



技術開發

嬰幼兒、年長者服藥及吞嚥輔助凝膠之研發—寶護凝

*洪明權

中華醫事科技大學 製藥工程系

摘要

本研究旨在研發嬰幼兒、年長者服藥及吞嚥輔助凝膠及系列產品。研究過程採用市場需求調查、專家諮詢、實作產出與產品問卷調查等方法。經由不斷地試做與修正，產出最適宜之設計——「寶護凝」服藥及吞嚥輔助凝膠。寶護凝是一種即溶食品粉末，使用時將分包粉末倒入杯中，加入 20ml 開水並持續攪拌 1 分鐘，即成為澄清透明狀、具甜味且口感宜人之凝膠。寶護凝與各類藥物粉末及糖漿互溶性良好，能有效掩蓋嬰幼兒口服粉末藥品之苦味；半固體凝膠使吞嚥更順暢，可以改善嬰幼兒服藥的順從度，降低嬰幼兒服藥嗆咳的風險。此產品非常適合輔助年長者及吞嚥障礙者順利服藥，或作為液態食物的增稠劑使用；可防止嗆咳，提高照護品質，減少併發症的發生。寶護凝由短鏈澱粉、蔗糖及葡萄聚糖等食材原料製成，安全可食。目前此產品已經取得國家專利（新型第 M623152 號），且已經試量產，為嬰幼兒、年長者服藥及吞嚥輔助提供安全方便的選擇。

關鍵字：凝膠、嬰幼兒、服藥、年長者、吞嚥輔助

1. 研究背景與目的

1.1 研究背景

據財團法人臺灣醫療改革基金會（以下簡稱醫改會）進行的兒童用藥調查，有高達 6 成 2 的家長擔心小孩吃藥有藥量過重或不足的問題；近 7 成的家長不知道有專為小孩設計的兒童專用藥劑（醫改會，2016）。目前衛福部核准適合嬰幼兒使用的藥物劑型，主要是糖漿、顆粒、液劑、咀嚼錠等，僅可滿足部分小兒常用藥的需求。許多嬰幼兒用藥處方目前沒有兒童專用藥的劑型，父母或照顧者協助餵藥時，還是需要將藥錠磨粉、切半等不符合用藥安全的臨場調製；如此，不僅無法精確衡量劑量（林攸美，2001），藥粉的苦味或不佳的味道常使嬰幼兒抗拒服藥或引發嘔吐，造成治療上的困難；而父母情急之下強行灌藥，造成嬰幼兒嗆咳的例子也時有所聞（醫改會，2019）。

長久以來，如何讓嬰幼兒能順從地服藥一直是個難題，除了國內核准的兒童專用製劑品項不足之外（醫改會，2018），對於一般藥錠磨粉之後所加劇的苦味不僅未能給予重視，還經常用「良藥苦口」輕描淡寫一語帶過。辨識並逃避苦味是人體的防禦機制之一（潘震澤，2008），嬰幼兒本能傾向喜愛甜味而逃避苦味，這是造成嬰幼兒會抗拒服藥的主因。倘若能開發可緩和藥物苦味、改善口感的輔助凝膠，嬰幼兒服藥順從性預期將會大幅提高，進而減少嬰幼兒因抗拒而噎咳的危險，對家長而言，無疑是照護上的一大幫手。

此外，在醫療照顧上，液體流質食物對於年長者及患有吞嚥障礙者，非常容易發生噎咳造成吸入性肺炎的危險（行政院衛生福利部，2019）。在美國，一般成年人吞嚥困難的年盛行率約為4%，罹患吞嚥困難者，其醫療支出會明顯上升(Altman et al., 2010)。依據國內研究顯示，65歲以上的長者有12.8%經過評估為吞嚥異常，即每10個年長者就有1個有輕度以上之吞嚥障礙（衛生福利部，2021）。若能在年長者的流質食物中加入可食性的凝膠成份，讓食物流動性降低，則年長者吞嚥造成噎咳的風險可以大大降低。經與奇美醫學中心胸腔科醫師群及本校語言治療系之語言治療師多次諮詢後，確認此構想的可行性與健康照護上之價值，並於2020年下半年起開始進行研究開發工作。

1.2 研究動機與目的

目前嬰幼兒口服之藥品，除少數為糖漿劑、顆粒劑或液劑之外，大部分仍為固體劑型，例如各種錠劑或膠囊，服用前常需要磨成粉末，再調和開水形成混合液後餵食。磨成粉末後藥物苦味加劇，嬰幼兒常抗拒服藥，父母情急之下強行灌藥，常造成噎咳而引發吸入性肺炎的危險。此外，在醫療照顧上，半固體凝膠或糊狀食物容易吞嚥，而液體流質食物對於年長者及患有吞嚥障礙者，亦容易發生噎咳而造成吸入性肺炎的危險。

嬰幼兒因為藥粉很苦或味道不佳而抗拒服藥，問題核心在於苦味，如果可以克服或緩和藥粉苦味，問題應該不難解決。吞嚥障礙者容易因進食流質食物或飲品而噎咳，服藥時飲用白開水也容易發生噎咳的危險，如果減低流質食物或飲品的流動性，問題也可以獲得改善。綜合以上，研發一種低流動性、可調甜味的凝膠食物，可以一併解決嬰幼兒及吞嚥障礙者的問題。長久以來嬰幼兒抗拒服藥的問題一直缺少較佳的解決方案，部分年長者因退化或疾病因素造成吞嚥障礙；兩者同樣都面臨口服給藥的困難，若能設計出可以友善嬰幼兒及吞嚥障礙者服藥的輔助凝膠，不僅在醫療照護上有很大的助益，也可大幅減輕父母及照顧者的壓力。

市售的各類果汁風味營養補充凍膠，皆屬於液態凝膠，水分含量高，安定性不佳，需冷藏保存，不適合作為服藥的輔助凝膠使用。要克服以上的限制，依研究者開發創新產品的經驗，製成單次使用的隨身包粉末較為可行，使用前加入開水攪拌形成具甜味的凝膠，與藥粉或藥品顆粒混合，達到克服苦味及輔助吞嚥的功能。最終，確認產品的創新設計，為一種可幫助嬰幼兒口服吞嚥藥物的輔助凝膠，並藉由甜味的添加而大幅提高嬰幼兒服藥的順從度，進而降低嬰幼兒噎咳的風險；此外，本產品可幫助年長者及吞嚥障礙者順利服藥，或作為液態食物的增稠劑使用，以減

少嗆咳及吸入性肺炎的發生。這項產品體積小，方便攜帶，成本與價格控制於合宜範圍，不會造成使用者的負擔與不便，具有發展潛力。查閱市售物品資料與專利公報後發現無類似產品，若能成功產出，將能開創服藥及吞嚥輔助凝膠的新市場。依據上述，本研究具體目的如下：

- (1) 協助解決嬰幼兒、年長者服藥及吞嚥困難之問題，開發具體實用之產品；
- (2) 依據使用者的實際需求，對市面上現有各種凍膠或凝膠產品的缺點做改良設計。導向品質安定、體積小與便利使用的隨身即溶粉末設計，成本與價格控制於合宜範圍的「寶護凝」產品。

2. 文獻探討與彙整

利用網際網路搜尋相關之資料，並查詢國家圖書館博碩士論文索引系統與期刊論文索引系統，搜尋相關論文，並詳讀類似產品的資訊，作為創發思考的方向引導。

2.1 專利公報線上系統的查詢

查閱 2022 年中華民國專利公報線上系統，以「服藥輔助」與「吞嚥輔助」為關鍵字，初步獲得 25 項相關資料，列舉部分申請專利項目作以下分析說明：

證書號 I697336：藥物服用輔助用膠狀物及其製造方法

此專利申請機構為日商盛本醫藥股份有限公司，為一種藥劑服用輔助用膠狀物，包括含低甲氧基(LM)果膠、瓊脂和其他多醣類增稠劑以及膠凝化促進劑。此案係一種含果膠及瓊脂膠為主的液態凝膠，與本產品粉末形態完全不同。

證書號 I546073：輔助服藥裝置

此專利申請機構為國立成功大學，此專利設計包含一種輔助服藥裝置，包括：一容置部，具有一藥物容置空間；及一開闔部，可動地連接於該容置部，且該開闔部具有一條碼；以及一電子藥盒，該些藥物容器係可分離地容置於該電子藥盒，此專利為適用於醫院護理站與病房的輔助服藥裝置。

申請案號 108147565：粉末食品

此專利申請機構為日商花王股份有限公司，乃提供一種粉末食品，其可抑制保存中之包裝材之膨脹，可於短時間內溶解於熱水而成為具有黏性之飲料。此案之可食性粉末溶解熱水形成具黏性之飲料，與本產品加入開水攪拌後形成凝膠之粉末成份與配方皆不同。

證書號 I421032：乾燥形態經口攝取用組成物及用時調製型凝膠狀經口攝取用組成物

此專利申請機構為日商吳羽股份有限公司，此設計為一種乾燥形態經口攝取用組成物，含有球狀吸附碳為有效成份之同時，含有相對於 100 重量份之球狀吸附碳之 0.1 至 100 重量份量的 1 種或 2 種以上之各類植物凝膠基劑成份，此發明之實際應用並未載明且案件狀態為「消滅」。

證書號 I405587：藥服用粒狀膠凍飲料及其製造方法

此專利申請機構為日商龍角散股份有限公司，為一種用於草藥及/或漢方藥服用的粒狀凍膠飲料，其特徵為：含有 0.1~15.0 質量%之由植物油脂及/或動物油脂而成的苦味遮蔽成份。此案是一種含鹿角菜膠、果膠、瓊脂膠為主的凍膠飲料，與本產品粉末形態設計完全不同。

證書號 I369184：可遮蓋苦味之粒狀膠凍飲料

此專利申請機構為日商龍角散股份有限公司，產品為一種可遮蓋苦味之粒狀膠凍飲料，其係有助於吞服具苦味的藥劑及/或營養輔助食品之粒狀膠凍飲料，包含 0.1-15.0%的可可油脂作為遮蓋苦味成份、5-20%糖醇（甜味劑）組成的遮蓋苦味輔助成份、和 0.1-5.0%至少 1 種選自瓊膠或其他植物來源之凝膠基劑。此產品為粒狀膠凍飲料，與本產品之乾燥凝膠粉末包裝之設計完全不同。

查閱中華民國專利公報後，彙整目前已經申請專利的案件，未發現有完全雷同之產品。既有的專利產品，大多採用即食半固體凝膠的方便性設計，而忽視產品安定性與保存的核心重點，多數產品成份複雜且額外添加非天然的甜味劑。經多次網路搜尋，市面上至今未曾有相同的產品，顯示本產品之開發具有實務與應用價值。

2.2 期刊論文的資料彙整

經查詢國家圖書館期刊論文索引系統的資料，搜尋用藥安全及吞嚥為關鍵詞的相關期刊文章，發現有關用藥安全有 538 篇，而吞嚥有 472 篇；其中用藥安全期刊文章以探討兒童、年長者及各類慢性病合併服藥之安全性研究居多，社區民眾用藥及藥物交互作用議題亦多有學者及臨床醫療工作者研究。吞嚥為關鍵詞的期刊文章，以探討年長者機能老化、腦中風、神經肌肉障礙、如何預防嗆咳、如何製備吞嚥困難患者飲食等研究探討居多。插管治療的患者，如何改善吞嚥及飲食困難問題，亦有不少臨床報告與研究。經國家圖書館期刊搜尋，國內眾多的兒童、年長者用藥安全及吞嚥障礙相關研究，凸顯此議題在照護上的重要性。故能改善兒童用藥安全及年長者吞嚥障礙的實質產品在照護上有其迫切需求性，本研究以這方面切入，充分體現本產品的價值。

有關國內兒童用藥安全目前推動現況、困難及未來展望，本研究作以下文獻探討與分析。臺北榮民總醫院藥劑部為提升兒童用藥安全，提出許多新措施並呼籲各醫療機構跟進。北榮藥劑部

指出，兒童用藥應優先考量兒童專用藥劑，但並非所有疾病皆有合適之兒童專用藥劑可選擇，因此磨粉或藥品切割等臨場調製，將成人藥品減量予兒童使用之情況仍普遍存在。藥品磨粉後可能破壞安定性，臨時磨粉分包更會造成藥品污染及劑量偏差等嚴重問題，對兒童用藥療效與安全影響甚鉅，故不磨粉才是理想之給藥方式；但囿於臺灣現有兒童專用藥劑品項不足，磨粉或藥品切割仍為不得已的選擇（周月卿等人，2012）。未來期望衛福部能儘快建立鼓勵廠商生產兒童專用藥劑之方案，以達到終止兒童磨粉及切割藥品之處方，確保兒童用藥療效與安全。

由非營利組織個案探討研究發現（畢兆偉，2012），兒童用藥議題社會行銷的困境包括：(1)國內市面上兒童專用藥的品項不足；(2)兒童專用藥市場小，藥廠不願積極研發生產；(3)基層診所醫師基於成本考量，不願開立兒童專用藥這類較高價位的藥品處方；(4)政府並無投入更多成本發展兒童用藥；(5)家長對兒童專用藥的優點不甚了解，因此無法具體向政府與醫療院所施壓，進而有效的推動。

居國內醫療龍頭地位的臺大醫院在其公告的兒童用藥安全政策中指出（國立臺灣大學醫學院附設醫院，2011），國外針對兒童用藥疏失及預防用藥不良反應的研究報告(Kaushal et al., 2001)，發現兒科病人的用藥疏失比成年病人高許多（約3倍多），主要的可能原因為缺乏大型的臨床試驗研究，所以缺乏良好且具公信力的給藥建議與指引。而兒童專用藥劑的選擇不足，亦造成正確給藥的限制。目前提供兒童專用藥最多品項的臺大醫院也僅有兩百餘項，僅能滿足兒童一般常見疾病用藥需求，此問題的解決有賴政府投入更多經費支持與發展兒童專用藥。

由於年老、神經肌肉自然退化等因素，日常飲食吞嚥困難是年長族群經常面臨的問題，加上老年族群也是多重用藥的族群，藥物的吞嚥特別需要照護及醫療人員加以考量（周孫鴻，2018）。腦中風合併吞嚥障礙患者造成吸入性肺炎的問題，吞嚥障礙不僅會影響病人的進食功能，稍一不慎更會造成患者的吸入現象，甚至造成吸入性肺炎（盧志輝等人，1996），常使後續照護的困難度及醫療費用支出大幅提高。整理吞嚥困難個案飲食質地調整的探討，臨床上常使用增稠劑改變液體的稠度及流速，使吞嚥困難病人飲用液體時的安全性提高，並增進吞嚥困難老人的營養狀況以及水份攝取狀況（呂孟凡，2014）。統整吞嚥困難原因可分為兩大類：(1)是因年齡老化造成的功能退化；(2)是因中風、腦部受傷、口腔或食道癌、癌症治療、神經肌肉病變等疾病所造成。吞嚥困難可能導致的問題包括：營養不良、缺水、異物進入肺部、吸入性肺炎及其他嚴重的呼吸問題，進而影響整體生活品質。

總結上述文獻，針對兒童用藥安全問題，目前國內兒童專用藥之供給與使用仍然不足，社會及家長對兒童專用藥優點也不甚了解，磨粉或藥品切割等臨場調製的做法仍普遍存在，磨粉導致藥物苦味的加劇，導致嬰幼兒本能的抗拒服藥的問題，依舊無法有效的改善；年長者及特定疾病吞嚥障礙的問題，目前以改變飲食的稠度及加強醫療照護量能來因應，因而吞嚥障礙者飲食種類與質地受到嚴格的限制。整體而言，兒童用藥安全及年長者吞嚥障礙的日常照護問題，仍有很大的改善空間。

經過深入思考，若能開發可緩和藥物苦味的輔助凝膠，以改善其口感，嬰幼兒服藥順從性預期將會大幅提高；若能在流質食物中加入可食性的凝膠成份，使其流動性降低，形成適合年長者或各種吞嚥障礙程度患者食用/飲用的凝膠，則吞嚥造成嗆咳的風險可以大大地降低。本研究目標在開發適合嬰幼兒服藥及年長者（或吞嚥障礙者）吞嚥輔助凝膠。此種可以口服的凝膠相對於目前國內普遍使用的兒童糖漿及適用吞嚥障礙者的液態食物增稠劑，是一種具開創性的發想。

2.3 市售類似產品的現況

蒐集目前相關的市售產品，瑞士商雀巢公司立攝適快凝寶食物增稠劑，屬於固態粉末產品（如圖 1）。125 公克大包裝價格介於 480-520 元；集合分裝包 12 包，每包 1.2 克單包價格 25-30 元。

日本龍角散公司幼兒餵藥輔助果凍，屬於半固體態凍膠產品（如圖 2）。6 入集合包裝，單包凍膠 25 克每包 45-50 元。瑞士商雀巢公司立攝適快凝寶高能營養凍，單包 66 克每包 75-80 元。



圖 1. 食物增稠劑紙盒包裝和集合分包裝



圖 2. 兩種半固體凍膠產品

檢視這兩類產品，各有優缺點與特性。表 1 為市面兩大類產品與本研發產品「寶護凝」之比較。普遍來說，目前市面產品注重功能性，強調方便性、風味與營養補充等特點；而且產品的售價並不便宜，這些訊息帶給本產品研發上不小的啟發。

表 1. 寶護凝與主要競爭者的比較

產品	「寶護凝」	食物增稠劑	凍膠
形態	即溶粉末	固態粉末	半固體凍膠
功能與特色	(1) 輕巧方便 (2) 價格合理 (3) 多元適用 (4) 天然成份 (5) 創新創意 (6) 快速溶解	(1) 容易購買 (2) 大容量便宜 (3) 不易攪拌溶解 (4) 罐裝不易攜帶 (5) 易受潮結塊	(1) 方便攜帶 (2) 用量固定 (3) 單價偏高 (4) 口味多元 (5) 不易保存
包裝	單包 1.2 克、1 盒 12 包	1 罐 125 克、單包 1.2 克	單包 25 克、單包 66 克
價格	20 元/單包	25-30 元/單包	45-80 元/單包

3. 研究方法

本實務研究採用的方法，包含市場問卷調查、專家諮詢與實作產出，後者包含不斷地修改與試做。

3.1 目標市場之問卷調查與專家諮詢

問卷調查目的在於瞭解目標市場的需求，明瞭目前可能消費者——新手父母、長期照顧與護理人員的意見和建議。製作實品完成後，免費邀請有意願試用的對象進行試用，並以實際使用經驗填答回饋問卷，做為持續改善成品的參考。

樣品初步完成後，邀請專利研發公司的經理進行討論，發現可能的問題與缺失，以強化本產品的創新性，以便取得發明或新型專利。

3.2 實作產出

依據市場現有的食物增稠劑與凍膠產品，當作實作研發與改良之基礎。經由凝膠原料調配（配方已獲專利）、粉碎細化、粉末過篩、中溫乾燥與重複調配比例，設計出可以方便攜帶、易加水攪拌凝膠化的即溶寶護凝試製品，試製產品可以進行試用和測試之用。

研究的流程，首先基於研究的背景與動機，確認研究的方向；然後蒐集相關資料，瞭解目前市場的現況；再針對目標市場進行使用者需求之問卷調查；接著，實作初步的產品，並與專利申請的專家進行諮詢討論，再進行成份調整與製作；再者，進行產品適用性問卷調查，蒐集改善建議，進行成份微調後，成為最終之成品。過程如圖 3 所示。

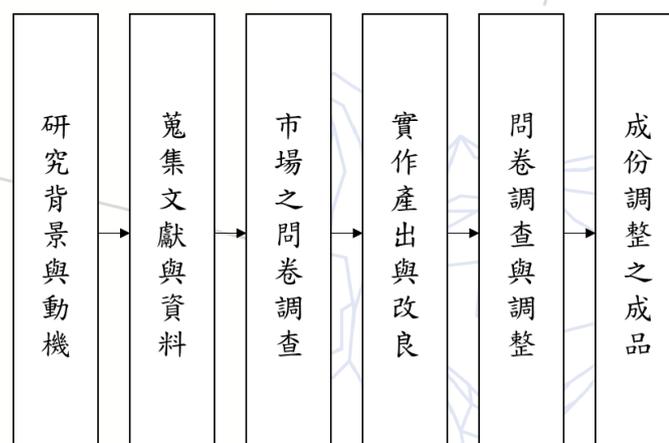


圖 3. 研究流程

4. 研究過程與結果

4.1 目標市場的問卷調查

實務製作前，先到幼兒園、長照機構與本校護理系二技進修部班級等場所，發問卷給幼兒家長、照顧服務員及在職護理師，請他們依自己協助孩子或年長者服藥或進食的經驗來填答問卷，做為市場調查分析的參考。

分析 42 位使用者的問卷後，主要發現如下：(1)九成五的受訪者認為嬰幼兒抗拒服藥是嬰幼兒用藥最大的問題；(2)九成的受訪者會擔心，嬰幼兒或年長者服藥時發生嗆咳的問題；(3)近九成的受訪者仍然拿到診所交付的磨粉藥物；(4)八成以上受訪者擔心因嬰幼兒抗拒服藥而影響服藥劑量的問題；(5)七成以上的受試者覺得國內兒童專用藥仍然不足。問卷結果如圖 4 所示。

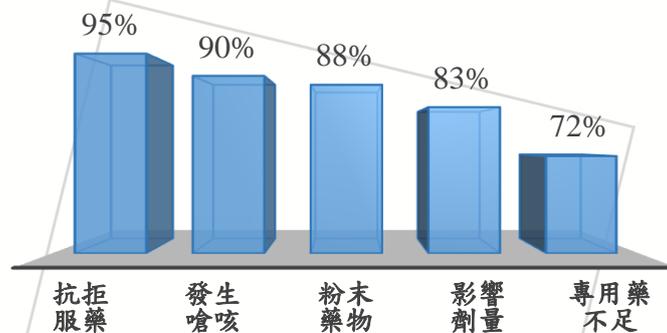


圖 4. 受訪者用藥安全問題調查(n=42)

由以上調查，得知使用者的真實需求，並可推知本研究欲研發之服藥及吞嚥輔助凝膠製品具有實際推廣價值。

4.2 實作成品的改良

寶護凝製作

研發團隊向合格原料藥暨食品添加物供應商臺北市正祺有限公司（臺北市北投區中央北路二段 42 巷 11 弄 9 號 1 樓）購買研製凝膠之合格原料（如圖 5），以玉米糖膠(Xanthan gum)、麥芽糊精(Maltodextrin)、阿拉伯膠(Gum Arabic)為主要研發原料；其餘輔助原料包含：氯化鉀(KCl)、預糊化澱粉(Pregelatinized starch)、海藻酸鈉(Sodium alginate)、關華豆膠(Guar gum)、蔗糖粉(Sucrose powder)、木糖醇(D-xylitol)等，做為促進粉末溶解、凝膠透明度、凝膠穩定及調整甜味之用。

經過凝膠原料調配（配方已獲專利）、粉碎細化、粉末過篩、中溫乾燥與重複調配比例，初步完成樣品。



圖 5. 寶護凝原料玉米糖膠與麥芽糊精

製作步驟

- (1) 玉米糖膠(Xanthan gum)、麥芽糊精(Maltodextrin)、阿拉伯膠(Gum arabic)原料依不同配方進行粉碎細化後過篩，採用 80 目篩網進行過篩（如圖 6），使原料粉末顆粒一致化，達到迅速水合溶解之目的。
- (2) 過篩後原料、蔗糖粉、與氯化鉀依配方秤量，以幾何稀釋法將凝膠配方粉末充分混合，繼續以 50°C 中溫乾燥 6 小時。
- (3) 各凝膠配方粉末，取 1.2 公克，加入 20ml 溫開水（約 25°C）以藥匙攪拌 1 分鐘，觀察比較各配方粉末之溶解程度及凝膠形成狀態（如圖 7），圖 7 中間燒杯之凝膠粉末配方，溶解程度及凝膠外觀澄淨度，都較為優越。
- (4) 重複溶解測試，確認配方組合。



圖 6. 寶護凝原料粉末過篩



圖 7. 觀察比較各凝膠配方粉末溶解度及凝膠成型狀態

反覆測試後發現，凝膠配方粉末接觸溫開水之後開始溶解，攪拌 20 秒溶解 1/2，50 秒左右可於溫開水中充分溶解，形成外觀澄淨的凝膠。經過持續調整凝膠的配方與攪拌程序，最後粉末以鋁箔分包隔絕水氣，以求達到穩定適用的物理特性。最終製成之「寶護凝」凝膠成品與粉末外觀，如圖 8 及圖 9 所示。



圖 8. 「寶護凝」凝膠成品



圖 9. 「寶護凝」凝膠粉末外觀

「寶護凝」粉末使用方式

將凝膠粉末鋁箔包撕開，倒入餵食碗或適當的杯器中；加入 20ml 開水攪拌約 1 分鐘，形成透明凝膠（如圖 10）；加入藥物粉末或藥物顆粒攪拌至充分溶解，以小湯匙或適當之餵藥器餵食（如圖 11、圖 12）。經國際吞嚥困難飲食標準(International Dysphagia Diet Standardisation Initiative, IDDSI)針筒測試（標準針筒 0ml-10ml 刻度針筒長度是 61.5mm）（陳文琪等人，2019），前述透明凝膠經 IDDSI 針筒測試，稠度等級為第 4 級。單包「寶護凝」粉末加入 150ml 開水攪拌約 1 分鐘，形成透明流動性降低的稠化液體，適合吞嚥障礙者作為飲食增稠劑使用，前述稠化液體經 IDDSI 針筒測試，稠度等級為第 2 級（如圖 13）。



圖 10. 加入開水攪拌後，凝膠呈澄清透明狀



圖 11. 寶護凝搭配量匙型餵藥器使用



圖 12. 寶護凝搭配滴管型餵藥器使用



圖 13. 寶護凝粉末加入開水攪拌，形成透明稠化液體，適合吞嚥障礙者飲用

4.3 專家諮詢與改進

本研究邀請一位專利公司的經理及一位慈濟醫學中心臨床醫師做諮詢及指導，進行實際測試與討論後，發現以下的問題與缺失：

- (1) 以中藥黃連粉末測試，黃連粉末與凝膠攪拌混合，實際品嚐後發現，配方中的蔗糖仍無法有效掩蓋黃連粉末的苦味。
- (2) 「寶護凝」成份中的蔗糖粉配方，對於糖限制攝取的糖尿病患者，將無法使用。
- (3) 「寶護凝」的蔗糖成份，可能造成使用者齲齒的問題。

討論改進之道：

- (1) 嘗試調整「寶護凝」的甜度配方，但礙於天然蔗糖甜度的限制，甜度無法有效提升，本研究不考慮使用人工甜味劑（例如蔗糖素）來掩蓋藥粉的苦味。經多次討論並綜合臨床醫師的建議，凝膠可搭配目前兒童專用藥的糖漿劑使用，或直接搭配各類水果風味蔗糖糖漿使用，即可克服藥粉的苦味，因此無需修改凝膠配方。
- (2) 對於蔗糖攝取限制的糖尿病患者，經與臨床醫師充分討論後，建議以麥芽糊精或木糖醇(D-xylitol)取代蔗糖。改良後無蔗糖的配方產品，除了適合糖尿病患者使用，也可添加於開水、果汁、咖啡或稀湯中，可提高各類飲品的濃稠度而不影響其風味，減少年長者飲食嗆咳的風險。
- (3) 蔗糖造成齲齒的問題，同樣可使用木糖醇取代蔗糖來克服。木糖醇甜度與蔗糖相當，口內細菌無法分解木糖醇，可有效防止齲齒的發生(Grillaud et al., 2005)。目前國內糖漿製劑仍以蔗糖為主，含木糖醇的「寶護凝」能輔助嬰幼兒及年長者服藥與吞嚥，不僅糖尿病患者可安心使用，又具有防止蛀牙改善口腔衛生的功能，具有推廣的價值。
- (4) 基於以上考量與需要，「寶護凝」發展出二代的衍生產品，選擇性及照護適用範圍更廣。

4.4 修正配方之結果

最終配方的原創「寶護凝」及衍生產品，結果如下：

- (1) 原創「寶護凝」成份比例：凝膠粉末為鋁箔包裝，單包重 1.2 公克。內含麥芽糊精 0.45 公克(37.5%)、蔗糖粉 0.45 公克(37.5%)、玉米糖膠 0.3 公克(25%)。1 包「寶護凝」加入 20ml 開水，攪拌約 1 分鐘，即形成透明凝膠，經 IDDSI 針筒測試，凝膠稠度等級為第 4 級。適合作為服藥輔助凝膠使用。
- (2) 木糖醇「寶護凝」：糖尿病患者適用，可防止齲齒的服藥輔助凝膠。衍生設計之配方，將原配方之蔗糖以木糖醇取代，單包重 1.2 公克。
- (3) 無糖「寶護凝」：將原始配方之蔗糖以麥芽糊精取代，調整後，單包 1.2 公克含有麥芽糊精 0.9 公克及玉米糖膠 0.3 公克。150ml 開水或飲品加入 1 包無糖配方「寶護凝」，經 IDDSI 針筒測試，稠度等級為第 2 級。使用者可依實際需要調整開水或飲品用量，調整適宜飲用的稠度。
- (4) 調味「寶護凝」：單包 1.2 公克含有麥芽糊精 0.45 公克、木糖醇 0.45 公克及玉米糖膠 0.3 公克，並視需要添加衛福部核准使用限量範圍內之香料成份。適合調和果汁、咖啡及茶飲等飲品使用，除了增加飲品的濃稠度防止年長者嗆咳之外，還可預防齲齒改善口腔衛生。

「寶護凝」及衍生產品木糖醇「寶護凝」經由 3 位老師和 9 位大學生，實際以中藥黃連粉末進行初步測試，凝膠搭配等體積草莓糖漿合併使用後，12 位測試者僅有 1 位仍感受到苦味，可見凝膠糖漿掩蓋苦味的能力已經達到令人滿意的程度。

「寶護凝」及衍生產品與草莓糖漿合併使用，除了補強甜度之外，亦使凝膠具有更鮮明的外觀，增加患者心靈愉悅感及撫慰感（如圖 14）。



圖 14. 寶護凝搭配草莓糖漿使用

4.5 研發成品之使用調查

寶護凝成品完成後，團隊邀請幼兒家長、65 歲以上年長者、照顧服務員、國小教職員及在職護理師共 276 位進行滿意度調查，做為持續改善產品的參考。價格預定為 1 盒 12 包 240 元，每單包重 1.2 克單價 20 元。問卷內容採用五點量表，分別從非常滿意、滿意、普通、不滿意與非常不滿意。問卷統計結果如表 2 所示。

表 2. 寶護凝產品滿意度分析(n=276)

項目	M	SD	化約%	滿意度排序
攜帶性	4.53	0.62	92.58	1
創新性	4.44	0.69	88.77	3
實用性	4.45	0.70	88.99	4
便利性	4.52	0.63	90.36	2
預期價格	3.96	0.93	79.13	5

由上表調查結果可知，攜帶性的滿意度是此項創新產品最好的功能，達到 9 成 2 左右的滿意；而在便利性也有較高的評價；定價方面由於受調查對象與市面的類似產品做比較，認為單價 20 元的價格並不便宜，所以對價格的滿意程度稍低，但也都達到近 8 成試用者的肯定。

由表 3 質性意見回饋重點彙整得知，部分受調查對象對於盒裝每包 20 元一盒 240 元的價格，覺得偏高，其中 1 位具體提到：「如果對於需長期服藥的長者，一個月需增加 6000 元的花費，負擔有些大。」雖然本產品比市面產品功能性更好，使用上更便利，比市面現有品牌便宜，質性回饋意見提到本產品預定售價似偏高，且調查滿意度也相對較低，本產品進入批量生產後，可考慮重新訂定適宜的價格。

在產品建議方面，建議包括：

- (1) 增加膠原蛋白、增加免疫力成份或腦部發育成份更能吸引人購買。
- (2) 作為食物增稠劑應增加「增色、保色」功用或自然甘味。
- (3) 盒裝可附贈容器更方便。
- (4) 一包份量太多（太少）不符合使用功能（例：服藥 vs 飲食）等。

藉由添加保健、營養或其他成份，增加產品功能性的建議相當有建設性，將研究配方的適當性及安定性，納入未來新產品開發的品項。搭配適當的容器增加使用便利性，是很好的建議方向。事實上許多使用者，尤其是新手父母時常有找不到恰當餵藥容器的煩惱。有建議提出單包 1.2 克的份量可能不符合實際使用需求的問題。經實際測試，單包 1.2 克可製成 20ml 凝膠（相當於 IDDSI 第 4 級稠度）、150ml 飲品（第 2 級稠度）或 250ml 飲品（第 1 級稠度），若使用者需要上述容量以外的凝膠或飲品，就需要使用 2 包或更多「寶護凝」，使用上顯得不方便也較不經濟。未來考慮推出密蓋罐裝產品（250 克/罐）讓使用者有彈性的用量選擇，並搭配適當使用容器，節省了包裝成本，價格上可酌予調降。

其他使用疑問包括：想瞭解成份標示、癌症患者於治療時會有嘴破情形，是否可使用、在熱湯中實用嗎、會產生什麼問題。正式上市的「寶護凝」產品依照食品安全衛生法之規定，應明白標示產品成份，使消費者完全清楚「寶護凝」的成份。「寶護凝」產品安全可食，但為了避免孩童將此產品當成糖果食用，將於產品包裝上加註：「此產品於室溫貯存，並應妥善放置於兒童無法拿取的地方」。有吞嚥障礙的癌症患者於化療時會有嘴破情形，經諮詢奇美醫學中心療團隊，

建議使用無糖配方的產品，同時應留意進食後的口腔清潔，以避免口內細菌的孳生。「寶護凝」粉末在 70-80°C 熱湯或開水中可迅速溶解，攪拌時不會凝集成團，惟應降溫至適口溫度後再飲用。此外，「寶護凝」成分不受唾液澱粉酶影響，故飲用時液體在口中不會降低稠度。

表 3. 寶護凝產品滿意度問卷—質性意見彙整

意見類別	問卷編號	質性意見
產品價格	75	如果對於需長期服藥的長者，一個月需增加 6000 元的花費，負擔有些大。
	121	可以出罐裝，價格可再降低。
	139	產品很好，期待量產後，價格能再實惠尤佳。
產品建議	72	如能增加膠原蛋白、增加免疫力成份或腦部發育成份方能吸引人購買，只為吞嚥方面不吸引我。 如欲當食物增稠劑應增加「增色、保色」功用或自然甘味。
	74	一包份量太多（太少）不符合使用功能（例：服藥 vs 飲食）。
	89	盒裝可附贈容器更方便。
	138	希望凝膠有漂亮引起食慾的顏色。
	276	建議除了隨身包，也能生產罐裝大包裝，適合長照機構多人使用。
使用疑問	16	想瞭解成分標示。
	73	癌症患者於治療時會有嘴破情形，是否可使用？
	151	在熱湯中實用嗎？會產生什麼問題。

由上述滿意度分析及質性回饋意見，得知創新的「寶護凝」與既有產品相較下，可謂獲得了不錯的評價與支持。最終確認「寶護凝」及各衍生產品成份如表 4 所示。

表 4. 「寶護凝」系列產品主要成份表

產品原料 (克)	寶護凝	木糖醇—寶護凝	無糖—寶護凝	調味—寶護凝
玉米糖膠	0.3	0.3	0.3	0.3
麥芽糊精	0.45	0.45	0.9	0.45
蔗糖粉	0.45			
木糖醇		0.45		0.45
調味成份				微量
單包總計	1.2	1.2	1.2	1.2

最後，針對產品內部條件以及外部環境進行分析，也發現有其高度的應用價值。「寶護凝」SWOT 分析如表 5 所示。

表 5. 寶護凝 SWOT 分析

內部條件	優勢	劣勢
	(1) 產品新穎實用 (2) 食品原料安全可靠 (3) 擁有製藥專業優勢 (4) 具吞嚥輔助、飲品增稠及預防齲齒多種功效 (5) 符合嬰幼兒、年長者及吞嚥障礙者實際需要	(1) 欠缺知名度 (2) 大廠牌占有市場 (3) 尚未大批量產，價格競爭力仍不足 (4) 產品過於新潮，市場接受度恐不如預期
外部環境	機會	威脅
	(1) 已取得專利 (2) 國人對用藥安全日益重視 (3) 人口老年化趨勢，需求穩定成長 (4) 國際吞嚥困難飲食標準(IDDSI)認定及檢測方法日益普及 (5) 馬來西亞、印尼等南向國家新生兒數仍居高，是龐大的潛在市場	(1) 「良藥苦口」的傳統觀念 (2) 尚缺產品防偽包裝設計 (3) 部分原料（木醣醇）價格昂貴 (4) 少子化影響，嬰幼兒市場萎縮

註：國際吞嚥困難飲食標準(International Dysphagia Diet Standardisation Initiative, IDDSI)

5. 研究成果與結論

5.1 研究主要成果

- (1) 本產品係一種食品單包粉末，使用時將粉末倒入杯中，加入 20ml 開水並持續攪拌 1 分鐘，即成為澄清透明狀、具甜味且口感宜人之凝膠；加入 150ml 開水或果汁等飲品，攪拌後即成稠化之液體，適合年長或吞嚥障礙者飲用。亦將推出密蓋罐裝產品（250 克/罐），讓用量選擇更有彈性，使用者可依實際需要調整開水或飲品用量，調整適宜飲用的稠度。
- (2) 凝膠與各類藥物粉末及糖漿互溶性良好，能有效掩蓋嬰幼兒口服粉末藥品之苦味，半固體凝膠使吞嚥更順暢；可以改善嬰幼兒服藥的順從度，縮短病程，並降低嬰幼兒嗆藥的風險。
- (3) 以木醣醇取代蔗糖的二代衍生產品，具有防止齲齒的功能，值得進一步推廣。
- (4) 此產品可以協助年長者及吞嚥障礙者順利服藥，或作為液體食物增稠劑使用；可提高照護品質，使病情獲得預期的康復，減少意外併發症的發生。
- (5) 本產品主要原料由麥芽糊精（短鏈澱粉）、蔗糖及玉米糖膠（葡萄糖聚合物）製成，安全可食。

5.2 預期效益

- (1) 商品化：目前此一產品已完成實品的開發，包含一種原創產品及三種衍生產品，已申請專利保護。專利案號：新型第 M623152 號。
- (2) 技術轉移：目前與元璽生醫股份有限公司洽談技轉授權中。

5.3 應用潛力分析

- (1) 根據 111 年 6 月行政院國家發展委員會年齡人口數統計（國家發展委員會，2022），我國目前 14 歲以下人口總數約為 285.6 萬，3 歲以下人口總數約 49.7 萬，少子化趨勢明顯；65 歲以上人口總數為 413.6 萬人，年長人口呈現穩定增長之趨勢。依據國內研究顯示，65 歲以上的長者有 12.8% 經過評估為吞嚥異常，即每 10 個年長者可能就有 1 個有輕度以上之吞嚥障礙（衛生福利部，2021）。
- (2) 若以新品滲透率 5% 保守估算，本產品盒裝（12 包）單價以 240 元計，包括其衍生產品，臺灣地區年約有 1100 萬的產值，隨著高齡人口日益增加，具有良好的市場前瞻性。

5.4 結論

本產品之使用無分男性與女性。嬰幼兒使用寶護凝服藥輔助凝膠，可提高服藥的順從度，縮短病程，同時也減低噎藥的風險；讓父母、照顧者與生病的孩童，不再視餵藥或吃藥為畏途。對於年長者、吞嚥困難者、患有神經肌肉萎縮疾病及長期臥床患者，本產品可作為液體食物增稠劑及服藥輔助凝膠使用；能解決長久以來飲食與服藥過程，容易噎咳的危險；並提高照護品質，減少意外及併發症的發生。整體而言，本產品具創新性、高功能性、便利性及社會友善性，值得廣泛推廣。

參考文獻

1. Kaushal, R., Bates, D. W., Landrigan, C., McKenna, K. J., Clapp, M. D., Federico, F., & Goldmann, D. A. (2001). Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Jama*, 285(16), 2114-2120.
2. Grillaud, M., Bandon, D., Nancy, J., Delbos, Y., & Vaysse, F. (2005). The polyols in pediatric dentistry: advantages of xylitol. *Archives de Pediatrie: Organe Officiel de la Societe Francaise de Pediatrie*, 12(7):1180-1186.
3. Altman, K. W., Yu, G. P., & Schaefer, S. D., (2010). Consequence of dysphagia in the hospitalized patient: impact on prognosis and hospital resources. *Archives of Otolaryngol-Head Neck Surgery*, 136(8), 784-789.
4. 呂孟凡(2014)。吞嚥困難個案於飲食質地調整與市售增稠劑之應用狀況。《長期照護雜誌》，18(3)，283-290。
5. 周月卿、王斯郁、許家禎、張豫立、何沁沁、湯仁彬、李中原(2012)。臺北榮總提升兒童用藥安全新措施。《醫院藥學》，29(3/4)，105-110。

6. 周孫鴻(2018)。吞嚥困難相關藥物使用評估。《長期照護雜誌》，22(3)，245-257。
7. 林攸美(2001)。磨粉分包作業之品質及小兒用藥指導之成效探討。臺北醫學大學藥學研究所碩士論文，臺北市。
8. 行政院衛生福利部(2019)。進食、吞嚥困難照護及指導方案指引手冊。2022年3月16日取自 <https://www.mohw.gov.tw/dl-58240-7db4bf9c-5cc7-430a-841e-1760d967e21b.html>
9. 財團法人臺灣醫療改革基金會(2016)。兒童用藥安全嗎。2022年3月16日取自 <https://www.thrf.org.tw/publication/1530>
10. 財團法人臺灣醫療改革基金會(2018)。兒童用藥安全三『藥』訣。2022年3月16日取自 <https://www.thrf.org.tw/publication/2078>
11. 財團法人臺灣醫療改革基金會(2019)。兒童用藥風險知多少。2022年3月16日取自 <https://www.thrf.org.tw/publication/2144>
12. 國立臺灣大學醫學院附設醫院(2011)。臺大醫院的兒童用藥安全政策。2022年3月16日取自 https://epaper.ntuh.gov.tw/health/201110/child_3.html
13. 國家發展委員會(2022)。行政院國家發展委員會人口推估查詢系統。2022年7月18日取自 <https://pop-proj.ndc.gov.tw/index.aspx>
14. 畢兆偉(2012)。非營利組織社會行銷與關係網絡之探討：以促進兒童用藥安全為例。中華大學行政管理學系碩士班碩士論文，新竹市。
15. 陳文琪、陳建設、陳慧君、鄭千惠、許家甄、龐依蘭、李燕珊、白慧萍、黃靖雯、王如蜜譯(2019)。完整 IDDSI 框架及詳細定義 2.0。2022年7月18日取自 https://iddsi.org/IDDSI/media/images/Translations/IDDSI_Framework_Descriptors_Final_Traditional_Chinese_Feb_2021.pdf
16. 潘震澤(2008)。味覺生理新發現。《科學人》，79，102-105。
17. 衛生福利部(2021)。咀嚼吞嚥障礙—(口腔機能照護)健康照護手冊。111年7月18日取自 <https://dep.mohw.gov.tw/DOOH/cp-6544-71341-124.html>
18. 盧志輝、王亭貴、張允中、陳信水、謝富美、賴金鑫、連倚南(1996)。腦中風併吞嚥障礙患者造成吸入性肺炎及潛在性吸入之相關因子。《慈濟醫學雜誌》，8(4)，293-300。

Research on swallowing aid jelly for infants, young children, and the older adults

* Hung, Ming-Chuan

Department of Pharmaceutical Science and Technology, Chung Hwa University of Medical Technology

Abstract

The purpose of this research is to develop a jelly-based swallowing aid that could facilitate swallowing and the ingestion of medication for infants, young children, and the older adults. The research methodology involves market demand surveys, expert consultations, actual output, and product trial surveys. After multiple revisions and trials, the most suitable design, Baowhoning, is produced. Baowhoning is an edible powder that is packaged in fractional portions. To use it, the powder poured into the medication cup, 20 ml of drinking water is added, and the mixture is stirred for approximately one minute. The result is a cup of transparent jelly with a sweet flavor and pleasant texture. Drug powders and syrups disperse easily in this jelly, and adding prescribed medication for infants and young children into this jelly could effectively alleviate the bitterness of said medication. The semisolid nature of the jelly could also aid in smooth swallowing for infants and young children, increasing the willingness of infants and young children to take medication while reducing the risk of choking. Baowhoning can also assist the older adults and those with dysphagia in taking medication or act as a food thickening agent. It can be used to improve the quality of care, stabilize patient condition, and reduce the incidence of complications. Baowhoning consists of short-chain starch, sucrose, and glucose polymers, which are entirely edible and generally recognized as safe (GRAS). The components do not affect drug absorption or interact with medication. Currently, Baowhoning has obtained a national patent (utility model No. M623152), and attempts to enter mass production have begun, aiming to provide a safe and convenient option for infants and the older adults to take medication and aid in swallowing.

Keywords: jelly, infants and young children, taking medication, the older adults, swallowing aid, pediatric medicine

