

壁報論文比賽 醫院組第一名

DENTAL TRAUMA MANAGEMENT OF ANTERIOR TEETH

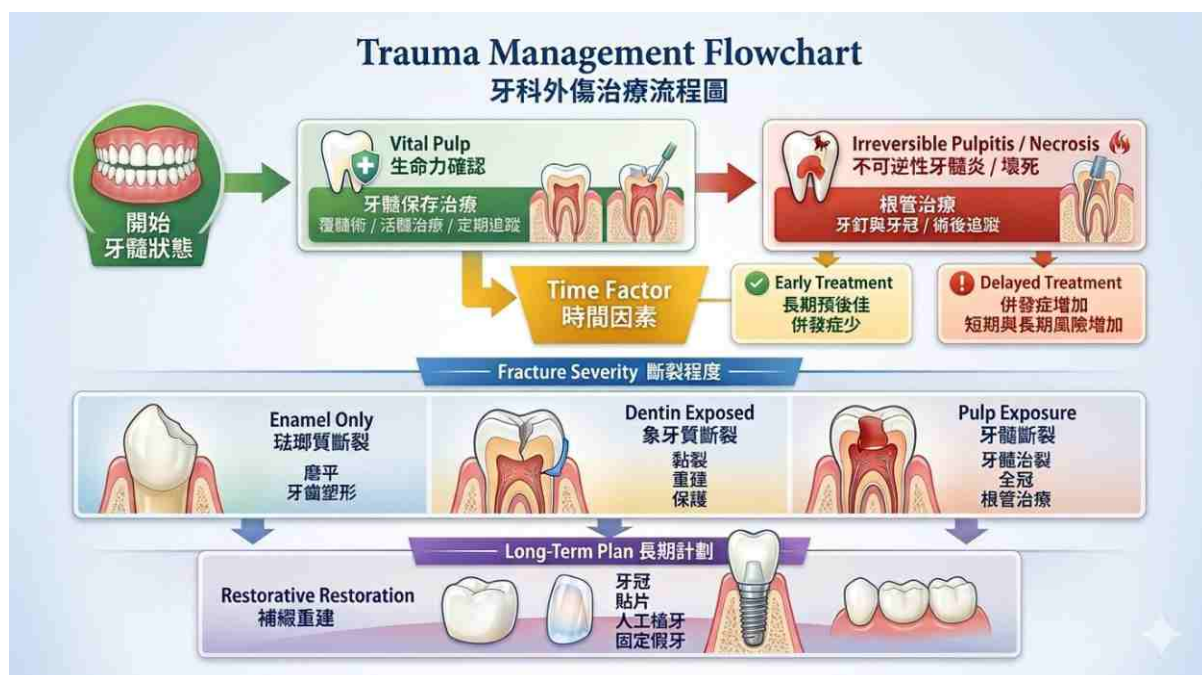
謝佳瑾, 姚又勤, 林思儀, 宋佳芝, 王鼎璋, 黃偉倫, 張方譯, 李人雙, 曾建福
衛生福利部桃園醫院牙醫部

摘要

牙科外傷是臨床上常見的問題，尤其好發於交通事故及運動傷害中的年輕族群。由於上顎前牙位於牙弓前方且缺乏保護，因此特別容易受到外力撞擊而受損。此類外傷不僅影響口腔功能，亦會對外觀及患者心理造成顯著影響。

本案例強調即時診斷與依據臨床指引進行適當處置的重要性。此外，亦凸顯全人照護 (biopsychosocial approach) 的價值，需整合生理治療、病人期望、醫病溝通與經濟因素，以達最佳治療效果。

這種以終為始(Begin with the end in mind)的治療觀念，讓醫師可以僅利用測量病患的齒列模型(dental cast)和側顛分析(lateral cephalometrics)的數據就能量化病患是否需要拔牙？拔牙之後門牙需要內收多少？而後牙又能往前移動多少？這些問題自然就迎刃而解了。後人雖然稱之為Steiner Analysis，但是各位醫師大可不用拘泥於他的名字而猶豫到底要不要使用，因為即使當初沒有Dr. Steiner融會貫通的整理出此分析法，仍然很快也會有其他優秀的醫師能整理出相同觀念的分析法！



Dental trauma is a common clinical condition encountered in daily dental practice, particularly among young adults involved in traffic accidents and sports-related injuries. The maxillary anterior teeth are especially vulnerable due to their prominent position in the dental arch. Traumatic injuries involving these teeth not only affect oral function but also significantly impact esthetics and patient psychology.

This report presents a 33-year-old female patient who sustained traumatic injury to the maxillary anterior teeth following a motorcycle accident. Clinical examination revealed a complicated crown fracture in tooth #21 and irreversible pulpitis in tooth #22. Considering the extent of pulp involvement and the delayed presentation, root canal therapy was performed to eliminate infection, relieve symptoms, and preserve the remaining tooth structure.

This case highlights the importance of timely diagnosis and appropriate management of traumatic dental injuries based on established clinical guidelines. In addition, it emphasizes the role of a biopsychosocial approach, integrating biological treatment with patient expectations, communication, and socioeconomic considerations to achieve optimal outcomes.

Introduction

Traumatic dental injuries (TDIs) represent a significant public health concern and are commonly associated with traffic accidents, falls, interpersonal violence, and sports activities. Among all dental injuries, anterior teeth—particularly the maxillary incisors—are the most frequently affected due to their anterior position and lack of protection during impact.

Complicated crown fractures, defined as fractures involving enamel and dentin with pulp exposure, present a unique clinical challenge. If not managed appropriately and promptly, these injuries may lead to pulp inflammation, infection, and eventual necrosis, resulting in periapical pathology and tooth loss. Therefore, early diagnosis and proper treatment planning are critical for preserving tooth vitality and function.

Treatment strategies for TDIs depend on several factors, including the type and severity of injury, pulp status, stage of root development, and the time elapsed since trauma. Evidence-based guidelines, such as those established by the American Association of Endodontists (AAE) and the International Association of Dental Traumatology (IADT), provide clinicians with standardized protocols for diagnosis, treatment, and follow-up.



In addition to clinical considerations, traumatic dental injuries can have a profound psychological and social impact on patients, particularly when anterior teeth are involved. Concerns regarding esthetics, speech, and treatment cost often influence patient decision-making.

This report aims to present a case of anterior dental trauma and discuss its management in accordance with current trauma guidelines, while also emphasizing the importance of comprehensive, patient-centered care.

Discussion

Traumatic dental injuries affecting anterior teeth are frequently encountered in clinical practice and often require immediate and well-coordinated management. Among these injuries, complicated crown fractures with pulp exposure are associated with a high risk of pulp inflammation and necrosis if not treated promptly ..

In the present case, tooth #21 exhibited a complicated crown fracture, while tooth #22 was diagnosed with irreversible pulpitis. These findings indicated significant pulp involvement. Based on current trauma management principles and clinical guidelines, root canal therapy was selected as the most appropriate treatment to eliminate infection, alleviate symptoms, and preserve the remaining tooth structure.

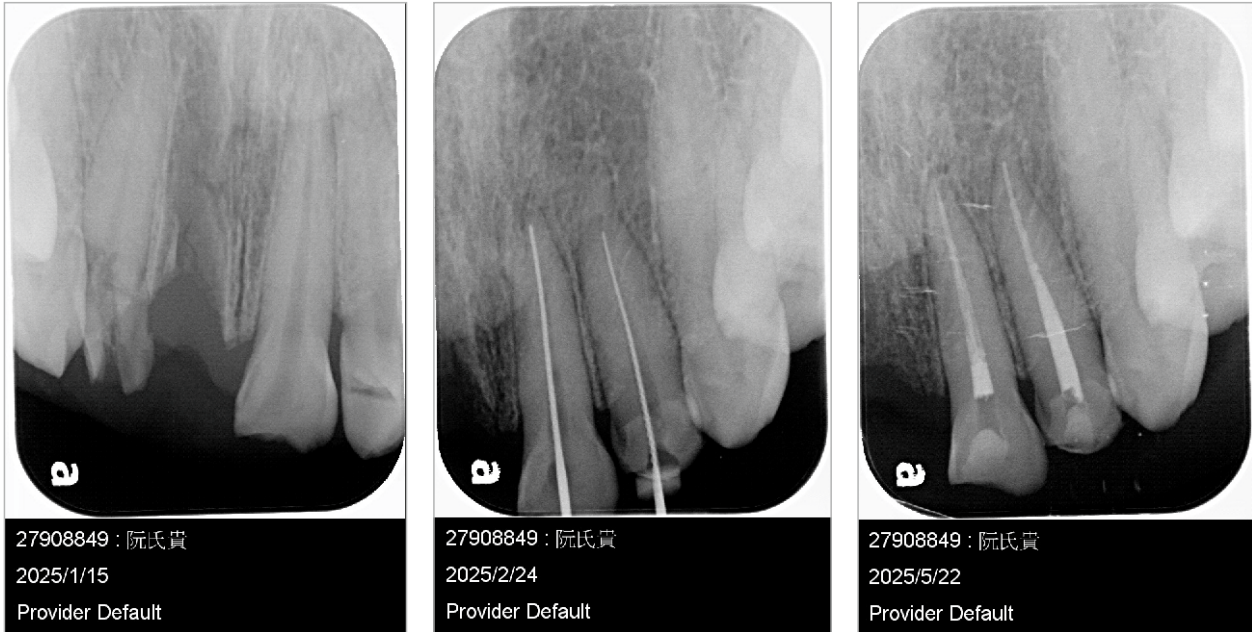
Trauma Classification and Treatment Guidelines

According to the AAE trauma guidelines, dental fractures can be classified into uncomplicated crown fractures, complicated crown fractures, crown-root fractures, root fractures, and alveolar fractures. Proper classification is essential for determining the appropriate treatment approach and predicting prognosis.

Treatment decisions are primarily based on pulp status. In cases where the pulp remains vital, conservative approaches such as pulp capping or partial pulpotomy are recommended to preserve pulp vitality and promote healing. These procedures are particularly beneficial in younger patients with immature root development.

However, when irreversible pulpitis or pulp necrosis is present, root canal treatment becomes necessary to prevent the spread of infection and subsequent periapical disease.

Back to our case, the delayed presentation and clinical signs of irreversible pulpitis in tooth #22 indicated that pulp preservation was no longer feasible. Therefore, root canal therapy was appropriately performed in accordance with established guidelines.



Time Factor and Prognosis

Time is one of the most critical factors influencing the prognosis of traumatic dental injuries. Early intervention significantly improves treatment outcomes by minimizing bacterial contamination and preserving pulp vitality. In contrast, delayed treatment increases the likelihood of pulp necrosis, infection, and discoloration.

In this case, the patient sought treatment several months after the traumatic event, which contributed to the progression of pulp inflammation to irreversible pulpitis. This highlights the importance of early dental evaluation following trauma.

Fracture Severity and Restorative Considerations

The extent of tooth fracture plays a crucial role in determining the appropriate treatment strategy. Minor enamel fractures may require only smoothing or simple restoration, while dentin exposure necessitates protective measures to prevent sensitivity and bacterial invasion.



In cases of pulp exposure, treatment options include vital pulp therapy or root canal treatment depending on the condition of the pulp. Following endodontic therapy, definitive restoration is essential, particularly in the anterior region, where esthetics is a major concern.

Restorative options may include direct composite restorations, post-and-core systems, or full-coverage crowns, depending on the remaining tooth structure and functional requirements

Imaging and Follow-up

Accurate diagnosis of traumatic dental injuries requires thorough clinical and radiographic evaluation. The AAE recommends the use of periapical radiographs from multiple angles and occlusal radiographs to assess fracture extent and detect associated injuries. Cone-beam computed tomography (CBCT) may be utilized in complex cases to provide three-dimensional assessment.

Long-term follow-up is essential for monitoring pulp status and treatment outcomes. Recommended follow-up intervals include 4 weeks, 6–8 weeks, 6 months, 1 year, and annually for up to 5 years.

Additionally, the diagnosis of pulp necrosis should be based on a combination of clinical signs and symptoms. A lack of response to pulp sensibility testing after 3 months is strongly indicative of necrosis in mature teeth.

Biopsychosocial Considerations and Clinical Implications

Management of dental trauma extends beyond biological treatment and should incorporate psychological and social factors. Patients with anterior tooth trauma often experience anxiety related to esthetics, social interactions, and self-confidence. Furthermore, financial considerations may influence treatment decisions and timing.

Back to our case, the patient expressed concerns regarding treatment cost and opted to complete root canal therapy before proceeding with prosthetic rehabilitation. This underscores the importance of effective communication, patient education, and shared decision-making in clinical practice.

This case also demonstrates that delayed treatment of traumatic dental injuries frequently results in pulp necrosis, making endodontic therapy unavoidable. Adherence to established trauma guidelines, such as those provided by AAE and IADT, ensures appropriate clinical decision-making and improves long-term prognosis.

CONCLUSION

Traumatic dental injuries require prompt diagnosis and evidence-based management to achieve optimal clinical outcomes. Complicated crown fractures involving pulp exposure often necessitate root canal therapy when pulp vitality cannot be preserved.

This case highlights the impact of delayed treatment on pulp prognosis and emphasizes the importance of early intervention following dental trauma. Furthermore, adherence to established trauma guidelines provides a structured approach to diagnosis, treatment, and follow-up, thereby improving treatment success rates.

In addition, incorporating a biopsychosocial approach and maintaining effective communication with patients are essential components of comprehensive dental care. These factors contribute not only to clinical success but also to patient satisfaction and long-term treatment acceptance.

REFERENCE

1. American Association of Endodontists (AAE). The Recommended Guidelines for the Treatment of Traumatic Dental Injuries. 2013.
2. International Association of Dental Traumatology (IADT). Guidelines for the Evaluation and Management of Traumatic Dental Injuries. Dental Traumatology. 2020.





Simplifying Complete Denture Treatment: A Minimal-Visit Protocol Using JB Tray with Digital Denture Workflow

簡化全口義齒治療：使用 JB Tray 結合數位義齒流程的最少訪視方案



作者 Dr.Jung-Bo Huh

學經歷：

- 1996-2002韓國釜山國立大學口腔學院牙醫博士
- 2003-2005韓國首爾延世大學口腔學院研究所MSD
- 2005-2011韓國首爾延世大學牙科研究生院博士
- 2009-2011韓國高麗大學醫院資深復科臨床教授
- 2006-2009駐韓空軍軍醫
- 2002-2006亞洲大學醫院復科住院醫師

現職：

- 韓國口腔顎面功能與咬合學會研究事務主任
- 現任韓國釜山國立大學口腔醫院牙科研究所所長
- 現任韓國釜山國立大學口腔醫院復科主任
- 現任韓國釜山國立大學口腔學院助理教授、副教授

摘要

傳統全口義齒治療需經多階段之臨床操作與技工製作流程，且受限於多次回診及高度術者依賴性。本病例報告提出一種最少回診之臨床流程，利用 JB tray 將個人托盤製作、最終印模取得及顎間關係記錄整合於單次回診內完成。針對上下顎全口無牙患者，透過 JB tray 進行閉口式印模 (closed-mouth impression) 及垂直咬合高度 (vertical dimension of occlusion, VDO) 之調整，可獲得具功能性且高度再現性之印模與咬合記錄；並輔以 POP bow 傳遞顏面參考資訊。所取得之臨床資料進一步導入數位化工作流程，於當日完成 3D 列印臨時義齒之製作，並於後續完成最終義齒。本臨床流程可有效簡化治療步驟、提升整體效率，並展現其於數位義齒製作之臨床應用價值。

引言

傳統全口義齒治療包括初步印模、個人托盤製作、最終印模、蠟基板 (wax rim) 製作、顎間關係取得、試戴及義齒裝戴等多階段程序。雖然此流程為臨床長期驗證之

系統性方法，但實際臨床中仍存在多次回診增加患者負擔、各階段累積誤差、臨床與技工流程之斷裂，以及高度依賴術者經驗等結構性限制。對於高齡患者而言，重複回診可能降低治療順從性，進而成為影響治療結果可預測性之重要因素。



圖 1. 傳統全口義齒製作方式的五階段流程

圖1 顯示了傳統全口義齒製作過程中所需的各個步驟。從初步印模、個人托盤製作、最終印模、蠟基板製作到顎間關係記錄的一系列程序，涵蓋臨床及技工階段，至少需要五次回診。這種多階段結構會增加每個步驟中變數干擾的可能性，進而降低整體治療的效率與可重現性。

為克服此限制，近年來強調最少回診的概念。該概念旨在於單次回診中整合獲取全口義齒治療的核心臨床資訊，簡化治療流程並提升效率。最少回診不僅減少了患者的身體及時間負擔，也使術者能保持臨床判斷的一致性並更易控制變數。

JB tray 是為將最少回診概念應用於臨床而開發的器材。JB tray 利用熱塑性材料在口內直接形成個人托盤，並設計成可在相同狀態下連續完成最終印模及顎間關係記錄。特別是，透過整合閉口印模與垂直咬合高度調整功能，可取代傳統蠟基板步驟。

上顎 JB tray 提供單一尺寸，形狀類似一般無牙列托盤 (edentulous tray)(圖2)。



圖2.在傳統全口義齒製作過程中，需要經歷多個臨床及技工階段，包括初步印模、個人托盤製作、利用個人托盤取得最終印模、技工所製作蠟基板 (wax rim)，以及使用蠟基板進行顎間關係記錄 (jaw relation record)。若能將這些程序整合於單次回診，整體義齒製作流程，包括臨床與技工階段，可縮短至三階段。

該個人托盤由熱可塑型材料製成，結構包含可變形區域與不可變形框架，兼顧穩定性與適應性。當溫度達約70°C以上時，可自由調整形態；周邊邊緣較厚，以充分涵蓋口腔解剖結構。托盤內面設有組織止點 (tissue stop)，可維持印模材料厚度均一；手柄部位設有可拆卸結構，以提升閉口印模功能性。

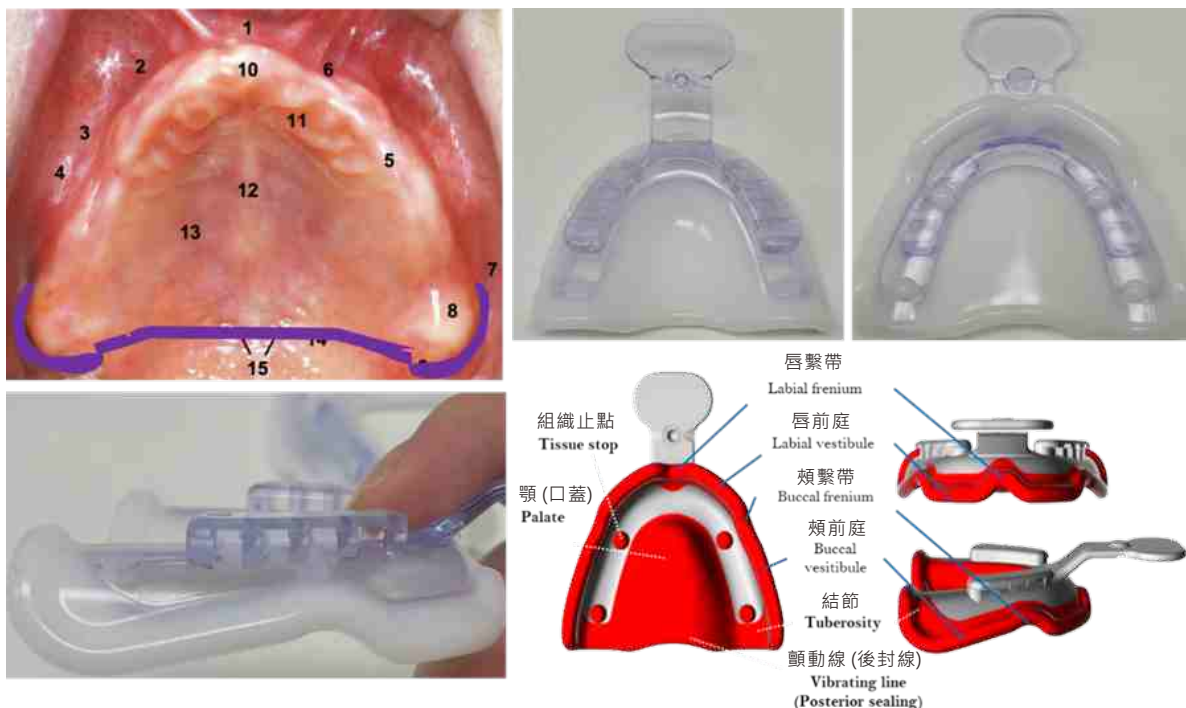


圖3. 上顎JB tray之形態及特徵. 上顎JB tray提供單一尺寸，形態與一般無牙弓托盤相似。托盤由熱可塑型材料構成的白色可塑區與不可變形之紫色框架區組成。白色區加熱至約70°C(157°F)以上約1分鐘後呈透明狀，可自由調整形態；紫色區則為熱不可變形之塑膠結構，作為托盤之框架以維持穩定性。

下顎JB tray亦提供單一尺寸，設計較大以適應不同口腔型態(圖4)。由於熱可塑特性，可加熱後進行切割及形態調整；中央設有不可變形框架以維持托盤穩定性。咬合面設有四個可調整垂直咬合高度之調整桿，前後高度不同以便臨床調整。邊緣較厚，可進行充分邊緣修型及功能性印模。中央無手柄，但透過左右側抓握結構可確保操作穩定。

圖3與圖4展示下顎JB tray之結構特徵，與傳統托盤不同，個人托盤製作、最終印模、垂直咬合高度設定及顎間關係記錄皆可由單一裝置完成。此結構整合為將傳統多階段流程縮短至單次回診的重要因素。

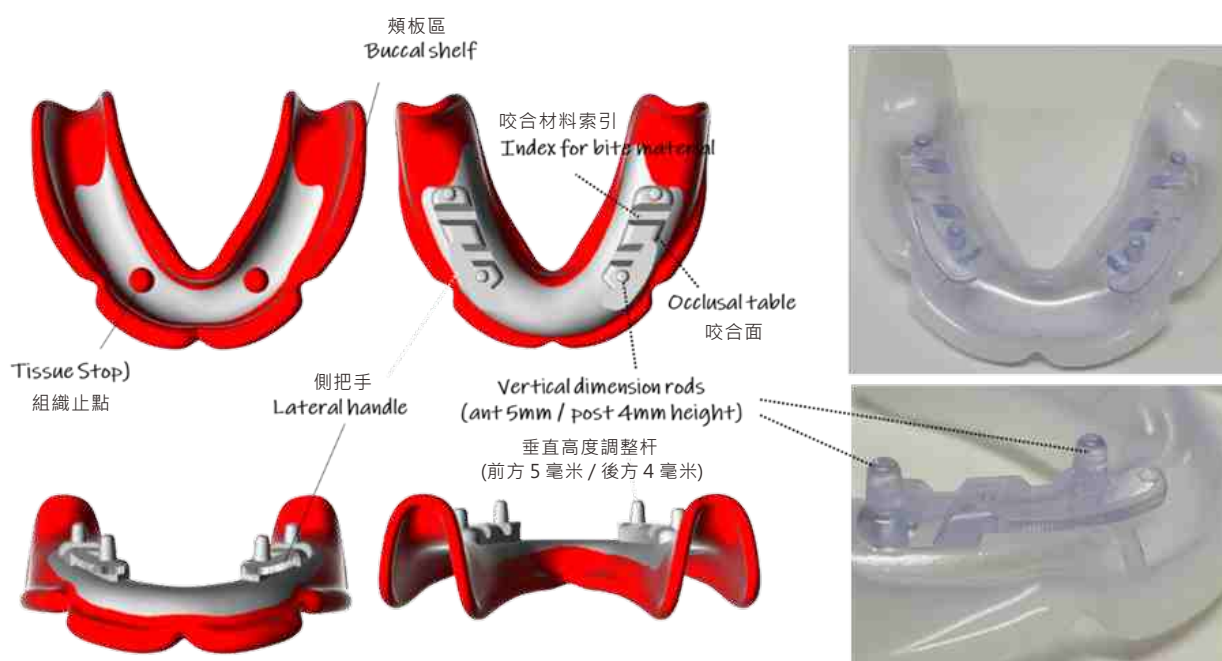


圖4. 下顎JB tray之形態及特徵. 下顎JB tray僅提供單一尺寸，設計略大以適應不同口腔型態。透過熱水加熱後，可自由切割及調整形態。托盤咬合面設有四個可調整垂直咬合高度之調整桿，其中前方兩個高度為5mm，後方兩個高度為4mm，並標示1mm間距之刻度線以利臨床調整。托盤邊緣稍厚，以利邊緣修型及厚邊緣印模之取得。下顎托盤中央無手柄，但設計左右側抓握結構供拇指及食指操作，確保操作穩定性。

基於此，本案例介紹利用JB tray之最少回診全口義齒臨床流程，並透過實際臨床應用，呈現其效率及臨床意義。

病例報告

本病例為上、下顎全口無牙弓患者，接受以JB tray進行之最少回診全口義齒治療。如圖10所示，可見全口齒槽骨吸收 (alveolar bone resorption) 之情形，但對於JB tray之臨床應用並無特別限制。

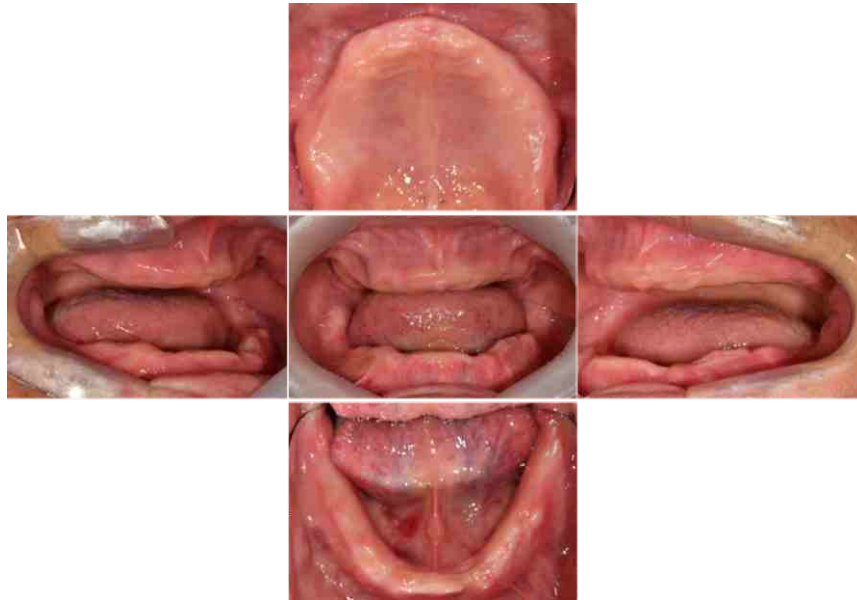


圖5. 上、下顎全口無牙弓患者，上、下顎齒槽骨有吸收，但此類病例對於使用JB tray之臨床流程並無限制。

上顎JB tray於約70°C以上加熱至充分軟化後，直接置入口內形成個人托盤 (圖6)。置入托盤時，先將腭部穩定適合，再依序延展頰側及後方邊緣，以充分涵蓋上顎結節 (maxillary tuberosity) 及翼突結節 (hamular notch)。特別地，後方邊緣 (posterior border) 調整至超過震動線 (vibrating line)，以確保功能性後腭封合 (posterior palatal seal)。

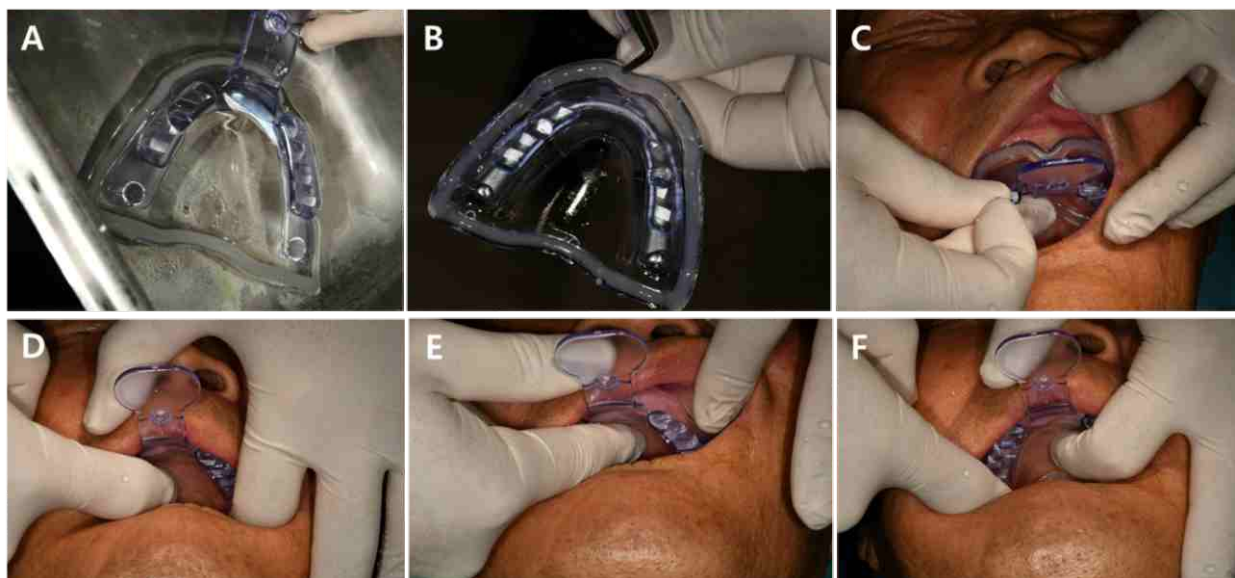


圖6. 上顎個人托盤製作流程

- A: 將托盤浸入約70°C(157°F)以上之熱水中約1分鐘，使之軟化。
- B: 約1分鐘後，白色區呈透明狀。若希望在邊緣取得些微阻力，可僅將白色區軟化至留下細線即可。
- C: 上顎骨吸收不嚴重者，可將軟化托盤直接置入口內，並精確定位以完全涵蓋後方上顎結節 (maxillary tuberosity)。
- D: 一手輕壓框架以貼合牙床，另一手指先將腭部貼合。
- E: 施壓協助延展頰側邊緣。
- F: 充分壓迫以覆蓋上顎結節 (maxillary tuberosity)與翼突結節 (hamular notch)，並延展後方邊緣至震動線 (vibrating line)以確保功能性後腭封合 (posterior palatal seal)。此步驟建議患者輕閉口進行，以製作有效壓迫後方封閉區之個人托盤。

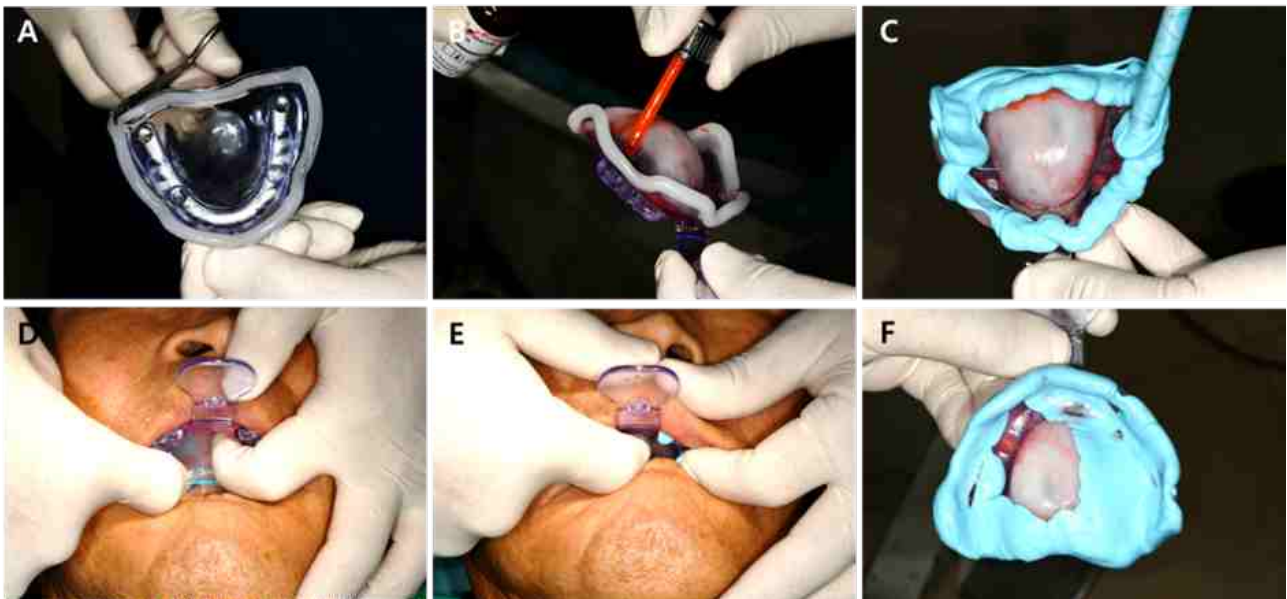


圖7. 上顎第一次印模取得流程

- A: 在常溫下完全硬化前，可使用剪刀修剪過度延伸或過厚之部位。
- B: 均勻塗佈矽膠黏著劑 (silicone adhesive)。
- C: 為進行邊緣修型及托盤內面第一次印模，塗佈托盤型 (tray-type)或高黏度矽膠印模材料 (heavy body)。
- D: 精確置入口內，先將腭側充分貼合並施壓。
- E: 依常規方法進行邊緣修型。
- F: 完成第一次印模，可確認托盤內面之壓迫區，並評估過度延伸之邊緣。

之後，使用高黏度矽膠印模材料取得第一次印模(圖7)，此過程中需評估托盤內面壓迫區及邊緣是否過長，必要時進行修剪及減壓。隨後，使用低黏度矽膠印模材料(light body)取得第二次印模，以完成更精密之最終印模(圖8)。為形成功能性邊緣，臨床上積極利用發音誘導及軟組織運動，此為確保臨床上義齒維持力之重要因素。

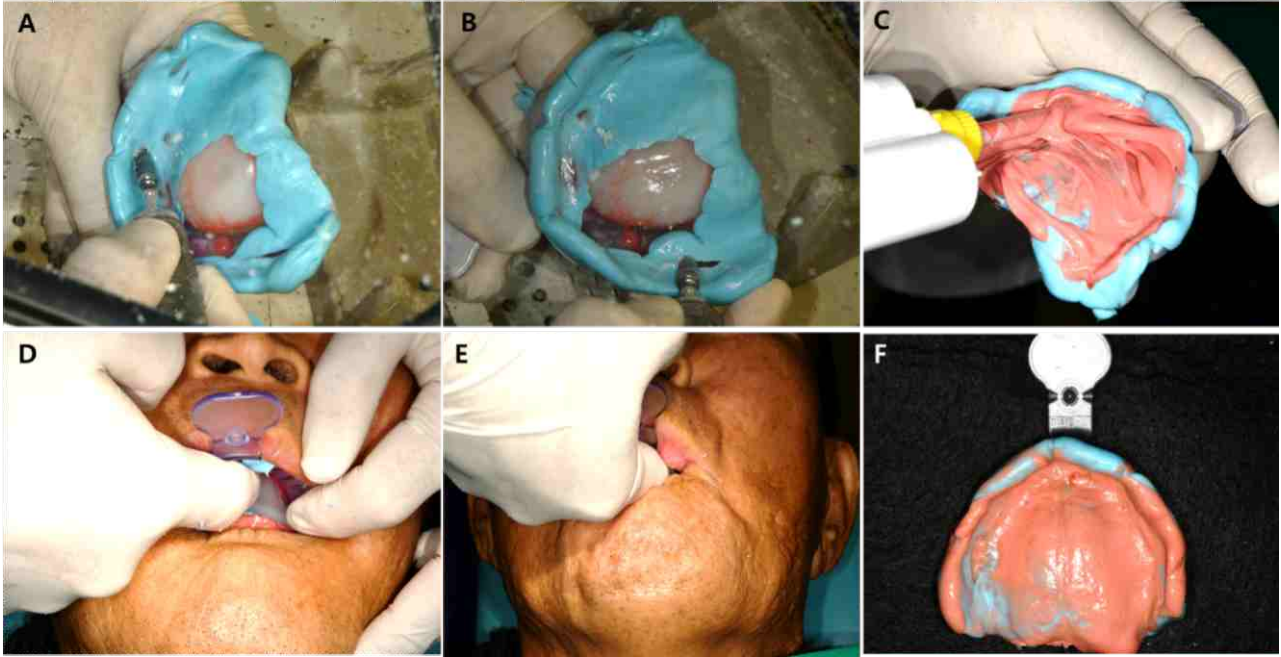


圖8. 上顎第二次印模取得流程

- A & B: 印模面因托盤壓迫而暴露之部位，使用十字切削義齒車針 (cross-cut denture bur) 進行減壓，並適度修整過度延伸之邊緣。
- C: 薄塗低黏度矽膠印模材或義齒專用矽膠印模材。
- D: 精確置入口內，使托盤充分貼合腭側。
- E: 依常規方法進行邊緣修型。並透過引導患者發音"wu"、"i"，促使口周軟組織充分運動，並指導患者用手指模擬吸管吸吮動作。對咬肌 (masseter muscle) 及頰肌 (buccinator muscle) 沿肌纖維走向進行按摩。
- F: 完成第二次印模。右側上顎結節 (maxillary tuberosity) 區域凹陷較明顯，導致翼突結節 (hamular notch) 形態未完全再現。但在此條件下已為最佳印模，且印模保持良好。

下顎托盤操作較上顎困難，因此需充分軟化並事先調整形態(圖9)。特別針對頰側平台 (buccal shelf) 區干擾，先行切割托盤部分，並預先形成後臼齦墊 (retromolar pad) 及舌側後方區，再置入口內。置入時注意托盤不因舌動作而變形，並於硬化前後反覆調整長度與厚度。

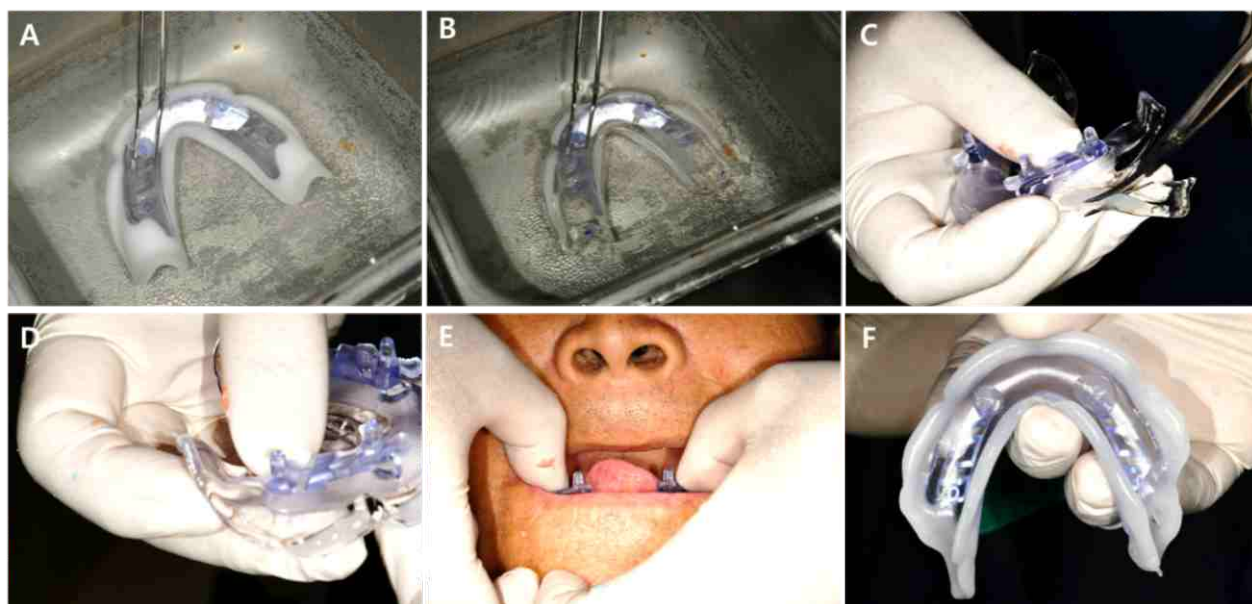


圖9. 下顎個人托盤製作流程

- A: 將托盤浸入約70°C(157°F)以上之熱水中約1分鐘，使之軟化。
- B: 約1分鐘後，白色區呈透明狀。下顎因舌運動及口腔空間有限，個人托盤製作較上顎困難。因此建議充分軟化至完全透明，並依患者下顎尺寸事先大致修整。
- C: 使用剪刀切割頰側平台區 (buccal shelf)。一般骨吸收嚴重之患者，托盤置入時頰側平台常發生干擾。
- D: 先以手將後方舌側區及後臼齦墊 (retromolar pad) 塑形，再於感覺有適度阻力時置入口內。此舉可避免舌動造成舌側托盤捲曲。操作時間約2分鐘以上，應從容進行；如需進一步調整長度或形態，可將托盤再次置入熱水軟化後重複操作。
- E: 注意托盤不因舌運動而捲曲舌側，置入時避免過度壓迫，應輕柔定位。
- F: 硬化前使用剪刀修整過多部位，硬化後使用義齒車針 (denture bur) 調整長度與厚度。

為提高下顎閉口印模精準度，精細調整托盤後方長度 (圖10)。後臼齦墊 (retromolar pad) 需完整包含，但避免過度延伸至翼下肌腱 (pterygomandibular raphe)。此步驟可防止與上顎義齒干擾，並誘導精確閉口狀態，是取得準確下顎閉口印模之關鍵。

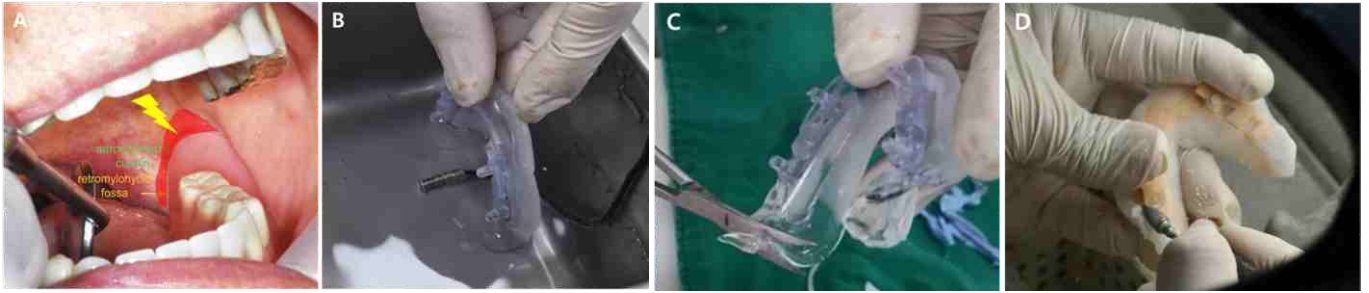


圖10. 下顎閉口印模用個人托盤後方長度調整

- A: 下顎最終印模中，後臼齦墊 (retromolar pad) 必須完整包含。但若過度延伸至翼下肌腱 (pterygomandibular raphe)，因上顎義齒上顎結節 (maxillary tuberosity) 厚度，患者可能無法閉口。故需確認該區域，並適當調整上顎上顎結節厚度及下顎後臼齦墊 (retromolar pad) 後方長度。
- B: 可使用義齒車針 (denture bur) 修整後方區，亦可選擇僅將後方區置入熱水軟化，讓患者於口內直接閉口，以確認過度延伸部位，此方法亦十分實用。
- C: 確認後，使用剪刀修剪後方過度延伸部位。
- D: 完全硬化後，使用義齒車針進行精細調整。此步驟對下顎閉口印模取得及精確咬合關係記錄之連續操作極為重要。

設定下顎垂直高度 (vertical dimension)，並調整垂直距離桿 (vertical dimension rod) (圖11)。首先以自由間隙 (free way space) 為基準設定初始垂直高度，並使用 Willis 法重新確認。必要時，可使用蠟 (wax) 製作輔助托條 (auxiliary rim)，以誘導更穩定之閉口狀態及中心位 (centric relation, CR)。

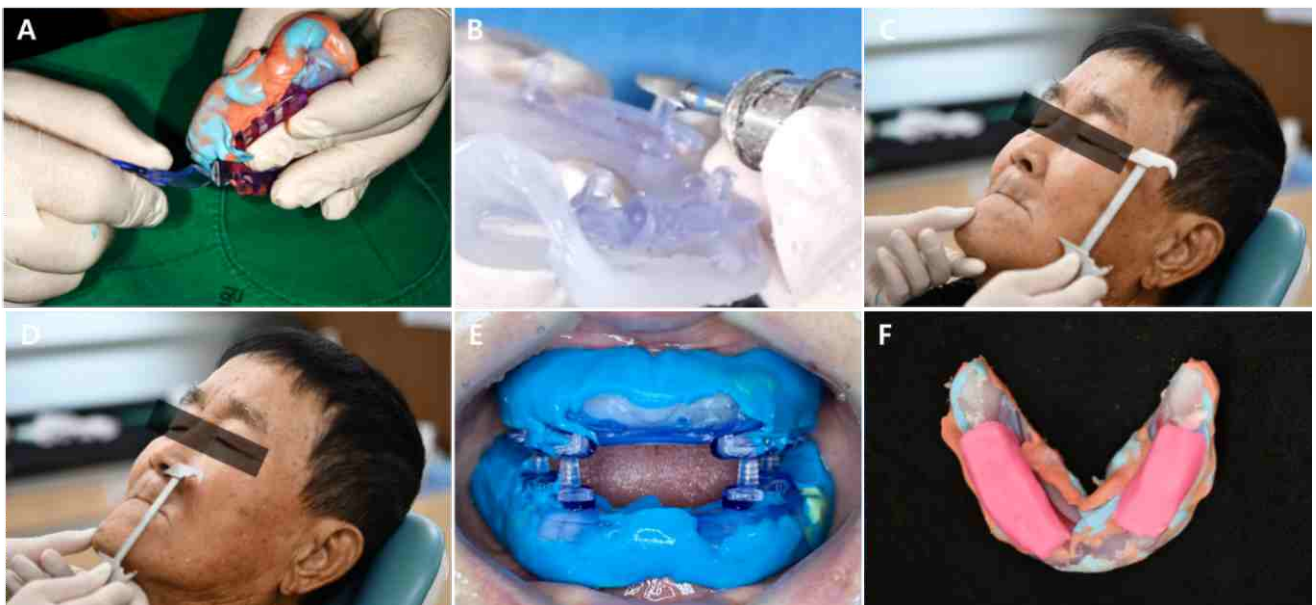


圖11. 下顎閉口印模取得用之垂直高度 (Vertical Dimension, VD)調整.通常在取得下顎閉口印模前, 應先設定垂直高度, 並依此調整托盤之垂直高度。

A: 移除上顎托盤之手柄。由於形成V型切口 (V-cut), 將托盤向與置入口相反方向輕微彎曲即可輕易分離。

B: 測量自由間隙 (free way space)以設定初步垂直高度, 並依此修整 (vertical dimension rod)。

C & D: 使用Willis法重新確認垂直高度。

E: 以另一患者為例, 印模取得時四根垂直距離桿 (vertical dimension rod)與上顎咬合板 (occlusal plate)理想接觸。此情況操作較為簡便, 但臨床上理想適合情況並不常見。

F: 若下顎偏位或殘存牙槽脊傾斜, 造成精確閉口困難, 或需高於設定桿 (rod)之垂直高度, 可如圖示使用蠟 (wax)製作輔助托條 (auxiliary rim), 安裝於四根桿上固定。藉由蠟之阻力及與上顎咬合板穩定接觸, 可取得適當垂直高度及中心位。

下顎印模於閉口狀態下使用雙步驟印模法 (double-step impression technique)取得 (圖12, 13)。首先藉由第一次印模確認壓迫區及過度延伸區, 並進行適當減壓。隨後使用低黏度矽膠印模材料取得最終印模。完成之印模在舌側邊緣呈現典型S型弧線形態, 並充分延伸至舌下結節後凹 (retromylohyoid fossa), 顯示優異之保持力 (圖14)。

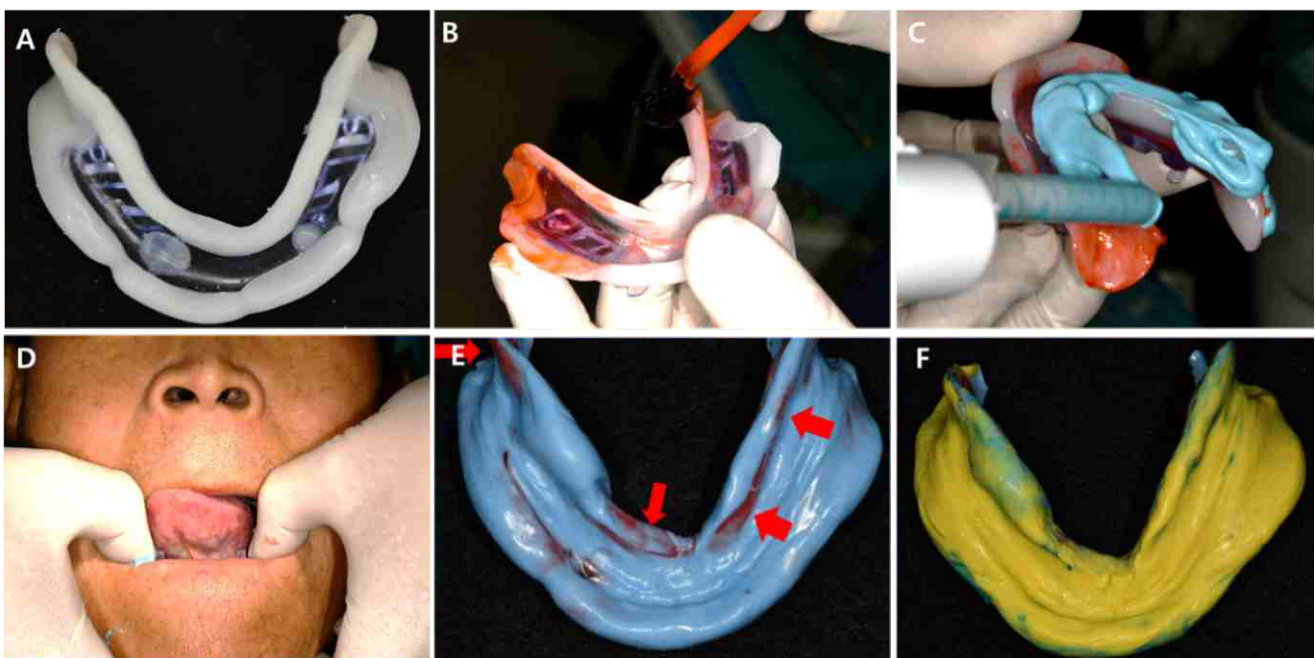


圖12. 下顎閉口印模之第一次印模與雙步驟印模法 (Double-Step Impression Technique)

A: 即使完成的個人托盤在邊緣厚度或內面略顯厚重，仍可先取得第一次印模，藉以評估過度壓迫區、厚重區及過度延伸區，並進行減壓。

B: 均勻塗佈矽膠黏著劑。

C: 將托盤型 (tray-type) 或高粘度矽膠印模材塗佈於托盤邊緣及內面。

D: 將托盤精確置入口內，並由患者執行邊緣塑形 (border molding)，注意避免患者張口過大。

E & D: 以另一患者為例說明第一次與第二次印模概念。E為第一次印模取得後之狀態，箭頭所示區域為壓迫及過度延伸區，可見托盤透出。此類區域可使用義齒車針 (denture bur)進行修整或減壓。

F: 隨後使用低粘度矽膠印模材取得精密印模 (wash impression)，此時於閉口狀態進行，邊緣塑形 (border molding)由患者自行完成，術者可依肌肉走向進行輔助按摩。

最終獲得所有區域均被印模材覆蓋之精細印模，即為雙步驟印模法 (double-step impression technique)。

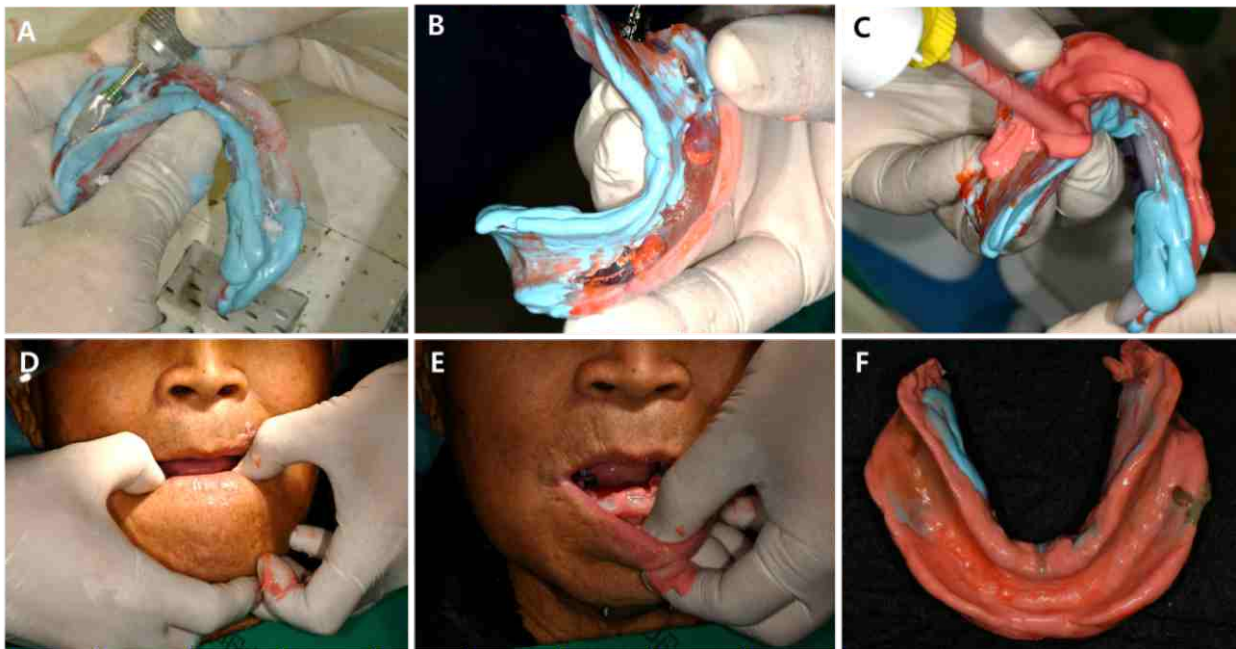


圖13. 下顎第二次印模取得

A: 於第一次印模確認之壓迫區，使用十字切削義齒車針 (cross-cut denture bur)充分進行減壓。

B: 再次均勻塗佈矽膠黏著劑。

- C: 塗佈低粘度矽膠或無牙列專用印模材。
- D: 小心置入口腔，輕微加壓，避免過度壓迫。
- E: 由患者閉口，並依常規方式進行邊緣塑形。
- F: 完成最終印模。若印模區域未充分覆蓋，可額外注入低黏度矽膠印模材料重新取得印模。

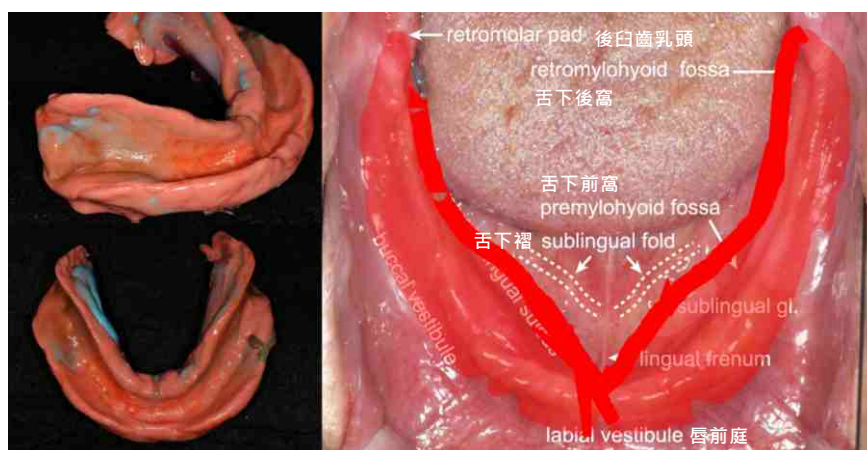


圖14. 閉口印模取得之下顎印模邊緣形態。若僅以舌側邊緣厚度評估，呈現典型S型弧線形態。即舌下皺襞 (sublingual fold) 區較厚，而後方舌側唇緣 (lingual flange) 區較薄。另外，可確認後臼齦墊於非張力狀態下被印模覆蓋，且印模充分延伸至舌下結節後凹，顯示良好邊緣形成及優異保持力。

同時完成最終印模取得及咬合關係 (occlusal relation) 記錄。於適當垂直高度下誘導至中心位，並使用矽膠咬合材料 (silicone bite material) 固定上下顎托盤。

隨後使用POP bow記錄正中線 (midline)、瞳孔間線 (interpupillary line) 及坎伯氏線 (Camper's line) 等面部參考資訊 (圖15)。

此步驟可同時傳達咬合平面及面部資訊，為義齒製作之關鍵臨床步驟。



圖15. 利用JB tray與POP bow取得咬合關係

- A: 設定適當垂直高度並誘導至中心位，使用矽膠咬合材料固定上下顎托盤。
- B: 在前方塗佈矽膠咬合材料後放置POP bow。此時調整正中線，並使POP stick與瞳孔間線 (interpupillary line) 平行，並從頭頂觀察確認左右對稱性。
- C: 再次塗佈矽膠咬合材料以確保POP bow穩固固定。
- D: 矽膠咬合材料完全硬化後，一手穩定前方棒，旋轉POP arm，使之與坎伯氏線 (Camper' s line) 平行。
- E: 雙側確認與坎伯氏線 (Camper' s line) 平行。若左右耳位置有差異，則以較低側為基準進行調整。
- F: 可在POP stick上標記指示上顎犬尖尖端的鼻翼線 (ala line) 位置。

首次就診中，已完成最終印模及咬合關係取得 (圖16)。隨後，依據POP bow傳遞之資料進行實驗室製作流程。由JB tray取得之印模，適用於數位及傳統義齒製作流程；本案例採用當日完成的數位工作流程。

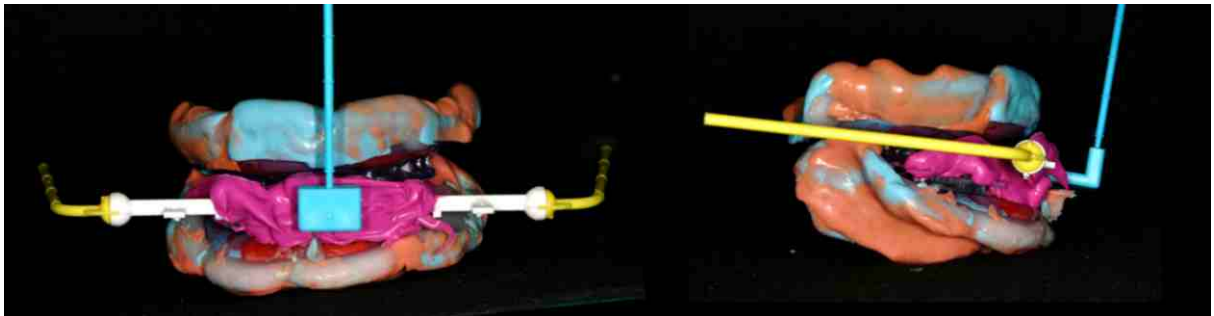


圖16. 第一次就診完成之最終印模及咬合關係記錄

利用口內掃描器掃描印模內面及POP bow，並透過咬合掃描整合上下顎資料 (圖17)。隨後進行數位咬合裝置數位裝配，利用CAD軟體進行義齒設計，並透過3D列印製作當日臨時義齒 (圖18)。

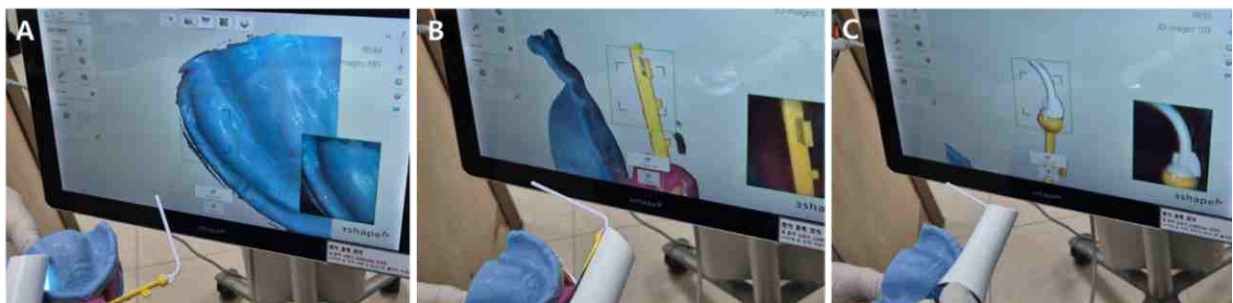




圖17. 當日最終印模掃描以製作臨時義齒

A & B: 使用口內掃描器掃描JB tray印模內面。由於無牙列掃描可能較困難，建議使用較高規格的掃描器。上顎內面掃描時，需延伸至border外，並包含POP bow。POP bow上具有掃描定位器以利掃描。若需要更精確的資料，可依掃描定位器進行牙模庫匹配。

C: POP arm不需全部掃描，僅掃描關節翼部即可再現相同方向平面。

D: 掃描下顎。下顎較上顎易掃描，但為進行咬合掃描，需延伸至邊緣之外的頰側印模面。

E: 咬合掃描透過掃描JB tray頰側區域完成，可將先前取得的上、下顎掃描資料進行對齊。

F: 完成咬合排列，資料準備完成，可進行後續數位義齒設計。



圖18. 3D列印臨時義齒製作

本文不詳述完整實驗室製作流程。以POP bow為基準進行平行的數位咬合裝置數位裝配 (digital mounting) 後，使用商用軟體進行義齒設計，並於院內實驗室以樹脂進行3D列印。本義齒為當日即用之臨時義齒，預計使用約1個月，因此未再現義齒齦部色澤。若時間充裕，可將牙齒與義齒齦部分離列印，以提升美觀性。

同時，亦進行傳統實驗室製作流程以製作最終義齒，並依POP bow進行咬合器裝配(圖19)。患者使用臨時義齒約1-2個月，以評估垂直高度及中心位的功能性穩定性，後續再依據此資訊完成最終義齒製作。

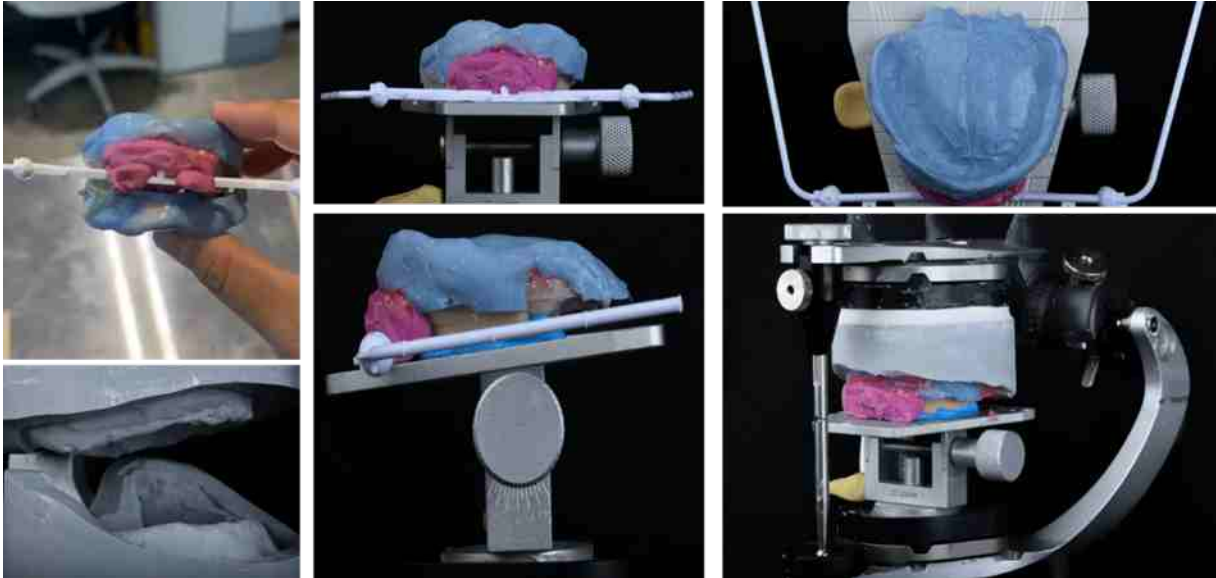


圖19. 使用JB tray進行傳統義齒製作之咬合器裝配

最終義齒在美觀性、功能性穩定性及維持力方面皆達到滿意結果。本案例證實，利用JB tray進行最少就診次數義齒製作流程，可於臨床上有效應用，展現臨床實用性。



圖20. 美觀性義齒完成.本患者以3D列印臨時義齒進行評估，因此僅透過兩次就診即完成最終義齒製作。

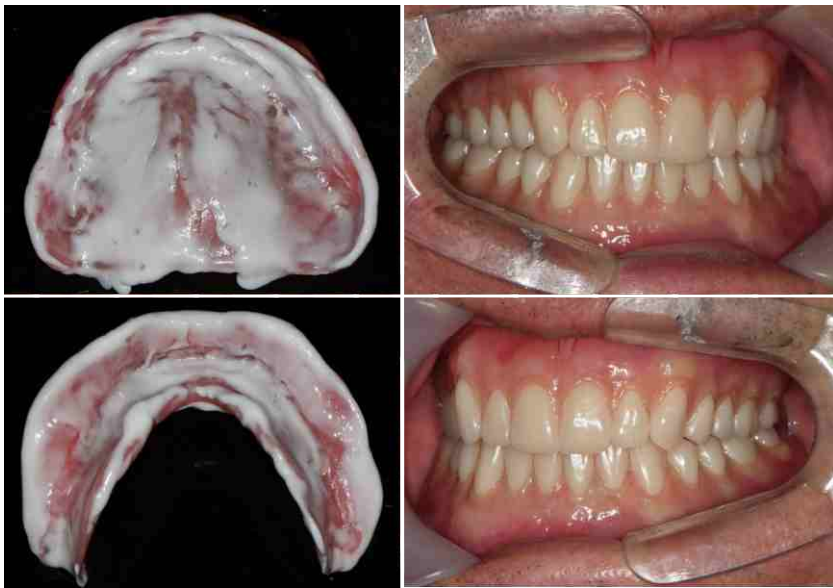


圖21 最終義齒內面及咬合評估

使用適合度檢查器 (Fit checker) 確認邊緣延伸是否適當。但適合度檢查器在精確評估內面適合度方面有限，因此內面早期接觸區使用咬合印膜紙 (PIP) 進行確認。咬合評估中心咬合 (CO) 是否與中心咬合位置 (CR) 中心關係旋轉軸適當形成，並確認咬合時是否有滑動發生。同時評估雙側平衡咬合 (bilateral balanced occlusion) 是否形成。



圖22 美觀且具有優良維持力的最終義齒

結 論

使用 JB tray 的最少訪視全口義齒臨床流程，透過將個人印模托盤製作、最終印模與咬合關係記錄的過程整合於單次就診中，能簡化治療流程並大幅提升臨床效率。特別是透過閉口印模與垂直高度調整功能，可以獲得功能性且具再現性的咬合關係記錄，而取得的印模與咬合資訊可直接應用於數位工作流程中，因此對數位義齒製作具有最佳化優勢。本病例證實 JB tray 流程能提供兼具維持力、穩定性及美觀的可預測治療結果，並可作為多種臨床情境下有效的全口義齒治療策略。