



技術開發

「益優奶—四合一灌食器」之開發

謝鐸翎<sup>1</sup> 俞希雯<sup>2</sup> 陳熾竹<sup>3</sup> 游雅婷<sup>4</sup> 林子芹<sup>5</sup> \*蔡碧藍<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 全民醫院呼吸照護病房

<sup>2</sup> 實青健康管理顧問公司

<sup>3</sup> 敏盛綜合醫院附設護理之家

<sup>4</sup> 龍群骨科護理師

<sup>5</sup> 清福醫院急性病房

<sup>6</sup> 長庚科技大學高齡暨健康照護管理系

摘要

管灌飲食主要用於提供吞嚥困難、急症或長期臥病患者的腸道內營養支持方式，也是臨床照護上最廣泛使用的醫療處置。但使用目前常見鼻胃管灌食器具，灌食過程中病患常有嘔吐、脹氣等腸胃不適及耗費照護人力與時間等困擾，故本研究設計「益優奶—四合一灌食器」創新產品，有定速、定量、定時慢流滴注，可引流多餘空氣及食糜，與視情況同時或連續給予牛奶、水、藥物等功能，也採用可紫外線消毒材質，具拆解及重複使用等環保特性，期許未來產品能通過人體試驗測試並與廠商合作，大量生產，相信必能減輕照護人員負擔，改善病患腸胃不適的效果，提升整體管灌的照護品質之成效。

關鍵詞：鼻胃管灌食、灌食器具、腸道內營養支持

1. 前言

由於高齡人口急遽增加，我國 65 歲以上老年人口占總人口比率在 107 年 3 月底達到 14.05%，也就是說每 7 個人中就有 1 個是老人，臺灣也正式宣告邁入「高齡社會」(內政部戶政司，2018)。相對來說，慢性病及長期臥床患者亦會日漸增多，而中風或運動神經病變造成吞嚥困難、罹癌嚴重營養不良、嚴重創傷無法進食等患者，更需要腸道營養的灌注。另依據臺大醫院統計顯示，約有 1/4 住院病人會使用腸道營養供給，且高達 93% 比例採用鼻胃管灌食，可見鼻胃管灌食是醫療上最常使用的腸道內營養供給方式，而灌食過程常見的困擾包括：(1)鼻胃管灌食空針容量小，需分段分次灌食；(2)灌食空針與鼻胃管銜接處滑脫，會造成牛奶外溢、灌食量不足；(3)過多空氣灌入造成病患腸胃脹氣；(4)不斷反抽灌食空針，無法定時、定量、定速供予；(5)灌食配方溫度不適，導致消化不良；(6)灌食姿勢錯誤，造成腸胃壁損傷、吸入性肺炎；(7)照護人力耗費時間、人力等(廖

永澄、呂淑華，2014)。另外本研究團隊也觀察到長期照護機構鼻胃管灌食的現象有：(1)多數住民是批次灌食，須一天六次及每隔四小時需執行一次灌食，每次灌食後需花費時間清洗灌食器，造成時間和體力耗損；(2)鼻灌食器常發生不易洗淨、管路阻塞，住民易發生腹瀉、感染等問題，為處理上述困擾，研發「益優奶—四合一灌食器」創新產品。

## 2. 研究背景與目的

鼻胃管灌食是指病患腸胃道功能正常，但因疾病因素而無法正常經由口進食，或需大量補充營養的方式，其方法是先由鼻腔插入鼻胃管至腸胃道，再將均衡灌食配方或服用藥物注入灌食器，經由鼻腔至胃內注入胃腸道，讓病患獲取適當的熱量與營養的處置（吳虹諗等人，2015）。而灌食配方灌入方式，分為(1)批次灌食：指每隔一段時間（約 2 至 4 小時），利用灌食器或注射筒，每次須花費約 5 至 20 分鐘時間，將 200 至 300 毫升灌食配方輸入鼻胃管內；(2)間歇灌食：在考慮病人與照顧者夜間休息原則下，將灌食配方放入灌食袋，定量利用重力將配方持續滴入，但有無法大量供給配方的缺點；(3)連續灌食：將灌食配方放入特定輸液袋，利用定量灌食機，持續連續滴入方式等。而間歇灌食適用於空腸造口或無法忍受批次灌食者；連續灌食則用於腸造口者，或無法由批次或間歇灌食中獲得足夠營養者。因此臨床實務工作中，常使用灌食配方灌入的方式是批次灌食，會將病患每日需要的熱量飲食配方，依 5 至 6 個餐次給予，因此有人力、時間耗費及病患腸胃不適等困擾（王采芷等人，2012）。

一般來說，完整鼻胃管灌食過程，包括灌食前準備、執行灌食二步驟：(1)灌食前的準備：洗手；準備相關灌食器具，溫熱灌食配方保持約 37.7 至 40.5 度間；每天使用含氯漱口水，執行口腔護理；評估呼吸道痰液及適時抽痰，避免灌食過程引發吸入性肺炎；確認鼻胃管位置正確性；灌食執行前抬高床頭 30 至 45 度，以預防食物逆流；(2)執行灌食：以灌食空針反抽，判斷未消化的胃殘餘量若超過 100cc 以上，則延後或暫停灌食；保持灌食空針高於胃部 30 至 45 公分高度的壓力，以利食物灌流；維持每次灌食量約 250 至 350ml，保持灌食速度約 15 至 20 分鐘；灌完食物後，使用 30cc 溫開水沖洗鼻胃管，避免管路阻塞或殘餘食物的腐敗；e.執行灌食後，維持半坐臥姿勢 20 至 30 分鐘，以利食物消化吸收（吳虹諗等人，2015）。

臨床腸胃道灌食過程中，因灌食配方選擇不適、灌食食物濃度不宜、灌食方法或速度不當等因素，造成病患有腹瀉、便秘、嘔吐與代謝併發症等，由於灌食姿勢過低、鼻胃管位置不正確、胃殘餘量過多，導致食道逆流或嘔吐；或因吞嚥困難、嗆咳吸入口腔內液體、口腔衛生不良等情形，增加吸入性肺炎風險。整體來說灌食過程須關注灌食姿位、灌食量及速度、減少殘餘量及預防食道逆流等問題，才能改善腸胃道併發症，避免感染及死亡風險（廖永澄、呂淑華，2014），因此鼻胃灌食創新產品須具備定時、定量、定速及適時排空胃殘餘量等功能。

### 3. 創新產品介紹

#### 3.1 發展概念/目的

在現今臨床上，鼻胃管灌食是提供腸道營養常用的處置，但礙於照護人員工作量大、病人數量多等因素，易造成灌食速率過快導致病人腹脹不適、過快或過慢造成病人營養吸收不佳、灌食後器具消毒清潔不夠徹底及耗費人力、物力等情形，又為了解灌食器具使用者的感受，自擬「灌食器使用者的感受與困擾」問卷並完成專家效度後（見附件 A），採方便取樣施測，調查護理人員 20 位、照顧服務員 20 位、家屬 20 位，共 60 人，取得有效問卷 60 份，回收率 100%，調查發現有 45 人（75%）使用者採用灌食空針灌食，多數（90%）管灌食物種類含有牛奶配方、水、藥物等，44 人（占 73%）每次灌入時間維持 10-20 分鐘內居多，病患曾因灌食發生腹脹 44 人（占 73%）、消化不良 37 人（占 62%）、嘔吐 34 人（占 57%）、腹瀉 28 人（占 47%）的情形，在執行灌食過程，使用者有許多感到困擾情況，最困難是灌食器的空針筒過緊，不易反抽（表 1），因此本研究團體設計「益優奶—四合一灌食器」創新產品，且須達到具備：(1)定時、定速、定量；(2)減少反抽灌食空針壓力，排出過多空氣等功能；(3)避免病患產生腹脹、胃壁受損、吸入性肺炎等副作用；(4)節省照護人員時間與人力耗損等特性之創新產品目的。




表 1. 灌食器使用者困擾情況之分布

依序的困擾情況	人次（百分比）
(1)灌食器的空針筒過緊，不易反抽	47 人（占 78%）
(2)需連續或分段灌入牛奶、藥物或水份時，動作繁瑣不便	42 人（占 70%）
(3)不小心灌入太多空氣時，不易排出	40 人（占 67%）
(4)耗費時間、人力	37 人（占 62%）
(5)清潔及準備灌食器具，動作繁瑣不便	35 人（占 58%）
(6)不易控制灌食的流速、時間	32 人（占 53%）
(7)需同時灌入或更換多種食物，不易操作	30 人（占 50%）
(8)有過多未消化食糜，不易反抽或排出	15 人（占 25%）

#### 3.2 比較市售灌食器具之優缺點

經分析市售常見的灌食空針及灌食袋後（表 2），發現二者均有清潔不易、容量受限、操作動作繁瑣、耗費物材、時間及人力等問題，因此本創新產品須具有液體承載量、減少物材耗損、環保消毒等功能之灌食器具。

表 2. 市售灌食袋與益優奶—四合一灌食器之優缺點分析

產品	灌食空針	灌食袋	益優奶—四合一灌食器
圖片			
尺寸材質	(1)容量-單次 50~60ml (2)醫療級 PP 材質-耐熱無味、無毒。	(1)容量-1200ml (2)PVC 材質-具可塑性、透氣性、耐熱。	(1)容量-600ml 以下 (2)PE 材質-無味、無毒、使用壽命長。
價格	30~50 元	120~150 元	350~450 元
優點	(1)單次灌食容量。 (2)輕便簡單。 (3)臨床常用灌食器。	(1)容量大，能滿袋承受。 (2)方便倒入不溢出。 (3)週緣壓合緊密不滲漏。 (4)替換容易具方便性。	(1)定量、定時、定速灌入。 (2)減少空氣灌入。 (3)多功能同時或連續給予管灌食品（如：牛奶、藥物、水分）。 (4)可紫外線消毒。 (5)可重複使用或部分拆卸。
缺點	(1)容易灌入空氣致產生嘔吐、脹氣。 (2)杯口直徑小，倒入食物易溢出。 (3)操作過程費時費力、長時間易手部疲勞。 (4)外觀方面似大型注射器，易產生負面感受。	(1)清潔不易。 (2)需定期更換耗費高。	(1)價格較昂貴。 (2)材料種類多。 (3)設計複雜。

### 3.3 著手製作益優奶灌食器具雛型

經比較市售灌食飲品種類與灌食器具的優缺點，也透過問卷調查了解灌食器使用者需求與困擾，本研究團隊經討論及文獻查證後，繪製益優奶—四合一灌食器草圖，並購買相關材料，著手製作益優奶四合一灌食器雛型成品（圖 1、圖 2）。

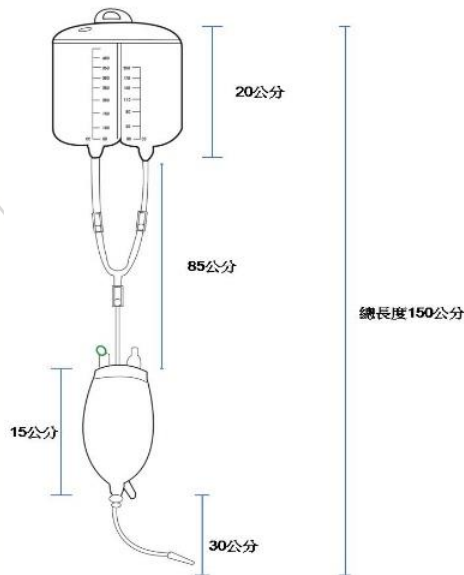


圖 1. 益優奶—四合一灌食器成品圖



圖 2. 益優奶—四合一灌食器雛型成品 3D 圖

### 3.4 測量益優奶—四合一灌食器之流速

製作益優奶—四合一灌食器雛型成品後，經詢問物理專家及實際利用相關灌食器之材料，利用假病人及點滴架設備，實際模擬灌食過程，測量平躺病人胃底部至灌食器間距離，分別設置 60 公分、120 公分二種灌食高度，並進行固定速度方式灌入，測試不同高度灌食壓力產生的流速，經分析發現：(1)設定奶袋垂掛處離病人胃部為 60 公分，類似一般胃管壓力，固定每秒 1 滴，經過 30 分鐘後，總流量為 400c.c；(2)設定奶袋垂掛處離病人胃部為 120 公分，固定每秒 1 滴，經過 30 分鐘後，總流量為 410c.c，結果發現不同壓力下，總流量誤差範圍 10c.c，表示垂掛奶袋處高度的改變，不影響灌食總量，因此本創新產品與一般鼻胃管灌食壓力相同，亦可依不同消化情況調整流速，並不影響灌食總量，也不會造成病患腸胃不適副作用。



指導老師針對灌食器功能，給予建議。



專師講解產品流速原理，執行初步功能改善。



模擬益優奶四合一灌食器的流速與滴數測量。

圖 3. 測量益優奶灌食器流速過程圖

### 3.5 產品介紹

本創新產品為「益優奶—四合一灌食器」，包含上半部的二合一耐熱奶袋區、中間的速度調節區、下半部的多功能按壓球區等三部分裝置，產品依序介紹如下：

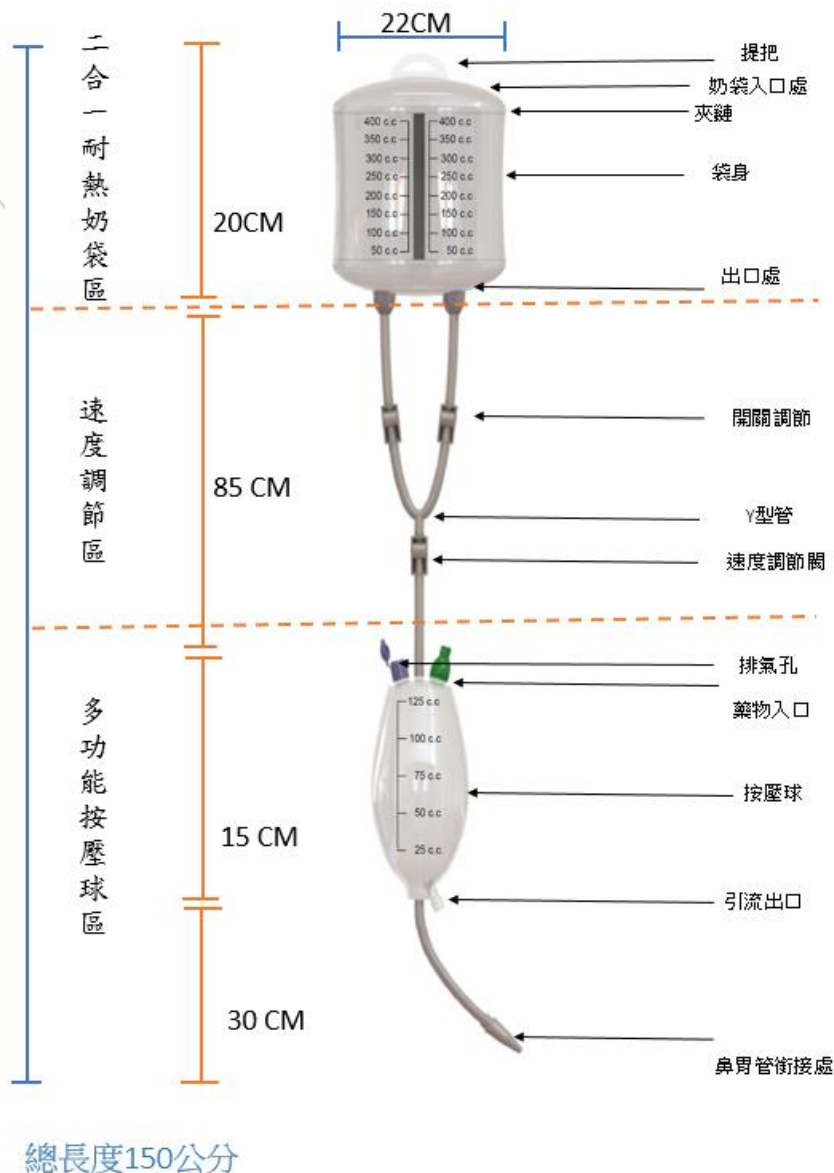


圖 4. 益優奶—四合一灌食器成品 3D 圖

#### 上半部：二合一耐熱奶袋區

提把、奶袋入口、夾鏈、袋身、出口處等五部分，是牛奶與水分注入及控制處，整體材質選擇低密度聚乙烯(Polyethylene, PE)，具備有質輕、不易損壞、價廉及耐熱 70~90 度等特性。由上方依序為(1)最上方的提把處可吊掛於點滴架或掛鉤；(2)奶袋入口處：採夾鏈式設計，採按壓密封方式防止空氣進入，並利用重力使牛奶或水分流動，且於液體灌入完畢時可呈現真空狀態；(3)袋身：是二個有刻度的 U 形袋結合的 W 狀袋，中間具有分隔線，可分別給予 200 至 500ml 的營養配方，能

同時或分開灌入灌食配方；(4)出口處：最下方的是可調節開關的雙向開口，採用類似一般靜脈輸液 3 向(3WAY)轉接頭設計，當接頭是橫向轉動為關閉狀態，直向則為開啟狀態，可達到同時輸入或關閉牛奶及水分灌流，出口處末端則連接中間速度調節區的 Y 型接管。上半區可依情況，由 Y 型接管處更換與拆卸奶袋。

#### 中間：速度調節區

此區分為 Y 型接管、速度調節閥、直型管三部分，是灌注液流速控制區，長約 88CM，矽質材質。上方 Y 型管，可讓灌注溶液向下流；中間為速度調節閥，因考慮一般灌食量為 200 至 400ml，須於 15 至 25 分鐘完成（計算後流速須維持每分鐘約 13 至 16cc/分），故設計速度調節閥可調整為每分鐘 10cc 的慢速，15cc 的正常速度，20cc 的快速等三個種類，適用於批次、間歇、連續等三種灌食方式，並可依個案不同消化程度，運用調節閥調整灌流速度，以防止灌流速度不當引起病患腸胃不適的副作用；下方直型管可連接多功能按壓球的區域。

#### 下半部：多功能按壓球區

是代替鼻胃管抽吸動作功能之區域，整體外觀為圓柱體，材質為矽膠(Silicon)，具不易與藥物產生吸附、不變質、柔軟及易擠壓等特性，按壓球運用按壓動作引發真空及壓力來抽吸鼻胃管內的殘餘及空氣量，因按壓力量較小，較不易造成胃壁黏膜受損，也可減少反覆排氣的動作。區域分為排氣孔、加藥入口、按壓球、引流出口等四部分，上方的排氣孔、加藥入口可依情況加入藥物及排出空氣；中間有容量 150ml 的刻度球體，可按壓排出空氣、未消化食糜及胃液，並利用刻度測量容量，按壓球可視狀況輸入或排出食糜，當食糜小於 70cc 則可打開上方排氣孔蓋，將食糜灌入至胃部，若大於 70cc 及有異常液體，則可打開下方的引流出口處，直接讓引流物排出鼻胃管外，下方為引流出口與鼻胃管銜接處。

### 3.6 對高齡/失能者的實用性

比較本創新產品與市售灌食袋的優缺點，發現本創新產品具有：(1)二合一耐熱奶袋區：奶袋容量大，有分隔線可分段或同時輸入不同種類飲品，灌食配方倒入不溢出，袋身邊緣壓合緊密不易滲漏，方便更換奶袋；(2)速度調節區：有定時定量設計，有速度調節閥可調整灌流速度，適合不同灌入食物方式，減少管灌病人腸胃不適；(3)多功能按壓球區：可利用按壓球排出多餘空氣、異常食糜或胃液，避免過多空氣灌入的腹脹不適，也減少反抽壓力造成的胃部不適。(4)整體產品具備消毒及環保特性，可重複使用或拆解部分材料。

## 4. 結論

營養支持是提供重症病患面對疾病與能量的一種輔助性治療，可利用經由腸胃道管灌方式提供無法維持合宜營養攝取的病患，因此藉由創新改良的灌食器來提昇管灌照護品質。而本創新產品特性包含：

- (1) 多功能同時或連續給予管灌食物配方、藥物、水份；
- (2) 以定量、定速、定時供給，適合不同病患的營養狀況與腸胃功能；
- (3) 利用壓力小的按壓球減少反抽鼻胃管引發的胃壁損傷機率；
- (4) 整體塑膠材質-具紫外線消毒，可重複、拆解使用或更換等環保特性；
- (5) 可排出異常的空氣、食糜，減少腹脹、營養不適情況；
- (6) 可定速灌食、簡化繁瑣的灌食及清潔步驟，並適時縮短照護時間和人力耗損。

整體來說，本創新灌食器具適用於居家、醫院、長照養護中心、護理之家等執行鼻胃管灌食者，且本產品為多功能設計，實用性高，唯因價格較高，且缺乏臨床實際測試及通過人體試驗委員會，也沒有衛生署許可申請實際應用，期待未來能夠有機會與廠商合作，成為量產商品，進而推廣運用於臨床實務照護工作中，必能提升鼻胃管照護品質。

## 參考文獻

1. 內政部戶政司(2018)。老年人口突破 14%臺灣正式邁入高齡社會。2019 年 7 月 19 日取自 [https://www.moi.gov.tw/chi/chi\\_news/news\\_detail.aspx?type\\_code=02&sn=13723](https://www.moi.gov.tw/chi/chi_news/news_detail.aspx?type_code=02&sn=13723)
2. 王采芷、吳淑芳、梁淑媛、童恆新、林玉萍(2012)。重症病人腸胃道管灌常見合併症之預防。《護理雜誌》，59(4)，18-23。
3. 吳虹諗、張巧惠、陳麗貞、林梅香、謝春蘭(2015)。加護病房護理人員鼻胃管灌食照護完整性之改善專案。《長庚護理》，26(1)，53-65。
4. 廖永澄、呂淑華(2014)。以實證探討鼻胃管灌食導致吸入性肺炎之預防措施。《長期照護雜誌》，18(2)，237-250。



## 附件 A. 灌食器使用者的感受與困擾問卷調查表

您好：我們是長庚科技大學高齡暨健康照護管理系二年級學生，目前正進行專題製作課程中灌食器創新產品的研發，因此希望透過本問卷調查了解您在執行鼻胃灌食的困難及需求，作為研發灌食器創新產品的參考，相信你您提供的意見，將有利於創新產品上的改良。本問卷採不記名方式填寫，問卷內容僅供學術參考，不會影響您的權益，感謝您撥冗填寫。

長庚科技大學高齡暨健康照護管理系學生：陳嫻竹、游雅婷、俞希雯、謝鐸翎、林子芹 敬上

指導老師：蔡碧藍老師

1. 您的身份：醫護人員 照顧服務員 家屬
2. 慣用的灌食用具：灌食空針 灌食筒 灌食袋
3. 您執行鼻胃管灌食灌入的食物種類：(可複選)  
牛奶配方 水 藥物 肉泥 果菜汁 其他：\_\_\_\_\_
4. 您每次執行食糜灌入的時間約為：(不包括準備及清潔步驟)  
5-10 10-15 15-20 20-25 25 分鐘以上
5. 您曾發現是因為灌食因素，造成以下的情況：(可複選)  
腹瀉 嘔吐 消化不良 腹脹 胃壁黏膜出血 潰瘍
6. 您知道與灌食有關的下列情形嗎？(可複選)  
反抽灌食空針的壓力過大，會造成胃黏膜出血  
若經鼻胃管灌入過多空氣到胃部，會造成腹脹  
灌食的流速過快，會有腹瀉、嘔吐、消化不良  
不定的灌食量，會營養不良、不均衡
7. 您在執行灌食時，會感到困擾的情況：(可複選)  
不易控制灌食的流速、時間  
當不小心灌入太多空氣時，不易排出  
需同時灌入或更換多種食物，不易操作  
灌食器的空針筒過緊，不易反抽  
有過多未消化食糜，不易反抽或排出  
需連續或分段灌入牛奶、藥物或水份時，動作繁瑣不便

清潔及準備灌食器具，動作繁瑣不便

耗費時間、人力

8. 若研發一個創新的灌食器具，您期望的功能，包括：(可複選)

能定時、定量、定速的輸入

可方便操作，就能排除多餘的空氣

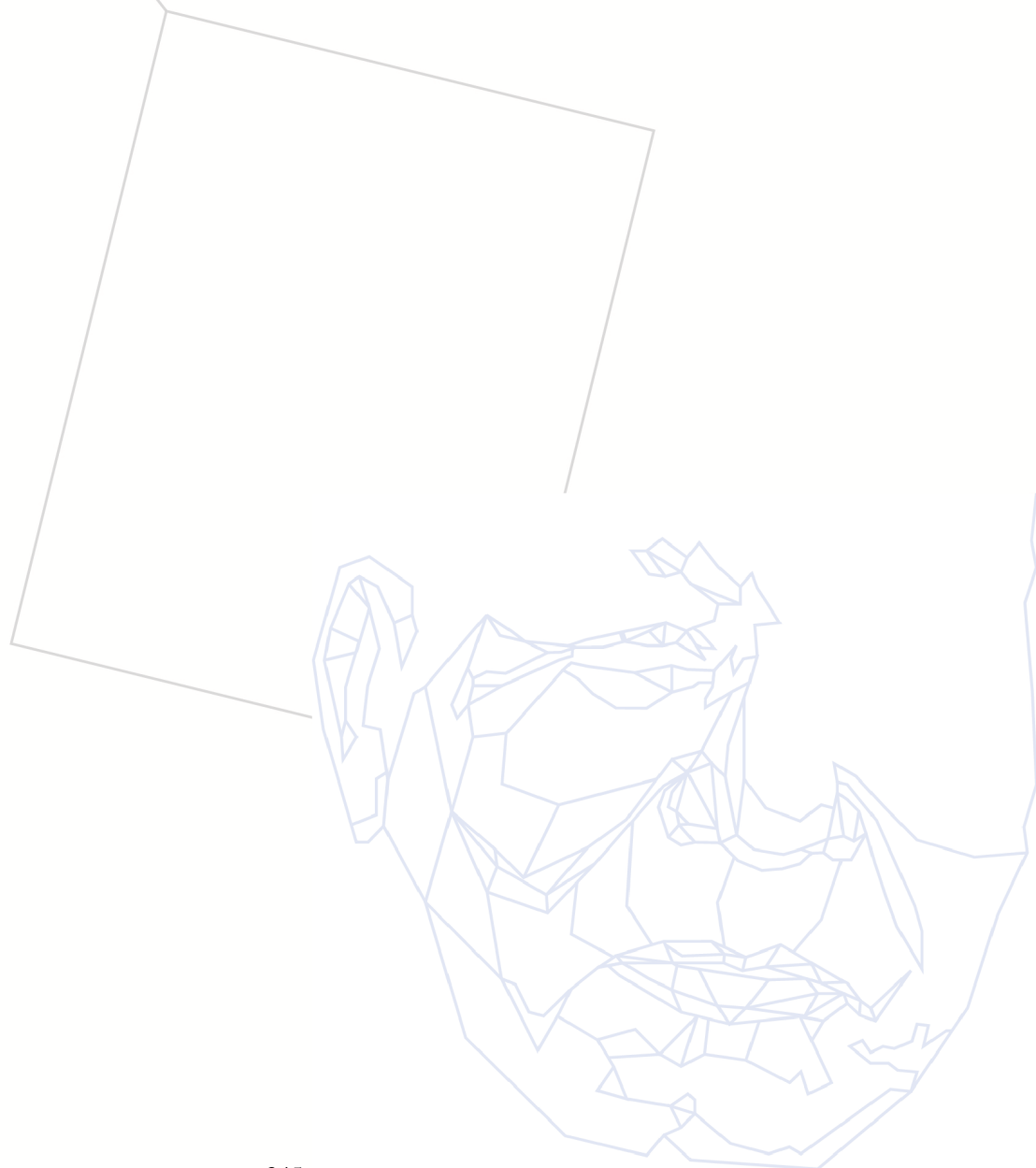
可方便操作，就能反抽或排出多餘食糜，並能計量

可達到節省人力、時間的耗損

可同時或分段灌入多樣的食物(如：水分、牛奶配方、藥物)

能重複使用灌食器具，節省經濟成本

清潔或消毒灌食器具，操作方便簡單



## Innovative design: "Yiyou Milk Feeding instrument- Four in One Device"

Hsieh, H.-H.<sup>1</sup> Yu, H.-W.<sup>2</sup> Chen, Y.-C.<sup>3</sup> Yu, Y.-T.<sup>4</sup> Lin, T.-C.<sup>5</sup> \*Tsai, P.-L.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> National Hospital Respiratory Care Unit

<sup>2</sup> Shiqing Health Management Consultant Company

<sup>3</sup> Minsheng General Hospital Attached to Nursing Home

<sup>4</sup> Longqun Orthopedic Nurses

<sup>5</sup> Acute ward of Qingfu Hospital

<sup>6</sup> Department of Gerontology and Health Care Management, Chang Gung University of Science and Technology

### Abstract

Tube irrigation diet, which is mainly used to assist patients with dysphagia, hospitalization or long-term illness, provides nutritional support in the intestine. It is also the most widely used medical treatment in clinical care. When common nasogastric feeding instruments are employed, patients often have vomiting and flatulence during the feeding process. In order to improve the feeding process, a novel instrument with four functions was designed to improve the existing feeding process. The instrument is called "Yiyou Milk Feeding Instrument-Four in One Device", which is an innovative product with fixed speed, proper quantity, regular time, and low rate of feeding. In addition, it is convenient to control the flow rate without any air in this instrument. This device is suitable to provide milk, water, drugs and other necessary materials all at the same time to patients. Some of the useful features of this newly developed device are ultraviolet disinfection, detachability and re-use. It is expected to pass human test and manufacturers' evaluations for production in near future. The application of this instrument is expected to reduce the burden of caregivers and improve the care for patients. Consequently, through this instrument, the whole tube irrigation can be changed and improve the quality of patient care.

**Keywords:** nasogastric tube feeding, feeding utensils, enteral nutrition support

