



## 創新口腔清潔器之設計

蔡詠歡 郭睿駢 章宇涵 江貞紅 \*黃惠玲  
長庚科技大學 老人照顧管理系

### 摘要

長期臥床、失能、失智症或及其他身心障礙之長者，因生活無法完全自理及難以執行口腔照護，需要照顧者協助執行口腔清潔。但在執行口腔清潔時，常遇到長者抗拒、咬口及噎咳等障礙，因而無法確實執行口腔照護，引發口腔疾病的產生，甚至導致其他嚴重的合併症。故本研究進行研發創新牙刷，提供長期臥床、失能或其他身心障礙之長者使用，以改善照顧者執行口腔清潔之困擾。本創新方法為將牙刷、抽痰管、照明與口咬部分做結合，因此具備刷牙、抽吸、照明、口咬及可替刷頭與抽痰管之功能。讓照顧者能順利且安全的協助長者執行口腔清潔，並能清楚檢視口腔內部情形和牙刷擺放位置是否正確，以更加輕易、簡便及有效地達到清潔。此口腔清潔器操作容易，具有便利、舒適、清潔、耐用、易安裝與拆卸等功能，可廣泛應用在長期臥床、失能、失智症及其他身心障礙者，提升照顧者協助口腔清潔意願，並可減少長者口腔問題及合併症。

關鍵詞：長者、口腔照護、口腔疾病、口腔清潔器

### 1. 設計緣由

根據國內外研究顯示，長期照護機構受限於身體功能障礙與依賴性高的長者，其生活無法完全自理，在執行口腔照護上，需仰賴照顧者協助口腔清潔。照顧者在執行口腔清潔時，常遇到抗拒、咬口加上吞嚥功能退化，導致噎咳等障礙，因此無法落實執行口腔照護，導致口腔內細菌滋長，使得口腔衛生問題每下愈況，如牙齦發炎、牙結石、齲齒、舌苔及口腔有異味等問題，並可能引發潛在口腔感染的問題（蘇珮孜，民 96；Locker, et al., 2002; Gonsalves, et al., 2008; Ferreira, et al., 2008; Willumsen, et al., 2012）。

於本身實務經驗中，發現照顧者因看不清楚口腔內部情形，再加上在刷牙過程中，難免會有口水與口腔分泌物，個案無法將清潔溶液完全吐出導致噎咳，或無意識咬住牙刷，造成執行口腔清潔困難，而增加感染機率。照顧者為預防此情形發生，往往以牙刷或海棉潔棒沾水後快速執行口腔護理，因此無法有效達到清潔。本文針對某長期照護機構養護區的照顧服務員，對於協助住

民口腔清潔與清潔工具之看法進行問卷調查，結果發現平均年齡為 84 歲的住民，約有 90% 需要照顧服務員協助住民執行口腔清潔。照顧者執行口腔清潔感到較困難之項目為面對吞嚥困難、牙關緊閉與行為不配合之長者，常因其無意識咬住牙刷，而看不清楚口腔內部情形；又於刷牙過程中怕長者無法吐出髒水易造成嗆咳，而不敢沾過多的溶液或牙膏，導致無法有效清除口腔分泌物與牙菌斑，進而增加感染機率。因此本研究進行研發創新口腔清潔器，提供年老長期臥床、失能或其他身心障礙者使用，降低執行口腔清潔之困擾，以提升長者的口腔健康。

## 2. 設計典故發想

古時視牙齒的健康是種儀態，如《詩經·衛風 碩人》之詩句：手如柔荑，膚如凝脂，領如蝤蠐，齒如瓠犀，螭首蛾眉，巧笑倩兮，美目盼兮。以「齒如瓠犀」，指出美儀的齒色該要如同葫蘆子整齊潔白，反之牙齒參差不齊者則即視為齟齬；其中咬合不齊者謂病之齟，排列不正者謂之齟，不平整者謂之齟，皆為不雅之病態。而牙齒生長有序，相補互成，故唐·令狐德棻等《周書·武帝上》：尊年尚齒，列代弘規，序舊酬勞，哲王明範；而中漢武帝的帝詔中以尊年尚齒來象徵年和德行都很高的長者，意涵長幼有序及尊重老年人。

古時刷牙風行尚早，但礙於刷牙器具簡陋和牙粉、牙膏原料昂貴，導致口腔清潔的觀念未能普遍。如晉代名臣溫嶠，因牙疾，自行將病牙拔去，結果因破傷風而死，時年四十二。而唐代名家韓愈早在 32 歲時口中牙齒已七零八落，更做作《落齒》一詩：「去年落一牙，今年落一齒，俄然落六七，落勢殊未已，餘存皆動搖，盡落應始止。」可見古人由於口腔清潔的觀念落後，導致凋零甚早，更遑論老年人及病患的口腔健康。本文以古鑑今，以「明萌皓齒，美人瓠犀，年高眉秀，齒德具尊」為主題發想，口腔清潔及牙齒之有無，深深影響患者或長者的咀嚼進食、容顏外貌，尤其對於那些長期臥床、失能、失智症的長者或及其他身心障礙患者影響甚鉅。

## 3. 文獻探討

老年人的口腔常因口腔組織的老化、牙齦逐漸萎縮以及唾液減少，加上缺乏適當的口腔清潔照護，易有牙菌斑產生，進而造成蛀牙、缺牙、無牙、牙痛情形（張慶齡，2012；蘇珮孜，民 96；江典澄，民 99）；此外，其他影響口腔健康照護的相關因素，如教育程度、意識狀態、日常生活活動能力、飲食習慣、甜食態度、口腔衛生習慣等（蔡秀霞，民 92），更增加老人口腔疾病的危險性。目前老年人最常見的口腔問題有牙根齶齒、牙結石、念珠菌感染、牙齦炎、口腔炎、口腔黏膜病變、口腔癌、口乾及牙周病(Locker, et al., 2002)，除上述口腔疾病問題，其咀嚼能力降低更影響了老年人的營養和健康狀況（行政院衛生署國民健康局，2009；陳筱蓉，民 96；Schwartz, 2000）。另外長期插鼻胃管的臥床病人因咀嚼機會減少導致唾液分泌降低、口腔黏膜表皮細胞萎縮和角化程度改變皆使口腔黏膜受損，會有口腔感覺異常、紅腫、疼痛、口乾、吞嚥困難、口臭、潰瘍等不適情形（蔡美玲、林美香，2003）。多數身心障礙者由於無法執行口腔清潔，因此其口腔內缺牙、齶齒、牙周病等情形比一般人更為嚴重（Gowda, Bhat, & Swamy, 2007; Chu et al., 2012）。

失智、失能及長期臥床之老年人大多因抵抗力較弱、口部肌肉退化、吞嚥或咀嚼食物困難而噎到，若口腔清潔沒做好，將帶有牙周致病菌的食物進入氣管，易引發吸入性肺炎（張慶齡，2012；黃純德，2011；Lshikawa, et al., 2008；Sjögren, et al., 2008）。美國醫學協會亦於2008年證實，吸入性肺炎是長期照護機構裡的住民發病率和死亡率的首要原因，其死亡率高達25%（Sarin, et al., 2008; Sjögren et al., 2008），嚴重者可能導致呼吸衰竭，還可能會滲入患者的血液循環系統中，造成造成心肌炎或全身性感染等急症（行政院衛生署國民健康局，2006）。美國公共衛生服務署署長沙克爾在2000年發表的「美國國民口腔健康報告書」中，強調口腔疾病會導致動脈硬化、腦中風、心肌梗塞、肺炎；而糖尿病與牙周病具相互因果，即是有糖尿病者，會使牙周病趨於惡化；反之，伴有牙周病的糖尿病患者，血糖則不易控制（張進順，2007）。上述的研究證實了口腔清潔的重要性，一旦忽視其重要性，不僅會有口腔疾病的產生，嚴重甚至會影響到其他身體器官的健康，所以需確實執行口腔清潔，是我們不可忽視的課題。

#### 4. 構想產品／服務之敘述

目前臨床上針對上述族群實施口腔清潔的作法及工具，大多部分是採用口腔棉棒與海綿潔棒，雖然口腔棉棒與海綿潔棒是作為口腔濕潤維持的理想工具，但卻無法透過有效清除口腔中堆積的分泌物及蓄積的牙菌斑。若使用牙刷，則會產生以下問題：(1)長者可能會習慣性地咬住牙刷，使照顧者無法移動牙刷進行清潔；(2)長者口腔閉合或微張，使照顧者無法看到長者口腔內的狀態以及牙刷在口腔內的相對位置；(3)失能或失智者，則會有吞嚥或吐出的障礙，因此清潔過程中照顧者需不時暫停清潔動作，改換抽痰機來吸取長者之口水及汗液，不僅費時又費力，相當不便。

為了因應上述問題，本創新口腔清潔器（如圖1），設計出具備刷牙、抽吸、照明、口咬及可替刷頭與抽痰管之功能，各細項分解結構如圖2、圖3所示。此口腔清潔器既不破壞牙刷的刷毛結構又具有實用性，除了能克服上述問題之外，又可讓照顧者能安全順利地協助長者執行口腔清潔，清楚檢視口腔內部情形和牙刷擺放位置是否正確，以更加輕易、簡便及有效地達到清潔，並增加照顧者協助口腔照護的意願及效率。廣泛適用於吞嚥功能不佳或長期臥床、失能、失智症及其他身心障礙等長者的口腔清潔，以減少長者口腔問題及合併症的產生。

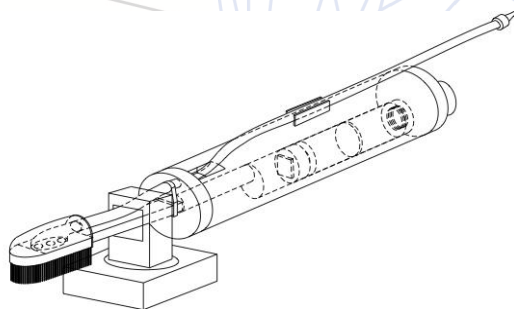


圖 1. 口腔清潔器立體示意圖

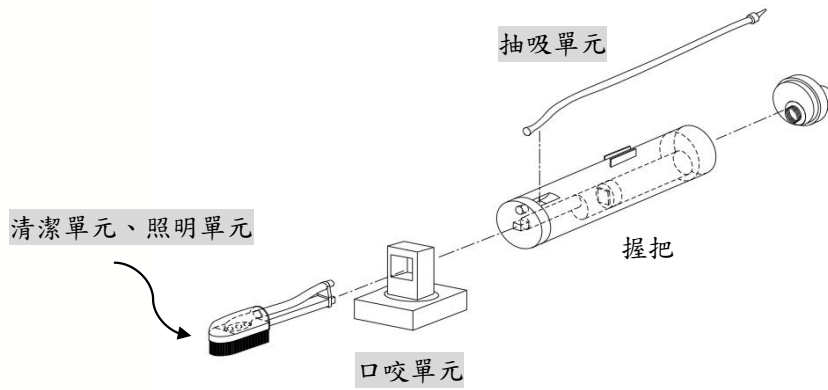


圖 2. 立體分解示意圖

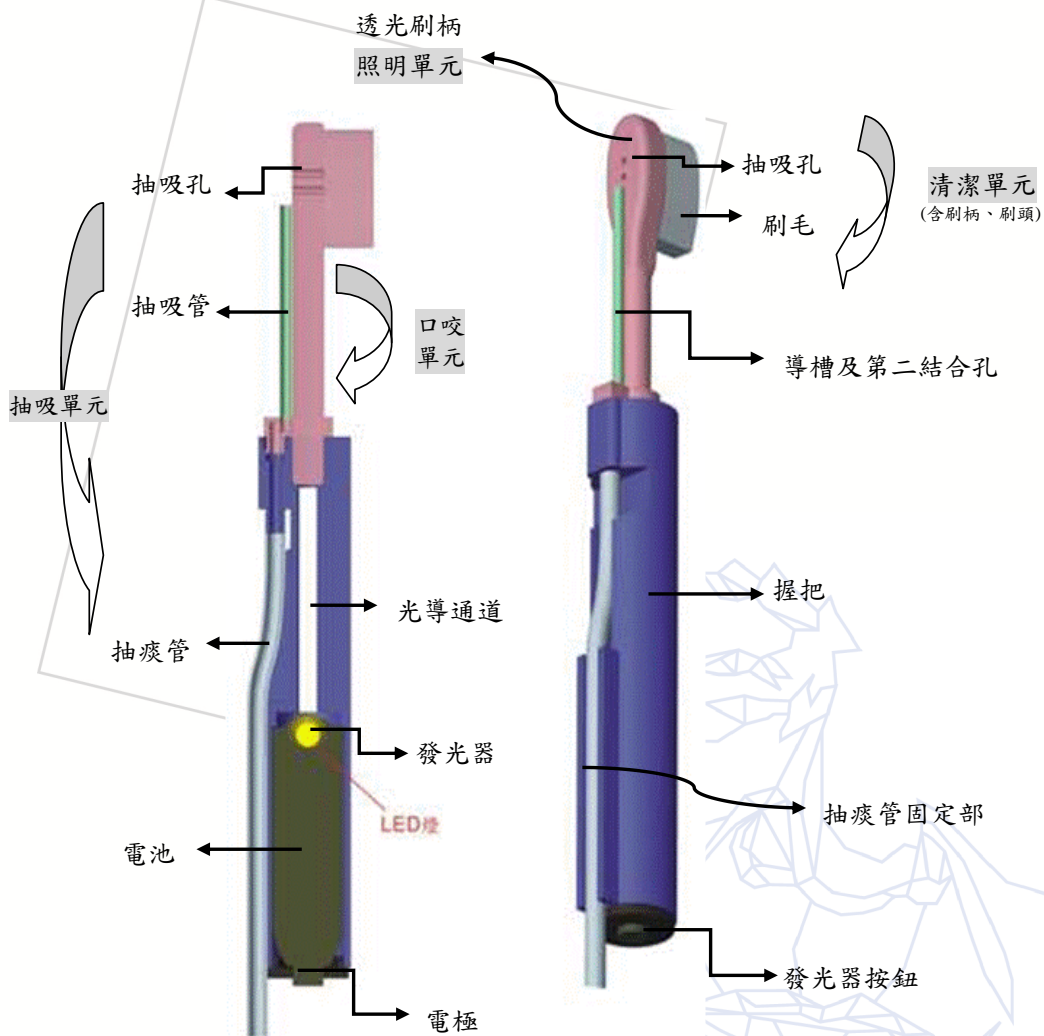


圖 3. 結構圖

在口咬部分，照護者若協助牙關緊閉的個案施行口腔清潔，可透過口咬單元的設計，讓個案咬住該口咬單元，口腔就不會咬合緊閉，照護者便可順利地進行口腔清潔作業；若非牙關緊閉個案，可視情況將口咬單元處拆除。其口咬單元係可拆卸式地並環設於清潔牙刷之刷柄後段，為圓弧形結構且具有貫穿孔，使清潔牙刷處可於該貫穿孔內進行多角度的移位動作，如圖 4 所示。

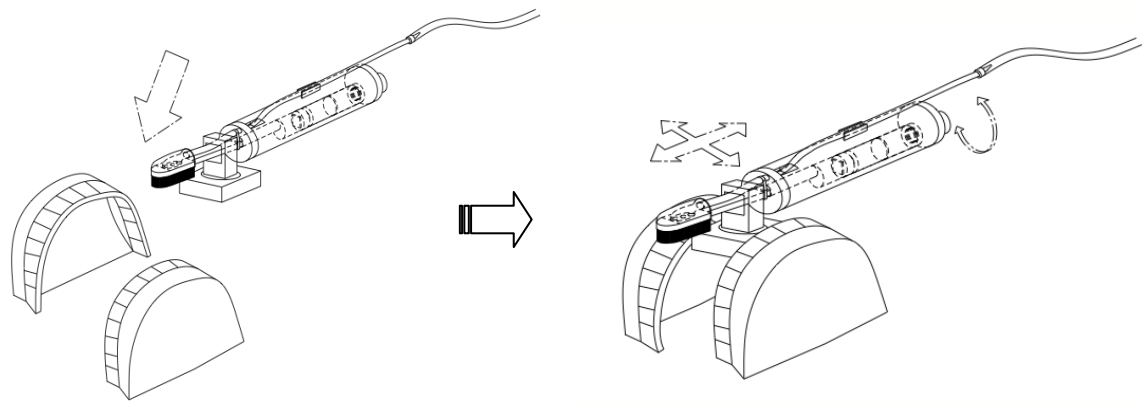


圖 4. 使用操作圖

在照明部分，當照護者欲協助個案進行口腔清潔時，只需要在該握把內部容置的空間處放入電池，或直接放入市售 LED 發光器，接著按壓後端封蓋上的按鈕，光線透過光導通道直至可透光刷柄；藉由刷柄的可透光特性，光線便可散發出來，照護者即可清楚評估個案口腔內的狀態，如圖 5 所示。

在抽吸部分，照護者可將市售抽痰管架設於該握把的凹槽固定部，將抽痰管的前端穿過導槽及第二結合孔，便可與刷頭的抽吸管連接。當清潔口腔的同時即可搭配抽痰機合併進行抽吸，將個案口中汗水經由該刷頭的抽吸孔、抽吸管，再經過市售抽痰管抽取出來，讓清潔口腔與抽取汗水的動作同時進行，不僅提升了口腔清潔的方便性，更可大幅降低污水吸入之風險，如圖 6 所示。



圖 5. 具發光功能之口腔清潔器



圖 6. 結合抽痰管，於口腔清潔過程中，將汗水抽取出來

## 5. 構想產品／服務之產業發展潛力

於清潔口腔時，使用照明設備能夠更加清楚口腔內部情形，進而增加個案口腔清潔度、舒適及安全性，以降低口腔疾病及相關合併症的產生。另外附有抽吸設備，在刷牙過程中，可防止因

無法吐出汗水造成嗆咳情形。口咬單元針對牙關緊閉的個案，可防止個案咬住牙刷，避免無法刷牙的情形發生，並提升照顧人員協助清潔的意願及方便性，以降低執行口腔清潔工作時的心理壓力及增加工作效率。

此口腔清潔器操作容易，並具有便利、舒適與清潔性，且經久耐用；其握把單元、清潔單元、口咬單元三者是以可拆卸的方式做組裝及連結，可依照不同類別的長者需求，各別組裝。另外，若其中一個物件磨損，尤其是清潔單元或口咬單元，則只需要更換該損壞的物件即可，無須更換整組口腔清潔器，能以快速的方法安裝與拆卸，實用性佳，可廣泛應用在長期臥床、失能、失智症及其他身心障礙等長者。

## 6. 結論

越來越多的統計及文獻顯示，改善口腔衛生可減少疾病的發生率（如吸入性肺炎）和死亡風險；當口腔健康不佳與口腔問題過於嚴重時，不僅會影響咀嚼與營養攝取，且往後的治療也會很辛苦。為了避免面對這些不舒服且冗長的治療過程，絕對要徹底執行口腔清潔，以維持口腔衛生。

本發明創意產品具有高需求、高成長之市場潛力，已有開模樣品並取得新型專利，在參與競賽中亦受到相當高的肯定。在產品商品化規劃方面，因商品化的過程需要許多方面的配合，且常常不是發明者能解決的，因此考量尋找並接觸相關廠商，給與授權、賣斷的機會，採用技術轉移方式，以提高本研發產品未來商品化之可能性。期許日後商品化能依照不同族群之需求，將口腔清潔器做個別式的組裝，以快速的方法安裝與拆卸，依清潔單元或口咬單元損壞的物件加以更換，無須更換整組口腔清潔器，使能以更低之成本普遍提供有口腔照護需求之身心障礙者使用。在兼顧實用性與降低成本下，相信必能增加照顧者使用本產品協助身心障礙者口腔清潔之意願，提升口腔照護品質。

## 參考文獻

1. Chu, K.-Y., Yang, N.-P., Chou, P., Chiu, H.-J., & Chi, L.-Y. (2012). Comparison of oral health between inpatients with schizophrenia and disabled people or the general population. *Journal of the Formosan Medical Association*, 111(4), 214-219. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2011.02.005>
2. Gowda, E., Bhat, P., & Swamy, M. (2007). Dental health requirements for psychiatric patients. *Medical Journal Armed Forces India*, 63(4), 328-330. doi:10.1016/S0377-1237(07)80007-4
3. Ferreira, R. C., Magalhaes, C. S., Moreira, A. N. (2008). Tooth loss, denture wearing and associated factors among an elderly institutionalized Brazilian population. *Gerodontology*, 25(3), 168-178. doi:10.1111/j.1741-2358.2008.00214.x
4. Gonsalves, W. C., Wrightson, A. S., & Henry, R. G. (2008). Common oral conditions in older persons. *American Family Physician*, 78(7), 845-852.
5. Locker, D., Matear, D., Stephens, M., & Jokovic, A. (2002). Oral health-related quality of life of a population of medically compromised elderly people. *Community Dent Health*, 19(2), 90-97.

6. Lshikawa, A., Yoneyama, T., Hirota, K., Miyake, Y., & Miyatake, K. (2008). Oral health care Reduces the number of oropharyngeal bacteria. *Journal of Dental Research*, 87(6), 594-598.
7. Schwartz, M. (2000). The oral health of the long-term care patient. *Annals of Long Term Care*, 15(7), 120-126.
8. Sarin, J., Balasubramaniam, R., Corcoran, A. M., Laudenbach, J. M., & Stoopler, E. T. (2008). Reducing the risk of aspiration pneumonia among elderly patients in long-term care facilities through oral health interventions. *Journal of the American Medical Directors Association*, 9(2), 128-135. doi:10.1016/j.jamda.2007.10.003
9. Sjögren, P., Nilsson, E., Forsell, M., Johansson, O., & Hoogstraate, J. (2008). A systematic review of the preventive effect of oral hygiene on pneumonia and respiratory tract infection in elderly people in hospitals and nursing homes: effect estimates and methodological quality of randomized controlled trials. *The American Geriatrics Society*, 56(11), 2124-2130. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01926.x
10. Willumsen, T., Karlsen, L., Nass, R., & Bjørntvedt, S. (2012). Are the barriers to good oral hygiene in nursing homes within the nurses or the patients?. *Gerodontology*, 29(2), 748-755. doi:10.1111/j.1741-2358.2011.00554.x
11. 行政院衛生署國民健康局，(2006)。20 顆好「牙」吃到 80 歲。上網日期：2012 年 06 月 23 日，檢自 [http://health99.doh.gov.tw/Hot\\_News/h\\_NewsDetailN.aspx?TopIcNo=498](http://health99.doh.gov.tw/Hot_News/h_NewsDetailN.aspx?TopIcNo=498)。
12. 行政院衛生署國民健康局，(2009)。老人健康促進計畫。上網日期：2012 年 06 月 23 日，檢自 <http://www.bhp.doh.gov.tw/bhpnnet/portal/file/ThemeDoc File/201110210145126095/980327>。
13. 江典澄，(2000)。高雄縣市長期照護機構 45 歲以上中老年人口腔健康狀況調查。碩士論文。高雄醫學大學口腔醫學院口腔衛生學系，高雄市。
14. 黃純德，(2011)。老人沒潔牙 2 成得吸入性肺炎。上網日期：2012 年 07 月 10 日，檢自 <http://tw-dentist.com/front/bin/ptdetail.phtml?Part=2011032801&Rcg=36809>。
15. 陳筱蓉，(2007)。成人加護病房病患疾病嚴重程度與口腔狀況相關性之探討。碩士論文。高雄醫學大學口腔醫學院口腔衛生科學研究所，高雄市。
16. 張進順，(2007)。口腔疾病與保健。空大學訊，8，94-96。
17. 張慶齡，(2012)。老人口腔保健。上網日期：2012 年 07 月 23 日，檢自 <http://www.tahsda.org.tw/newsletters/?p=1786#UHLQac2Q26l>。
18. 蔡秀霞，(2003)。長期照護機構住民口腔健康狀況之研究。碩士論文。高雄醫學大學口腔醫學院口腔衛生科學研究所，高雄市。
19. 蔡美玲，林美香，(2003)。居家護理長期臥床病患口腔照護之初探。長期照護雜誌，7，171-173。
20. 蘇珮孜，(2007)。南區機構內老年失智症者的口腔健康狀況調查。未出版之碩士論文。高雄醫學大學口腔醫學院口腔衛生學系，高雄市。

# The Design of a Innovative Oral Cleaner with Integrated Illumination, Suction, and Brushing

Y-J. Tsai, J-L. Kao, Y-H. Chang, C-H. Chiang, H-L. Huang

## Abstract

Elderly people with disabilities often have difficulties maintaining oral hygiene, because of their inability to take care of themselves. These elderly people often require the assistance of caregivers to maintain oral hygiene. But it is often difficult to perform oral maintenance for these people. The difficulties include patient resistance which may lead to biting and choking situations. These situations often prevent caregivers from performing complete oral care, which can lead to the development of oral diseases and other serious complications. Our research and development team has begun to develop a new type of toothbrush to assist caregivers in providing oral care for the elderly. Through our efforts, we have combined the toothbrush with a suction apparatus, an illumination source, and a mouth guard. The innovative toothbrush is also integrated with exchangeable brush heads and suction tips which provide a user friendly oral cleaner. This new design can provide a safe and simple method in providing oral care for the elderly. The illumination source can provide a clear view of the brush position inside the oral cavity to ensure better brush placement. Using this innovative oral cleaner, the cleaning process can be made easier, more accurate, and more effective. Furthermore, this oral cleaner is easy to operate, effective in performing oral cleansing, and its construction is also very durable. The device is also very practical, because installation and disassembly is simple and fast. We hope that in the future, this device can be mass produced and widely implemented in the care of elderly people with disabilities. By simplifying the oral maintenance procedures for the caregivers, the device will reduce the occurrence of oral disease and other oral disease-related complications in the elderly.

**Keywords:** Elderly, Oral health, Oral disease, Oral cleaning device

