensive care of preterm infants. *Pediatrics*, 122(5), e1006–e1013. doi:10.1542/peds.2008-0768
- Linder, N., Haskin, O., Levit, O., Klinger, G., Prince, T., Naor, N., ... Sirota, L. (2003). Risk factors for intraventricular hemorrhage in very low birth weight premature infants: A retrospective case-control study. *Pediatrics*, 111(5), e590–e595. doi:10.1542/peds.111.5.e590
- Long, L. E., Burkett, K., & McGee, S. (2009). Promotion of safe outcomes: Incorporating evidence into policies and procedures. *The Nursing Clinics of North America*, 44(1), 57–70. doi:10.1016/j.cnur.2008.10.013
- Melnyk, B. M., & Fineout-Overholt, E. (Eds.). (2010). *Evidence-based practice in nursing and healthcare* (2nd ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Morrow, B. M., & Argent, A. C. (2008). A comprehensive review of pediatric endotracheal suctioning: Effects, indications, and clinical practice. *Pediatric Critical Care Medicine*, 9(5), 465–477. doi:10.1097/PCC.0b013e31818499cc
- Morrow, B. M., Futter, M. J., & Argent, A. C. (2004). Endotracheal suctioning: From principles to practice. *Intensive Care Medicine*, 30(6), 1167–1174. doi:10.1007/s00134-004-2238-0
- Ridling, D. A., Martin, L. D., & Bratton, S. L. (2003). Endotracheal suctioning with or without instillation of isotonic sodium chloride solution in critically ill children. *American Journal of Critical Care*, 12(3), 212–219.
- Schiffer, C. A., Anderson, K. C., Bennett, C. L., Bernstein, S., Elting, L. S., Goldsmith, M., ... American Society of Clinical Oncology. (2001). Platelet transfusion for patients with cancer: Clinical practice guidelines of the American Society of Clinical Oncology. *Journal of Clinical Oncology*, 19(5), 1519–1538.
- Taheri, P., Asgari, N., Mohammadzadeh, M., & Golchin, M. (2012). The effect of open and closed endotracheal tube suctioning system on respiratory parameters of infants undergoing mechanical ventilation. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 17(1), 26–29.
- Taylor, J. E., Hawley, G., Flenady, V., & Woodgate, P. G. (2011). Tracheal suctioning without disconnection in intubated ventilated neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, Art. No: CD003065. doi:10.1002/14651858.CD003065.pub2
- Ward-Larson, C., Horn, R. A., & Gosnell, F. (2004). The efficacy of facilitated tucking for relieving procedural pain of endotracheal suctioning in very low birthweight infants. *The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 29(3), 151–156. doi:10.1097/00005721-200405000-00004



# Development of Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Endotracheal Suction in Premature Infants

Ching-Fen Tu<sup>1</sup> • Hui-Mei Kao<sup>2</sup> • Ying-Ju Chang<sup>3\*</sup>

---

<sup>1</sup>MSN, RN, Instructor, Department of Nursing, Chang Jung Christian University; <sup>2</sup>MSN, RN, Head Nurse, Department of Nursing, National Cheng Kung University Hospital; <sup>3</sup>PhD, RN, Associate Professor, Department of Nursing and Institute of Allied Health Science, College of Medicine, National Cheng Kung University.

## Abstract

**Background:** Endotracheal suctioning (ETS) for mechanically ventilated premature infants is a routine practice in neonatal intensive care. However, ETS is associated with hypoxemia and bradycardia, which may cause brain damage and negatively affect neurodevelopmental outcomes.

**Purpose:** This study develops a set of evidence-based clinical-practice ETS guidelines for premature infants.

**Methods:** A multidisciplinary task group at a medical center in southern Taiwan was established. Team members analyzed current ETS practice guidelines, constructed foreground questions, reviewed each question systemically, drafted a new set of guidelines, established expert consensus, disseminated the developed guidelines within a hospital setting, and evaluated their efficacy in practice.

**Results:** The developed ETS guidelines address 13 issues with 39 recommendations. The Delphi method found that 75% of experts agreed with all of the recommendations. Issues addressed in the ETS included pre-assessment, frequency of suctioning, pre-oxygenation, suction-tube selection, infection control, suction pressure and depth decision making, humidity with normal saline, suction duration and number, containment and comforting, assessment during and after suctioning, recovery time, and documentation. The panel of clinical and methodological experts recommended that ETS be used in practice and nurses in the neonatal intensive care unit evaluated the ETS as applicable and accessible. The cardiorespiratory responses to ETS of 5 premature infants were within normal ranges without episodes of hypoxemia (oxygen saturation < 85%) or bradycardia (heart rate < 100 beat/min).

**Conclusions:** This set of evidence-based ETS guidelines for premature infants integrated recommendations from the best available literature and obtained a high consensus among clinical experts. Thus, these guidelines are recommended for clinical application.

**Key Words:** premature infants, endotracheal tube suctioning, evidence-based practice guidelines.

---

Accepted for publication: December 19, 2013

\*Address correspondence to: Ying-Ju Chang, No. 1, University Rd., Tainan City 70101, Taiwan, ROC.

Tel: +886 (6) 235-3535 ext. 5854; E-mail: yxc2@mail.ncku.edu.tw