



Title	X線廻轉撮影法の研究(第5報)斷續廻轉撮影法の臨床的應用異物摘出の應用
Author(s)	今岡, 睦麿
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1950, 10(7), p. 5-11
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19255
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

X線廻轉撮影法の研究(第5報)斷續廻轉撮影法 の臨床的應用異物摘出の應用

今 岡 睦 麿

青森醫學專門學校放射線醫學教室(主任 高橋教授)

Application of the Discontinuous Rotatography to
the Removal of the Foreign Body

By

Mutsumaro Imaoka

(From the Department of Radiology, Hirosaki University School of
Medicine, Hirosaki, Director Prof. S. Takahashi)

Summary

1) A new method is described in which a foreign body is detected and removed easily by means of the discontinuous rotatography.

2) The operation is performed as follows.

A) Normal roentgenograph is taken, then the situation of the foreign body at the height of the body is determined.

B) By means of the discontinuous rotatography the transsection of the body, where contains the foreign body, is drawn on a paper.

C) The previously prepared canula is injected from the skin surface and the point of the canula is made touch to the foreign body.

Pull out the trocar from the canula and then in place of that the V shaped steel hook with long silk thread is pressed in. The hook touches to the foreign body.

A surgeon incise the body only along the route of of this thread.

緒 言

第1章 斷續廻轉撮影法に就て

A 撮影装置

B 撮影方法

C 撮影結果

D 作圖方法

第2章 異物摘出の前處置に就て異物の位置並に其標識

第3章 症 例

第4章 考 案

第5章 結 論

緒 言

人體内に迷入した金屬片を摘出する場合には此を豫めX線検査をするのは現在には必要缺くべからざる事になっている。

然しX線検査により異物の體内に於る位置を正確且つ具體的に知るには相當高度の技術が要る。又X線透視を行い乍ら摘出手術を行う場合には外科醫は屢々不用意にも「レ」線障害を蒙る事がある。其故此の様な手術には放射線醫家が協力した方がよい。

此際放射線醫家は異物の體内に於る具體的な位置を身體の横斷面で圖示し、且つ最も手術し易い皮膚面から異物の在る場所迄標識若しくは道程を付して外科醫に送附出来れば最も望ましいであろう。

此は在來の方法で困難であるが余等の斷續廻轉撮影法を利用する時は容易である。今其方法を述べよう。

第1章 斷續廻轉撮影法に就て

廻轉撮影法と云うのはX線管球とフィルムを廻轉軸の回りに互に逆に廻轉させ乍らX線撮影をする方法である。

廻轉撮影法には種々あつて夫々撮影目的及び撮影方法が異なるが、そのうちで斷續廻轉撮影法とは身體の任意の箇所の横斷面を寛大に圖示する方法である。

A. 撮影装置

余等は廻轉撮影を行う爲に廻轉撮影機を製作した。即ちコの字形の鐵製枠を作り上方の枠にはX線管球、下方の枠にはフィルムが在る様にする。縦の枠は廻轉軸に連絡しているから管球及びフィルムは廻轉軸の周圍を廻轉出来るわけである。

X線管球はSealex, 10 kw, 防「レ」線空冷式を用

い、防電撃ケーブルによつて電流が供給される。フィルムは特製した47.7×30 厘の半切大のカゼツテに收められる。

別に徑6 厘、若くは12 厘の金屬環を作り、それは廻轉軸の運動とは無關係に廻轉軸と同心圓をなす様固定す、其環にワイヤーを巻きつけ其一端をカゼツテに連絡する。

カゼツテは鐵製枠の下の枠に沿ひ圓滑に移動出来る様にしておく。こうすれば廻轉撮影機が廻轉されれば廻轉軸に連絡するワイヤーに依つてカゼツテは引かれ移動するのである。

此際カゼツテの移動距離は管球の廻轉する角度と比例する。余の装置では管球が10°廻轉する毎にカゼツテは0.5 厘若くは1.0 厘丈移動する。カゼツテを載せる枠の上方には0.3 厘厚さの鉛板を張る。此鉛板には略々管球の直下に當つてカゼツテの移動方向に直角に細隙を作る。此細隙は任意に幅を變える事が出来る様に作製する。細隙の幅はどの程度が適當かと云うと機械の廻轉と聯動して移動するフィルムの未露出の部分が次々と細隙に來る様に加減すればよい。

管球焦点と廻轉軸を結ぶ線の延長線が細隙と交わる所に鉛の細線を渡す。

又廻轉角度は廻轉軸に取付けた角度計に依つて正確に讀まれる。撮影臺はX線管球とフィルムの中間で略々廻轉中心の邊に在る様にする。

又撮影臺は廻轉機の運動とは無關係で常に靜止している。

B. 撮影方法

先づ人體を撮影臺上に載せて所要の體位をとらせ異物の在る場所を略々管球の直下に置く。

次いで細隙を約10 厘程擴げておいて單純撮影を行う。そうすると此フィルムを觀れば異物が兩細隙縁からどれ程の距離に在るか判るそれで細隙縁を兩方から狹めて0.4 厘の幅にし異物が丁度此の細隙に入る様にする。

管球焦点と細隙とを糸で結び此糸にインキを浸し廻轉機を廻轉させると人體皮膚にはX線撮影をした部分が印される事になる。

次にカゼツテに新しいフィルムを裝備した後管

球を角度計で計つて 0° (管球は水平位をとる)の位置でX線を曝射し次いで管球を廻轉して 10° の位置に止めて再びX線を曝射し此を繰返して 180° 迄管球を廻轉する。

フィルムは廻轉と聯動して 10° 毎に0.5mm移動するので細線の幅を0.4mmにとれば露出は重複する事なく一枚のフィルムに各角度のX線像が次々と撮影されるのである。

C. 撮影結果

此の様にして撮影したX線寫眞を見ると恰かも動態寫眞を見る様に狭いX線帯が 10° 置き撮影の場合は19本、 20° 置き撮影の場合は10本並んでいる。此個々のX線帯は撮影角度の異なるX線像を示している(第2圖)。

フィルムの略々中央を約0.5mm幅の明瞭な細線が貫いて走っている。此は細隙にわたした鉛線の陰影であるが同時に廻轉軸の投影像を代表している。此を基準線と呼ぶ。

D. 作圖方法

管球焦點、物體及びフィルム上のX線像の間にはX線という直線を媒介として其内二者の位置が定まれば他の一の位置は定まるといふ関係にあるから管球焦點とフィルムとを撮影時と同じ位置にしておけば物體の位置を知る事が出来るのである。

即ち170mm×60mmの矩形の作圖板を用意して其短邊に沿ひフィルムを直立させる。

此短邊に直交する様に作圖板の中央を走る直線を引き、此をX線の中心線とする。

此中心線上にフィルムから計つて撮影の際と同じ距離に管球焦點と廻轉中心とを代表する點を定める。

適當の大きさの畫用紙をピンで廻轉中心を代表する點の處に止める。畫用紙はピンを中心として廻轉出来る様にする。

先づ管球位置 0° で撮影したX線帯の基準線を作圖板の中心線に合せる。管球焦點を代表する點とX線像とを結び直線を畫用紙上に鉛筆で書く、次に畫用紙を 10° 迄撮影時の管球廻轉と逆の方向に廻轉し同時にフィルムを移動して管球位置 10°

で撮影したX線帯の下縁を作圖板の端に立てる。管球焦點を代表する點とフィルムのX線像とを直線で結びそれを畫用紙に鉛筆で書く。

此の様にして畫用紙を廻轉し乍ら作圖を繰返せば畫用紙上には多數の直線に圍まれた凸多角形が畫かれるのである(第3圖)。

此の凸多角形は身體器官を管球焦點と細隙とを含む平面で截つた場合の横斷面を實物大にて代表する事が判つている。

随つてX線で撮影され得る器官、病竈、物體は總べてその横斷面を體內に在る儘の状態で作圖する事が出来る。

第2章 異物摘出の前處置に就て異物の位置並に其標識

作圖圖形には異物を含んだ身體の横斷面が畫かれてある。此で皮膚面から異物迄の距離は一目瞭然であるが余等は此に満足せず、更に次の様な操作を行つた。

即ち豫め腹腔穿刺器(長さ6.6mm内徑2mmの挿管及び之に附屬する握りのある套管針)徑1mmの尖端鈍な針金製の套管針及び鋼鐵製のV字形の標識(V字の擴がり幅は2.1mmで弾力がある。又V字の彎曲部には6番の絹糸を約30mmの長さに附しておく)を準備し此は消毒しておく(第1圖)。

先づ作圖圖形から判定して最も危険なく、且つ手術し易い場所に點をつける。此の點から異物と皮膚面との距離及び方向を再び作圖圖形を見て正確に計測する。此點の周圍を消毒し局所麻酔を行つた後腹腔穿刺針を慎重に計測した距離及び方向に向つて刺入する。此際穿刺針は皮膚にインキで畫いた輪廓の平面内に在る様にせねばならない。

針尖が果して異物に到達しているか否かを検するに爲に互に直角若くは 45° おきの方向からX線寫眞を撮影して見る。

穿刺針の尖が異物と合致している事を確かめ得たならば挿管を残し套管針を抜き引き其代りにV字形の標識を彎曲部を先にして尖端の鈍な他の套管針で挿管の尖端迄挿入する。

標識は弾力性を持つているから挿管を出ると脚

を開き筋肉若くは他の組織にひつかかり移動しなくなる。依つて先づ挿管を抜き次に套管針を抜く。すると標識丈が體內に残る標識には糸が付いているから糸の尖端は皮膚面から垂れ下つている。

此糸に沿つて手術を行つてゆけば異物に突き當るわけである。

以上の全操作に要する時間は2時間とは要しない、被検者は初め最も楽な姿勢で撮影臺上に横たはらせたら斷續撮影、作圖及び標識挿入迄其位置を動かさない事が必要である。

第3章 症 例

第1例：26歳の健康な農夫、薪割中鋸の小破片が左大腿部に迷入し該部に鈍痛があるという訴えで入院した。單純X線撮影をすると8×2耗の大きさの異物が左大腿の内側で小轉子下方13厘の處にあるのが確かめられた。

此を摘出する前處置として斷續廻轉撮影を次の條件で行つた。即ち患者を撮影臺上に仰臥させ左大腿部の略々異物のあると思われる場所を管球の直下に在る様に膝部を厚布で撮影臺に固定し次いで右下脚を舉上する。

先づ單純撮影を行つて異物を鉛細隙内に投影される様に調整し其部を皮膚にインキで輪廓した。後次の條件で斷續撮影を行つた。

二次電壓70 kv, 二次電流2 mA, 2 秒。

10° 毎にX線曝射、装置は無整流、島津100 mA可變型である。フィルムには軟部組織、大腿骨、異物が夫々各角度から撮影されてある(第2圖)。

撮影フィルムから得た作圖々形に依ると小鐵片は左大腿部内側撮影臺上6.5厘の高さの皮膚面から撮影臺に向け45°の角度で4.5厘の深さに在る事が確かめられた(第3圖)。

又撮影臺上3.5厘の高さの皮膚面から臺に水平に3厘の深さに在る事も確かめられた。

依つて此二方向から注射針を挿入して互に90°の方向からX線撮影を行つた處、針の尖は鐵片から1.5耗離れている丈である事が確かめられた。此症例では此注射針を目標として此儘手術が行われた。

第2例：53歳の農婦、臍胸で入院、左第八～第九肋間、腋窩線上で胸腔穿刺實施中咳嗽の爲穿刺針が折れて體內に残留した。

此を摘出する前處置として例に依り直ちに斷續廻轉撮影を行つた。

即ち患者を撮影臺上に背位をとらせ穿刺部に鉛印を附す。撮影條件は二次電壓70 kv, 二次電流30 mA 曝射時間2''～6'' 曝射は10°廻轉毎に行い鉛細隙の幅は0.9厘である。

撮影した斷續寫眞から作圖を行つた結果、残留穿刺針の末端が胸腔横斷面で穿刺部の2厘上方の皮膚上の點から水平方向に2.5厘の距離に在る事が判つたが此部は第八肋骨が邪魔をして手術が困難である。

然るに此處から更に2厘上方では水平面に30°の方向に挿管を20厘の深さに刺入すれば肋骨にも觸れず手術も簡單に行われる事が判つた。此様にして挿管を刺入した後互に直角の二方向からX線撮影した處残留穿刺針と腹腔穿刺針との距離は2耗であつた。次いで標識を挿入し手術室へ送つた。

第3例：25歳の農婦背部神經痛の診斷で第八胸椎突起の右側にカンボリゲンの筋肉内注射を行つている際注射針が折れ先端が體內に残留した。

此を摘出する前處置として例に依つて斷續廻轉撮影を行つた。

即ち患者を撮影臺上に左下横臥位をとらせ注射した部位に鉛玉を貼り、二次電壓kA, 二次電流30 mA, 曝射時間2.4''～5''の撮影條件で斷續撮影をなした。撮影は20°毎に行い鉛細隙は1.9厘であつた。

次いで作圖を行い其結果鉛玉を附した點から上方120°に向つて3.6厘の距離の軟部組織内に残留針の中心がある事が判つた。

依つて挿管を刺入した。其處で互に直角な二方向からX線撮影を行つた處注射針と穿刺針尖端の距離は僅かに1耗である事が判つた。次いで標識を挿入して手術室へ送つた。

第4章 考 案

異物を摘出しようとするには先づ異物が在るかどうかを定め、次いで其異物が皮膚面からどの位の深度に在るかを定めなければならぬ。

前者は單純X線撮影で充分である。後者に就ては在來多くの方法が提唱されている。

最も簡單でよく行われるのは二枚のX線寫眞を互に直角な二方向から撮影する方法であるが、此はGrasheyが説明する迄もなく餘り信頼出来ない方法である。例えば側頭骨部の皮膚に貼布した鉛玉は互に直角な矢狀、前頭兩方向からの二枚の

X 線寫眞で觀察されれば頭蓋内の迷入した鉛玉と誤診され得るからである。

X 線的に異物の位置を決定する從來の方法は次の三つに分ける事が出来る。

第一：皮膚に標識を付しておき X 線撮影を行つて此標識と異物との關係を求める方法で X 線發見後數年ならすして先づ Stamm が試みた。

次いで Tuffier, Meisel 等が獨特の裝置を考案して此方法を改良し遂に四標識法 (Viermarkenmethode) となつた。

此は透視を行い乍ら皮膚面に 2 個の標識を付し、此標識を結ぶ線上に異物が在る様にす。此を他の方向で更にもう一度行う。

此各々の標識を結んだ二直線の交點が異物の在る場所であるから此皮膚面からの距離は圖上に畫けるわけである。

第二：此は現在最も廣く行われている方法で所謂 Furstenau の方法及び其修飾法である。

此は透視若しくは撮影をする際管球を螢光板若しくはフィルムに平行に移動すると異物は管球に近い物體の陰影の移動よりも大きくなり且つ此關係は簡単な幾何學的法則に支配されるのを利用したものである。

此に就ては Exner が 1897 年に既に此工夫を公にしているが其後次第に改良が加えられ本邦に於ても測定の正確並びにフィルム節約の爲に志賀は一枚のフィルムに管球位置を異にして同時撮影する方法を提唱し朝山、松川、は透視から異物の深さを直ちに決定するに便利な様に管球移動と異物陰影轉移との間の關係を表わすグラフを作製して日常簡單に利用される様にした。又更に此關係を正確にする爲實大測定法が使用されている。

第三、此は撮影する部分を立體的に觀察する爲に立體透視立體撮影を行うものである。「立體撮影の概念は古くあるが特に 1909 年 Eijkman が次いで Drüner, Albersschoenberg が詳細に記述した。

立體撮影の利點は單純 X 線撮影が投影により像が擴大し又物體の深さの概念が全然不明である缺點を補う所にある。

此立體撮影を行つて更に正確な物體の深さを求めるには立體撮影寫眞計測法を行う必要があるが此は結局管球移動に依る深部測定法と同じわけである。

此の様に異物摘出の際 X 線撮影は種々な方法で行われるが結局皮膚面と異物との距離的關係を明瞭にするのが其目的になるのである。然し異物を摘出する際最も渴望される事は皮膚面から異物迄の距離も大切であるうが手術を行おうとする横斷面で異物が實際にどの様な状態で迷入しているかを知る事である。

即ち異物を含む横斷面を實物の儘提供されれば最も具體的であり且つ身體内部の他の器官との關係も明瞭になり手術の方針が容易につくわけである。

此の様に考えて來ると第一、第二の方法には餘り實際的でないという難點がある。第三の立體撮影法は此を満足する方法の様だが此は結局視感として立體感を出す丈で深度の正確度は到底望めないものである。

異物の摘出に際しては正確な深さが非常に問題になる。其理由は錯雜した筋肉内に潜む異物を取り出す際には 1 耗と雖も摘出の困難性を増すからである。

第 4 章 考 案

斷續廻轉撮影法に依る作圖圖形は實物大で全く正確なものである。

今其正確度を検討するに眞の原形横斷面と作圖圖形とはどのような關係にあるかと云えば後者は前者の切線圖形即ち外切多角形に外ならない。此多角形の邊數を多くすれば原形横斷面に近似して來る。それには廻轉角を小さくして多くの撮影を行えばよい。

然し餘り頻回に撮影すると作圖が煩雜になる。實際的にどの位が適當であるかに就て種々計算して見た結果、體內諸器官は普通卵圓形をなして直線部分が少いと考へ、又假令 2 程程度の直線部分があるとしても 10° 毎に撮影すれば原形横斷面と作圖圖形との間の最大誤差は 1 耗を超える事がないという事が分つた。故に 10° 毎に撮影した

場合の作圖圖形は殆んど原形輪廓に等しいもので信頼するに足るものであると考えてよい。

即ち斷續廻轉撮影法は在來の異物位置測定の總ゆる方法に比し具體的且つ正確に其在處を圖示する事が出来るという點で優れた方法であると思われる。

一方從來放射線醫家が異物の位置を種々な方法で決定し得たとしても實際に餘り利用されなかつた理由は深度の正確な計測値を出されても手術操作中、手術創哆開、鉗子使用等に依つて實際の異物の位置がX線測定時の位置と可成り違つて了うからである。

此缺點を無くする爲に Perthes, Frund, Hartert 等は異物の場所に針を刺入して此を手術室に送つた。然し針は手術操作中抜けるか位置を變える事が多い。

Weski は逆刺のついた導線管を挿管の助けを藉りて挿入した。此方法は前方法に比べると餘程良いのであるが然し手術が進んで異物に近くなると導線管は抜けたり位置がずれたりする。

余等の考案になる標識法は手術操作の邪魔をせず其指標としての役目を確實に果している。

又余等の斷續廻轉撮影法はフィルムを四切一枚使用した丈で充分であるから費用の點でも患者に負擔を與える事はない。

又技術的にも撮影作圖共に唯機械的に行えばよいのであるから慣れれば極めて簡単である。

第5章 結 論

1. 余は斷續廻轉撮影法を異物摘出に應用する方法に就て述べた。

2. 先づ斷續廻轉撮影法とは人體の任意の場所の横斷面を實物大に圖示する方法であること、其装置、方法等を説明した。

3. 此方法を用いると體內に於ける異物の在處が正確且つ具體的に知る事を得るが余は更に異物に皮膚面から糸を挿入した。外科醫は此糸を辿つて手術を進めれば簡単に異物に到達出来るのである。

4. 斷續廻轉撮影法を應用して異物を摘出する方法は在來の方法に比べ正確且つ具體的な點で優

れている事、費用も低廉で技術も簡単な事を述べた。

終りに臨み御懇篤なる御校閲を賜わりし東北大學古賀良彦教授に衷心より感謝す。

本研究は文部省科學研究費に依つて行われたものである。

文 獻

- 1) 高橋信次: X線廻轉撮影法(第一報)斷續廻轉撮影法の理論的研究, 日醫放誌最近號掲載決定。—2) Rudolf Grashey: Steckschugs u. Roentgenstrahlen Untersuchung und Behandlung der Steckschulzse; Georg Thieme Leipzig 1940。—3) Meißel; Ein neues Lokalisationsverfahren mittels metallischer Koordinatensysteme, Munch, med. Wschr. Bd. 62, 1915, Nr. 15, S. 529-531。—4) H. Stamm: Beitrag zur Lagebestimmung von Fremdkörpern im Gehirn mittels Roentgenphotographie. Zbl. Chir, Bd. 29. (1902) Nr. 12; 322-327。—5) Max Levy-Dorn: Zur Lokalisation der anatomischen Gebilde mit R-Strahlen. Berl. Kl. Wschr. Bd. 52. Nr. 1915. S. 1233-1237。—6) Sigm. Exner: Ein Vorrichtung zur Bestimmung von Lage u. Grosse eines Fremdkörpers mittelst der Roentgen-Strahlen. Wien. Kl. Wschr. Bd. 10. Nr. 1, 1897 S. 1-3。7) H. Frund: Fremdkörper und Fremdkörperbestimmung Beitrag. Klin. Chir. Bd. 103 (1916) S. 354-372。—8) Oskar Weski: Der Leitdrat. Berl. Klin. Wschr. Bd. 53. 1916. Nr. 17. S. 452-453。—9) 志賀達雄: 同時二重撮影による體內異物位置の決定; 日「レ」學雜誌. Vol. 16. p. 185-192, 昭13, 8。

表圖説明

第1圖 A: 挿管

B: 套管針

C: 標識及び絹糸

D: 別に作られた尖端鈍な套管針

E: 残留していた穿刺針(摘出)

第2圖 斷續廻轉寫真中央の縦線: 基準線

其右: 左大腿骨

其左: 小鐵片

第3圖 斷續廻轉寫真より得た作圖圖形(左大腿部横斷面)

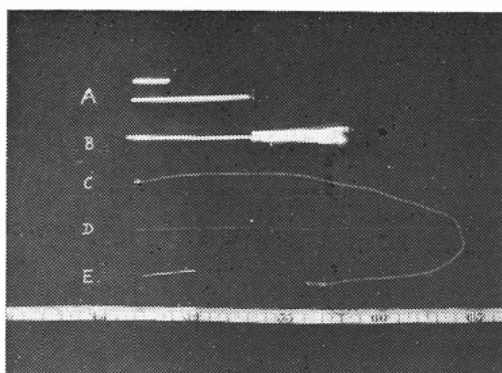
×印は廻轉中心

×の右方は左大腿骨

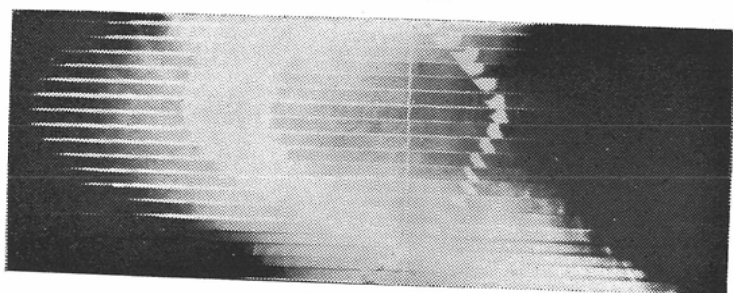
×の左方は迷入小鐵片

A: 手術の際の注射針刺入點

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

