

牙科根尖X光片偵測眼球異物之方法

臨床及模型之比較研究

印憶恆 林立民 黃湧澧 李淑惠 連熙隆
REZA MOSTOFI* ROBERT A. GOEPP*

依據牙科臨床上常用的異物定位法原理，以牙科常用的樹脂為材料，做成模擬眼球運動的架構，以此說明測定眼球內異物位置的簡單原理及方法。將已知X光不透性的異物置於圓球內，使圓球做上、下、外轉和內轉四個不同方向的動作；並以牙科根尖片紀錄圓球內異物在正中位置和四個方向時的相關位置，結果顯示僅用三張牙科根尖X光片，即能判知異物在眼球內的那一象限內。此法在臨床上有各種的限制；如僅能測定前 $\frac{1}{3}$ 眼球內或上、下眼瞼內的異物等。但因此法十分經濟，簡單，仍不失為臨床上眼科醫師的參考。

Key words: periapical film, ocular foreign body

(Kaohsiung J Med Sci 3: 708-713, 1987)

臨床醫師在處理陷入口腔組織內的異物或決定埋伏齒的相對位置時，有準確定位的X光片是術前必備的資料之一。然而X光片往往僅能提供平面的相對關係，而無法顯示被照物與X光片，遠近的相對立體位置。換言之，當兩被照物與X光片有不同的遠近距離時，在一平面照射的X光片上將難以判定此二被照物的遠近關係。

早在1909年便有Clark⁽¹⁾提出利用不同方法的X光照射來定位阻生牙；到1952年Richards⁽²⁾再發展出較有系統及實用的方法來偵測隱藏於口腔中的異物的相對位置——buccal-object rule。此一方法是利用遠近二被照物在改變照射角度後，產生不同方向的移動來決定兩被照物與X光片的垂直距離關係。簡言之只要知道X光機頭移動的方向和判讀兩張X光片上二被照物的前後相對位置變化，即可知道兩被照物與X光片的遠近關係。應用於牙科的診斷上，牙齒是我們已知位置的物體，

利用上述方法即可測知異物是位於牙齒的頰（唇）側或舌（腭）側。本篇主要探討的是根據此異物定位法的原理，利用牙科根尖小片，如何來偵測X光不透性異物在前眼球內的實際立體位置；並且以臨床病例報告及模型研究的比較來說明眼球體中異物的定位，以提供眼科醫師在探查眼球內異物時的參考。

材料與方法

本實驗所利用的是高雄醫學院附設醫院牙科部初診科的GE-1000型X光機及Kodak公司出廠的Type D的牙科根尖X光片。模擬眼球的模型是由牙科常用的自凝性樹脂所做成，直徑約2.4公分的圓球體以模擬實際眼球的大小；通過模型中心點插入兩支小塑膠棒以控制並模擬眼球作上、下、左、右的運動。即通過模型中心點作矢狀平面（sagittal plane）、冠狀平面（coronal plane）及水平面（horizontal plane），並標定冠狀面與水平面及矢狀平面各所交接而成的軸分別為X軸及Y軸，通過X、Y軸各打一個洞並穿入一支小塑膠棒

高雄醫學院 牙醫學系

*Zoller Dental Clinic, University of Chicago, U.S.A.



作為槓軸，各命名為X、Y槓，轉動X槓可使模型做上、下方向的轉動；轉動Y槓則可使模型做左右方向的轉動。

眼球模型可被冠狀平面分割成前後兩半球，而前半球又可被矢狀平面及水平面分割成四個區域象限，分別為外上、外下、內上、內下象限，在此四象限的表面中心點上各以5號圓頭鑽針 (No.5 round bur) 鑽洞，分別定為P₁、P₂、P₃及P₄。另再於外上與外下象限，內上與內下象限交接的弧線中心點各以前法鑽洞，定為P₅、P₆。再以5號圓頭鑽針將P₁與P₃；P₂與P₄、P₅與P₆鑽通，所形成的孔道依次定為C₁、C₂與C₃(Fig.1.2)。

本眼球模型模擬右眼球作各方向的轉動，於眼球模型的內側面放置一片根尖X光片，相當於將根尖小片置於受測者的右側鼻樑上。並依次紀錄各方向動作後在根尖小片上所呈影像的關係。

實驗步驟

(以下實驗盡量模仿右眼球的正常運動)

第一部份：

1. 將塑膠小棒X槓穿過X軸，並在P₁上貼一小粒X光不透性物體，以模擬位在右眼球上半球右上部的異物，然後照一張X光片。再分別轉動X軸使眼球模型分別向上，向下轉動45°，各照一張X光片。把X槓取出並另穿一Y槓於Y軸上，將眼球模型向內、外各轉45°，並各照一張X光片。
2. 將不透性物體依次貼於外下、內上和內下三個象限的P₂、P₃和P₄上，並重複上述方法各照五張X光片。

在此部分共收集20張X光片。

第二部份：

3. 在外上與內上象限的連接孔道內 (即C₁)，由外往內以平均間隔在a, b, c, d四個位置上依次放置一粒X光不透性物體 (Fig.3a)，並分別重複步驟(1)各照五張X光片。即在孔道內共照得20張X光片。
4. 於孔道C₂及C₃內各重複上述步驟、再收集得40張X光片。

在此部分共照得60張X光片。

結果與討論

結果如圖 (3b, c, d) 所示，當異物體位

於外上或外下兩個象限內時，而圓球模型做上、下方向或外、內側方向轉動時，異物體影像

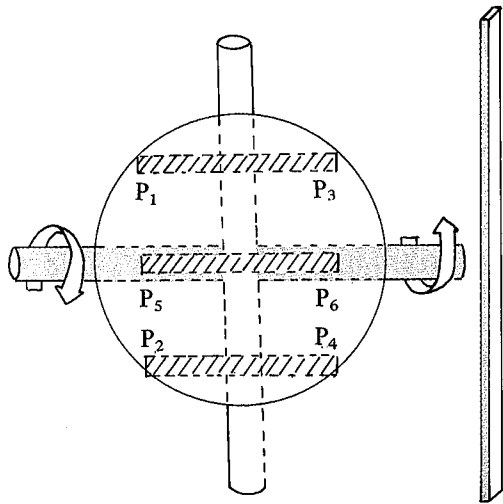


Fig. 1a. Frontal view of the resin eye ball model, upward and downward movement are represented around the X-axis. From P₁ to P₃ was channel 1 (C₁); P₅ to P₆ was channel 2 (C₂); P₂ to P₄ was channel 3 (C₃). X-ray film was placed beside the eye ball model.

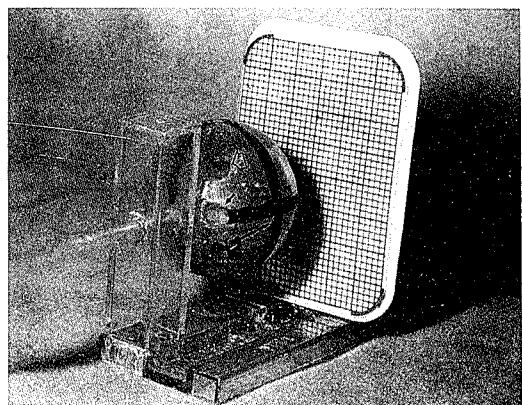


Fig. 1b. The resin ball with prelocated marks with simple resin made equipment which imitates the vertical movement of the eye ball. All were placed in front of periapical dental film with a metallic meshed screen. The open arrow, small closed arrow and large closed arrow represent P₁, P₅, and P₂ respectively.



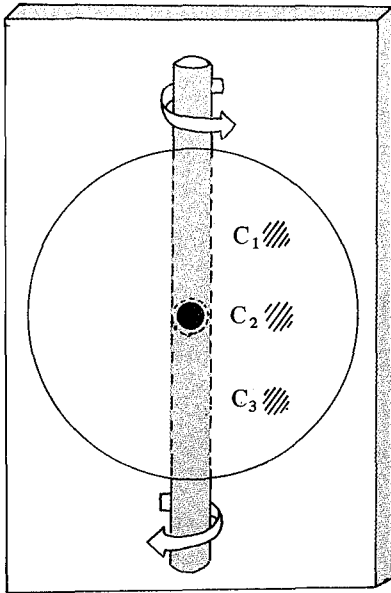


Fig. 2a. Lateral view of the resin eye ball model, inward and outward movement are represent around the Y-axis. ● indicates the X-axis. X-ray film was placed behind the eye ball model.

移動的方向與圓球模型轉動的方向一致。但當異物體是位於內上或內下象限內而圓球模型做上、下方向轉動時，異物體影像移動的方向仍與模型轉動的方向一致。但是當圓球模型作向內或向外側方向轉動時，異物體之影像移動的方向恰與圓球轉動的方向相反 (Fig. 3b, 3d)。換言之，當眼球模型做上或下方向轉動時，不論異物體位於那一象限，其異物體影像移動的方向與模型轉動的方向一致，但當圓球模型做內，外側方向轉動時，若異物體位於外側象

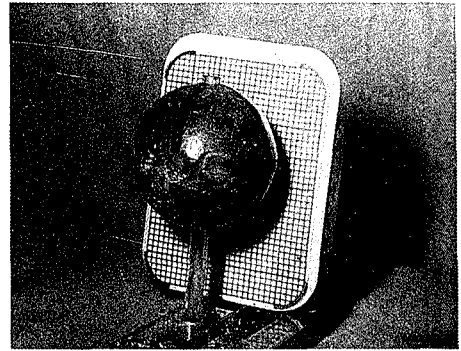


Fig. 2b. The resin ball with prelocated marks with simple resin made equipment which imitates the horizontal movements of an eye ball. All were placed in front of a periapical dental film with a metallic meshed screen. The arrow represents the X-axis.

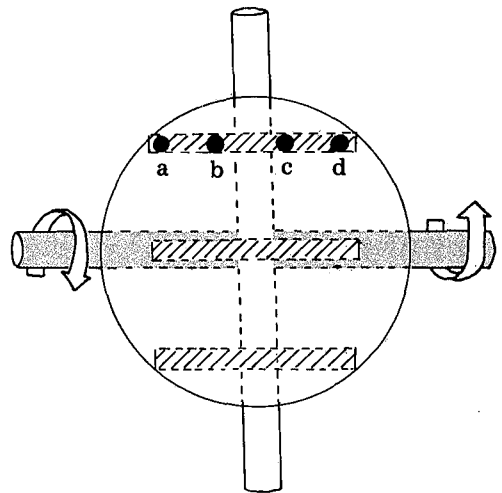


Fig. 3a. Frontal view of the resin eye ball model, representing the different positions of the foreign body.

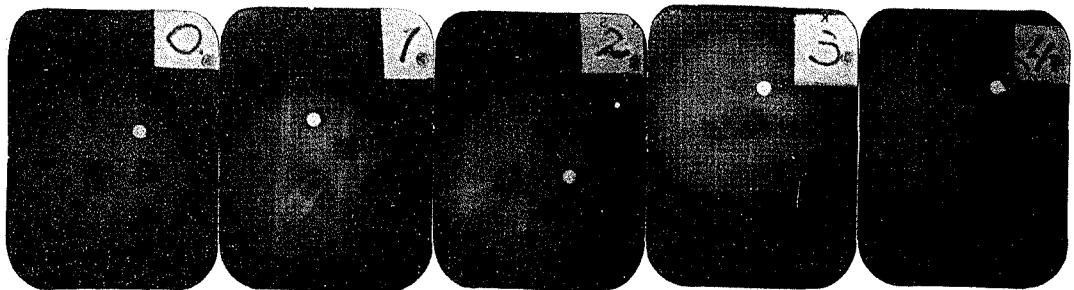


Fig. 3b. The radiopaque marker placed in the upper left (lateral) quarter of resin right eye ball model (position a). 0. Looking straight forward, 1. Upward, 2. Downward, 3. Outward, 4. Inward.



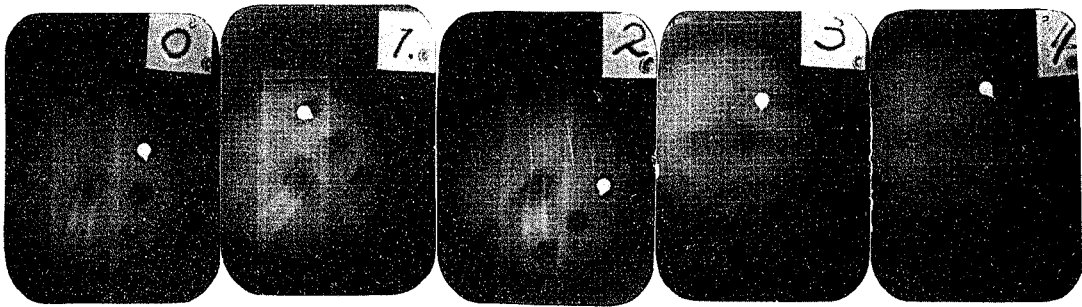


Fig. 3c. The radiopaque marker placed in the upper left (lateral) quarter of resin right eye ball model (position B). 0. Looking straight forward, 1. Upward, 2. Downward, 3. Outward, 4. Inward.

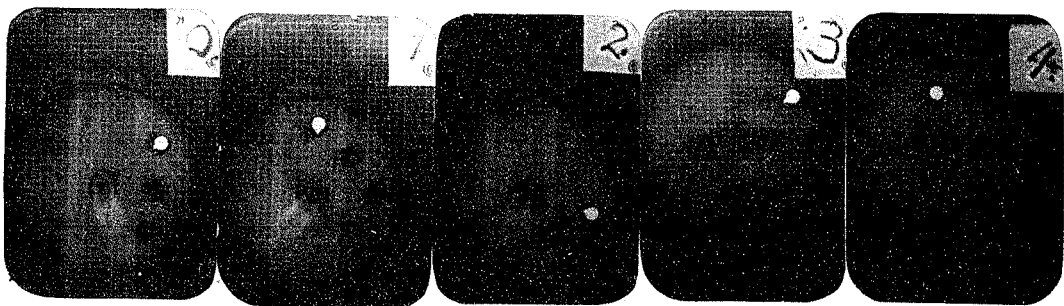


Fig. 3d. The radiopaque marker placed in the upper right (medial) quarter of resin right eye ball model (position d). 0. Looking straight forward, 1. Upward, 2. Downward, 3. Outward, 4. Inward.

限內，其影像移動的方向則與異物體位於內側象限內其模型轉動的方向相反。

由第二部分的實驗結果可知當異物體位於 a 位置上影像變動的距離大於 b 位置上的影像移動距離 (Fig. 3b, 3c) ; 同理當異物體位於 d 位置上時，其影像變動的距離也大於 c 位置上的。換言之，愈靠近眼球模型矢狀平面的異物體，其相對移動的距離便愈小。

由以上結果得知僅照一張側面 X 光片，即可知道異物體是位於上或下半球內，與圓球表面的距離。當圓球模型做內或外方向轉動時，各再照一張 X 光片，根據其影像移動的方向，即可知道異物體是位於內或外半球內。當發現異物體影像移動的方向與模型轉動的方向一致時，即可得知異物體是位於外半球上；反之，若其影像移動的方向與模型轉動的方向相反時，即表示異物體是位於內半球上，此外，觀察影像位置移動的多寡即可評估出異物體與模型中央矢狀平面的距離，位置移動量愈大則表示異物體距中央矢狀平面愈遠；反之，移動量愈小則表示異物體愈靠近中央矢狀平面。

應用於臨床上時，可將病人的頭部固定不動，請病人兩眼平視正前方，將根尖小片置於受側眼球的內緣，而將 X 光錐體放在受測眼球的外側，使 X 光主射線能垂直的到達底片上。再請病人盡量往內側和往外側看，前後共照了三張 X 光片。於整個過程中，病人的頭部及 X 光機錐體部分都是固定不動。此方法的優點在於①簡單、快速一照射的方法容易，速知結果。②經濟一病人毋須負擔昂貴的 X 光檢查費用。除此以外，若異物是位於眼瞼上時，只需病人在張開眼睛和閉上眼睛時各照一張 X 光片，觀察異物體影像是否隨眼瞼運動而移動。即可確知異物體之位置。然而其缺點是①解剖形態的限制 (anatomical limitation) 一根尖小片所能照射到的範圍常因個人眼球的凸出度、鼻樑扁平或片子過大等因素，所以只能局限於上、下眼瞼和眼球的前 $\frac{1}{3}$ 區域，包括 cornea、anterior chamber 和 ciliary body ②異物體的大小限制 (size limitation) 一使用這種傳統根尖小片子只能檢查直徑大於 0.5 公厘的 X 光不透性物體。③實際臨床上影像顯示的結

果並不如下述模型操作的結果那般容易控制。例如有時異物影像移動的結果很小，加上病人的移動，片子無法重覆的放回原位，使片子照出來的影像背景不同，所以對於初學者在研讀片子時更應謹慎的判斷。

目前眼科臨床上最被廣泛應用的是利用隱形眼鏡法 (contact lens method) 來決定異物位置，此方法的優點在於檢查的範圍較大，不局限於前 $\frac{1}{3}$ 眼球內的異物。但當 cornea 破裂時，便不適合替病人上麻藥以便戴隱形眼鏡，因為在這操作過程中很容易將異物體推擠入更深部。此時可考慮先用根尖小片作一初步檢查以確定異物體是否位於前 $\frac{1}{3}$ 眼球內，然後再作其他更進一步的檢查。在目前進步的醫學科技中，電腦斷層攝影術 (C.T. scan) 和超音波的檢查更能精確的定位異物；例如 C.T. 能測出各種異物的密度，而且能夠探測的異物體也不受直徑 1.0 公厘的限制⁽³⁾。但這些新進醫療儀器的昂貴費用也常令病人望而怯步。所以除非絕對必要，常不能被病人廣泛的接受。以上的實驗結果，我們以一病例進一步說明如下：病人為男性，30 歲，職業為車床工人，因工作中磨鐵時，被噴出的鐵沙打入右眼球內，至芝加哥大學醫學院內求診，經診斷為眼球內異物 (intraocular foreign body)，決定手術取出異物。術前因需確定眼球內異物的正確位置，於是照會牙科做 X 光鑑定檢查。

首先在病人右側的鼻樑上放置根尖小片 (Fig. 4)，並分別請病人向前看，然後盡量往外和內側看時的三個不同位置各拍攝一張 X 光片 (Fig. 5)。從病人向前看時的 X 光片中可知異物很接近眼球的正中水平面，在病人盡量往外和內側看時，由 X 光片中發現異物移動的方向與眼球移動的方向一致，可知異物位於右眼球的外半球上，另因移動的位置不大，可知異物接近眼球的正中平面。依以上根尖片的資料，初步判斷眼球內異物位於右眼球外側，接近正中水平面的淺層內。我們進一步為病人照了一張 post-ant. view 的 X 光片 (Fig. 6)，更確定了異物體的位置在右眼球外側，接近正中水平面，且靠近矢狀面。

結 論

本研究乃是利用簡單的設備和操作技術，來測定前 $\frac{1}{3}$ 眼球內的異物，當眼球向前，向內



Fig. 4. Periapical film was placed on the right paranasal bone and the patient was asked to look straight forward, outward and inward.



Fig. 5. When periapical film was placed on the right paranasal bone; 1. When the right eye ball was looking straight forward, 2. Outward, 3. Inward.

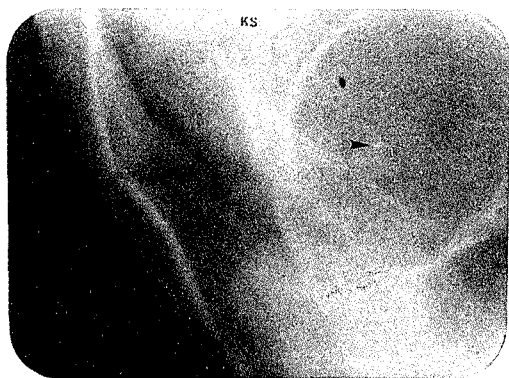


Fig. 6. Posterior-anterior view showed that the radiopaque foreign body (arrow) was located on the outer half of right eye ball and near the horizontal and sagittal plane.

側和向外側看各照一張根尖小片，根據異物體位置變動的方向來測定其更詳細的所在位置。並討論在臨床應用上，常受個別解剖形態，異物大小和片子不易重覆定位的限制。所以只能作為眼球異物定位的輔助方法。但由於此種方法的簡易，所以在臨床上也失為眼科醫師在定位眼內異物時的一個初步參考。

參考文獻

1. Clark CA: A method of ascertaining the relative position of unerupted teeth by means of film radiographs. Royal Society of Medicine Transactions 3: 87-90, 1910.
2. Richards AG: Roentgenographic location of the mandibular canal. J Oral Surgery 10: 325-329, 1952.
3. Freeman HM: Ocular trauma, appleton-century-crafts, Ch. 2: 15-22, 1979.

DENTAL RADIOGRAPHY IN THE DETECTION OF FOREIGN BODIES — A COMPARATIVE CLINICAL AND MODEL STUDY

YAT-HANG YAN, LI-MIN LIN, YEONG-LEI HUANG
SHU-HUI LEE, SHI-LONG LIAN
REZA MOSTOFI* and ROBERT A. GOEPP*

The purpose of this study is to utilize dental periapical radiography and the buccal-object rule these are common methods for detecting foreign bodies in the oral cavity, as a means to assist the ophthalmologist in localizing foreign bodies in a patient's eye ball. Resin material was used to design a model which could imitate the movement of a real eye ball. Prolocated radio-opacity labeled material was embedded in the resin ball. Upon periapical X-ray examination of forward, upward, downward, medial and lateral movements of this resin ball were recorded. The X-ray findings of this eye ball model were then compared with the clinical

findings of one patient with an occupationally injured eye ball. A detailed technique was demonstrated and the main principle was explained. This method was only successful in detecting metallic foreign bodies within the cornea, the anterior chamber, and in the overlying area of the ciliary body. As far as the detection of deeper, non-radiopaque foreign material wasn't practiced by this method. This method could at least serve as a tool to give ophthalmologists an approximate location of foreign bodies in the anterior third of an eye ball in order to provide the preliminary information for further advanced examination procedures.

School of Dentistry, Kaohsiung Medical College, Kaohsiung City. 80708, Taiwan, Republic of China.

*Zoller Dental Clinic, University of Chicago, U.S.A.

