

BOOK PRESENTATION

De eerste Wereldoorlog in België *Radiologie in "Trench Coat"*

René Van Tiggelen

Met de medewerking van
Luc De Broe, Walter Esch, Françoise Goetghebuer,
Georges Mazy, Lieven Mortelmans, François Olier,
Laurent Provost, Robert Smets, Ronny Van Loon, Luc
Viaene

Vertaling Jan Dirckx
Vormgeving Jacques Louagie
Brussel 2011

Inhoudstafel

Lijst van medewerkers	I	
Toelichting	III	
Illustratie	V	
Voorwoord	VII	
Hoofdstuk 1	Aanvang van de radiologie in het leger	1
Hoofdstuk 2	Belgische legerradiologen bij de pioniers	5
Hoofdstuk 3	Opvattingen van de Medische Dienst bij de aanvang van de oorlog	11
Hoofdstuk 4	De radiologie trekt naar het IJzerfront	15
Hoofdstuk 5	Hoe werkt de röntgenapparatuur in deze tijd nu eigenlijk?	25
Hoofdstuk 6	Voertuigen voor radiologie	35
Hoofdstuk 7	Plaatsbepaling en verwijdering van projectielen	51
Hoofdstuk 8	De gevaren van de X-Stralen	67
Hoofdstuk 9	Moeilijkheden en oplossingen in de radiologie	75
Hoofdstuk 10	Ongelukkige tussenkomst van Röntgen	81
Hoofdstuk 11	Dr. Etienne Henrard: de radioloog die generaal wordt	87
Hoofdstuk 12	Van laborant tot technoloog	97
Hoofdstuk 13	De radiologie beschreven door hen die haar hebben ondergaan	103
Hoofdstuk 14	Positieve gevolgen van het conflict voor de radiologie	107
Nawoord		121
Klein lexicon ter uitleg		125
Bronnenvermelding		129
Index van eigennamen		137
Dankbetuigingen		141
Inhoudstafel		143

Militair Hospitaal Koningin Astrid
Belgisch Museum voor Radiologie
Bruynstraat 2, 1120 Brussel
info@radiology-museum.be
www.radiology-museum.be
Tel.: +32 (0)2 264.40.97 – Fax: +32 (0)2 264.40.98

La Grande Guerre de 1914-1918 *La radiologie belge monte au front*

René Van Tiggelen

Avec la collaboration de
Luc De Broe, Jan Dirckx, Walter Esch, F. Goetghebuer,
Georges Mazy, Lieven Mortelmans, François Olier,
Laurent Provost, Robert Smets, Ronny Van Loon, Luc
Viaene

Mise en pages par Jacques Louagie
Bruxelles 2011

Table des matières

Liste des collaborateurs	I	
Avant-propos	III	
Illustration	V	
Préface	VII	
Chap. 1	Les débuts de la radiologie militaire	1
Chap. 2	Les radiologues militaires belges parmi les pionniers	5
Chap. 3	Doctrine du service médical jusqu'au début des hostilités	11
Chap. 4	La radiologie monte au front de l'Yser	15
Chap. 5	En fait, comment l'appareillage fonctionne-t-il à l'époque ?	25
Chap. 6	Voitures de radiologie	35
Chap. 7	La localisation des projectiles et leur extraction	51
Chap. 8	Les dangers des rayons X	67
Chap. 9	Difficultés radiologiques et solutions	75
Chap. 10	Intervention malheureuse de Röntgen	81
Chap. 11	Le Dr Etienne Henrard: le radiologue qui devint général	87
Chap. 12	Du garçon de laboratoire au manipulateur	97
Chap. 13	La radiologie décrite par ceux qui l'ont subie	103
Chap. 14	Conséquences radiologiques positives du conflit	107
Postface		121
Petit lexique explicatif		125
Sources		129
Index des noms propres		137
Remerciements		141
Table des matières		143

Hôpital Militaire Reine Astrid
Musée belge de Radiologie
rue Bruyn 2, 1120 Bruxelles
info@radiology-museum.be
www.radiology-museum.be
Tél.: +32 (0)2 264.40.97 – Fax: +32 (0)2 264.40.98

19 € – ASKLEPIOS ASLB – BIC: GEBABEBB – IBAN: BE18 0012 6341 2165

The book will be presented at the Royal Belgian Army Museum (3, parc du Cinquantenaire, 1000 Brussels) on April 2, 2011

Hoofdstuk 7

Plaatsbepaling en verwijdering van projectielen

Plan van dit hoofdstuk

Plaatsbepaling		
1	door driehoeksmeting	onder radioscopie met radiografie
2	met een speciale passer	
Verwijdering		
1	electromagneet	
2	electrische vibrator	
3	electrische localisator	

Naast het diagnosticeren van ziektes en breuken stelt zich in oorlogstijd het delikate probleem van de plaatsbepaling van metalen vreemde voorwerpen (projectielen, shrapnels...) die vaak een bron van ontsteking of gangreen vormen en soms tot de dood leiden.

Het volstaat niet enkel de aanwezigheid van een projectiel in het lichaam te onderkennen opdat de chirurg het zou kunnen verwijderen. Daarvoor is het eveneens nodig de plaats ervan te bepalen, d.w.z. de diepte te bepalen waarop het voorwerp zich bevindt alsook zijn ligging ten opzichte van de spieren, organen en botten in de onmiddellijke omgeving (fig. 56).

Het probleem dat zich stelt is dat een radiografie een tweedimensionale projectie vormt van een driedimensionaal volume.

Reeds in maart 1896, slechts drie maanden na de ontdekking van de X-stralen, beschrijven **A. Buguet** en **A. Gascard**¹⁵ een eerste doeltreffende techniek; de talrijke sindsdien beschreven methodes zijn slechts varianten ervan. Inderdaad, in een literatuuroverzicht door de Amerikaanse militaire arts **J. Case**¹⁹ uitgevoerd in 1919, worden er meer dan 216 verschillende methodes opgesomd, zonder die methodes waartoe hij geen toegang had erbij te tellen, nl. de methodes uitgewerkt door de Duits-Oostenrijkse, Russische, Scandinavische en Nederlandse legers!

Zonder teveel in detail te treden kunnen we zeggen dat sommige technieken de juiste afstanden bepalen ten opzichte van uitgekozen merkpunten op de huid, terwijl andere een metalen zoekapparaat (een vaak ingewikkelde, maar nauwkeurige passer) gebruiken. Deze laat ook toe de resultaten te tonen in de operatiezaal.

Laten we vooraf de **eerste categorie** bespreken, nl. deze die de vrij algemene triangulatiemethode toepast; deze wordt met zeer verschillende toestellen in praktijk gebracht.

Hier volgt de uitleg van deze methode in zijn meest eenvoudige toepassing **onder radioscopie** (fig. 57): S is de patiënt. E is het erachtergeplaatste scherm. P is het projectiel. T is het brandpunt van de X-stralenbuis die parallel aan het scherm kan verplaatst worden van T naar T'. De lengte van de verplaatsing van de buis is gekend. Het merkpunt A bevindt zich op een vast metalen kruis waarvan de schaduw in h op het scherm wordt geprojecteerd.

Wanneer de buis zich in T bevindt, wordt op het lichaam S het kruis A geplaatst op zulkdanige wijze dat de normale straal doorheen projectiel P gaat; zo wordt h de projectie van het vreemde lichaam.

Vervolgens wordt de buis verplaatst van T naar T': de schaduw van het projectiel valt nu in p' , de schaduw van het kruis in a .

Chapitre 7

La localisation des projectiles et leur extraction

Plan du chapitre

Localisation par		
1	triangulation	radioscopique radiographique
2	compas	
Extraction par		
1	électro-aimant	
2	électro-vibreux	
3	révélateur électrique	

À côté du diagnostic des maladies et des fractures se pose en temps de guerre le délicat problème de la localisation des corps étrangers métalliques (projectiles, shrapnels...) souvent source d'infection, de gangrène voire de mort.

La situation est aggravée par les conditions sanitaires et alimentaires précaires des combattants. Il ne suffit pas d'avoir reconnu la présence d'un projectile dans l'organisme pour que le chirurgien puisse l'extraire; il faut, en outre, pouvoir le localiser, c'est-à-dire déterminer la profondeur à laquelle il se trouve ainsi que sa position par rapport aux muscles, organes et os de la région (fig. 56).

Le problème est que la radiographie est une projection en deux dimensions d'un volume qui en possède trois.

Dès mars 1896, trois mois après la découverte des rayons X, **A. Buguet** et **A. Gascard**¹⁵ décrivent déjà la technique du premier procédé rigoureux dont la plupart des nombreuses méthodes publiées depuis ne sont que des variantes. En effet, dans une revue de la littérature effectuée en 1919, un médecin militaire américain, **J. Case**,¹⁹ dénombre plus de 216 publications différentes, sans compter les méthodes auxquelles il n'a pas eu accès, élaborées par les troupes austro-allemandes, russes, scandinaves et hollandaises!

Sans entrer dans trop de détails, disons que certaines techniques déterminent les distances exactes par rapport à des repères cutanés choisis, alors que d'autres utilisent un appareil métallique de repérage (un compas, souvent complexe mais précis). Celui-ci permet de reporter ses résultats en salle d'opération.

Abordons tout d'abord la **première catégorie**; celle qui a eu recours à la méthode très générale de triangulation, mise en pratique à l'aide des dispositifs les plus variés.

Voici le principe de cette méthode dans son **application radioscopique** la plus simple (fig. 57): S est le sujet. E est l'écran placé derrière lui. P est le projectile. T est le foyer de l'anode du tube à rayon X que l'on peut déplacer transversalement de T en T' parallèlement à l'écran. La longueur du déplacement du tube est connue. Le repère A est sur un croisillon métallique fixe dont l'ombre se voit en h sur l'écran.

Quand le tube est en T, on place sur le sujet S le croisillon A de telle façon que le rayon normal passe par le projectile P; ainsi h est la projection normale de ce corps étranger.

On décale alors le tube de T en T': l'ombre du projectile vient en p' , l'ombre du croisillon en a .

De afstand $p'a$ geeft de diepte PA weer op een schaal. Deze schaal wordt voor eens en altijd vastgelegd in ware grootte, door vanaf punt T' een reeks rechten te trekken die doorheen de natuurlijke centimeterverdelingen gaan van de as Ah .

De schaal kan trouwens worden uitgevoerd voor verschillende opstellingen van het scherm naargelang de noodwendigheid. Men kan, indien men het verkiest, evengoed de afstand van het projectiel tot het merkpunt B, waar de straal het lichaam verlaat, bepalen.

Deze triangulatiemethode wordt op zeer verschillende manieren toegepast volgens het vaste punt waarvan de auteurs vertrekken; voor de ene is dat de afstand van de buis tot het scherm, voor de andere de afstand van de buis naar het richtkruis. De ene wendt een variabele verplaatsing aan, de andere een vaste. De ene meet de diepte door een draad te spannen tussen T' en p , de andere met een schaal, weer een andere met een tabel, nog een andere maakt berekeningen. De praktijk is gekenmerkt door een hele reeks varianten.

Het voordeel van de radioscopie ligt in haar snelheid. Er kunnen evenwel problemen van biologische aard uit voortvloeien (zie volgend hoofdstuk), voornamelijk door de weinig of niet beschermde operator, indien deze techniek te veelvuldig wordt herhaald.

Hoewel de aanduidingen aan de chirurgen verschaft door de **radioscopische techniek** soms kunnen volstaan, dient er nochtans rekening mee gehouden dat in bepaalde gevallen de radiografische techniek zich opdringt omdat de zichtbaarheid van de projectielen op het scherm geen goede interpretatie toelaat. Dit noopt,

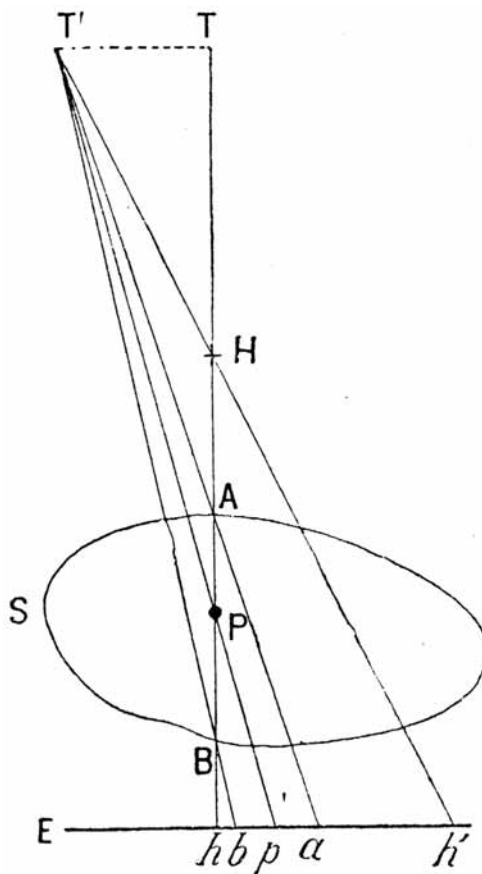


Fig. 57
Triangulatieprincipe
Principe de la triangulation

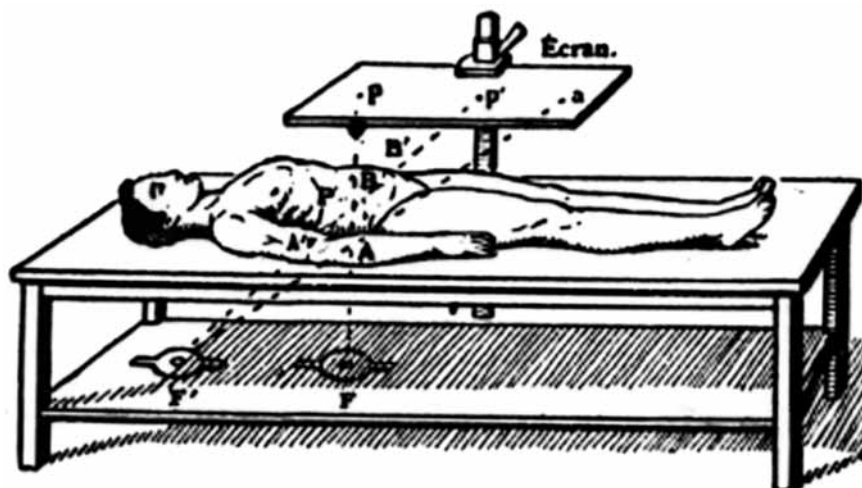
La distance $p'a$ donne la profondeur PA sur une échelle. Cette échelle est établie une fois pour toutes, en grandeur naturelle, en menant à partir du point T' une série de droites passant par les divisions centimétriques naturelles de l'axe Ah .

Cette échelle peut d'ailleurs être faite pour des positions variables de l'écran suivant les besoins. On détermine aussi bien, si on le préfère, la distance du projectile au repère B de la face d'émergence.

Cette méthode de triangulation est appliquée très diversement suivant les auteurs qui prennent comme fixe, les uns la distance du tube à l'écran, les autres la distance du tube au croisillon normal. Les uns font un décalage quelconque, les autres un décalage fixe. Les uns mesurent la profondeur par un fil tendu entre T' et p , les autres par une échelle, d'autres par un tableau, d'autres la calculent. Une multitude de variantes existent dans la pratique.

Les procédés radioscopiques possèdent l'avantage de la rapidité. Ils peuvent entraîner des troubles biologiques (voir chapitre suivant), principalement chez l'expérimentateur peu ou pas protégé, si cette technique est trop souvent répétée.

Si les indications fournies au chirurgien par les **procédés radioscopiques** sont parfois suffisantes, il faut cependant tenir compte que, dans nombre de cas, les procédés radiographiques s'imposent parce que la visibilité des projectiles sur l'écran ne permet pas une bonne interprétation. Ceci, en plus de la nécessité de protéger à la fois l'expérimentateur et le blessé des irradiations trop prolongées, oblige à employer les procédés radiographiques.

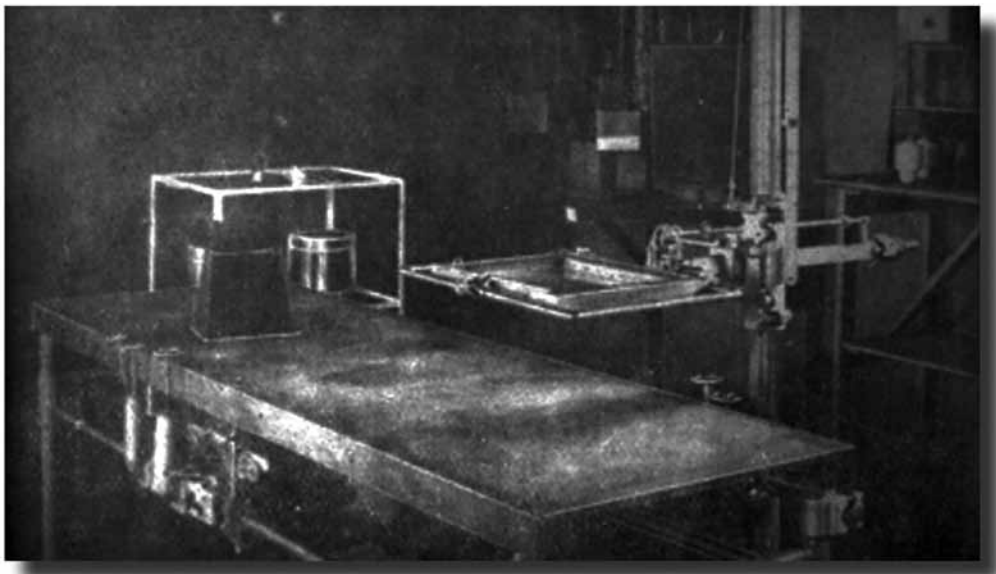


Toepassingsschema van de radioscopie bij de plaatsbepaling van een projectiel. Hier wordt de stralingsbuis onder de tafel aangebracht en het radioscopisch scherm boven de patiënt.

G. Nieuwenglowski (1924).¹⁰¹

Schéma d'application de la radioscopie à la localisation d'un projectile. Ici le tube radiogène est placé sous la table et l'écran radioscopique au-dessus du patient.

G. Nieuwenglowski (1924).¹⁰¹



Radioscopische tafel "Ledoux-Lebard" van het militair hospitaal Beveren-aan-de-IJzer (Privé verzameling).

Table radioscopique "Ledoux-Lebard" de l'hôpital militaire de Beveren-sur-Yser (Collection privée).

benevens de noodzakelijkheid om de uitvoerder van het experiment en de gewonde te beschermen tegen te langdurige bestraling, tot toepassing van de radiografietechniek.

Daar ook zijn veelvuldige technieken voorgesteld, en nog ingewikkelder dan deze die gebruik maken van de radioscopie! We bespreken hier de methode voorgesteld door **G. Massiot** (fig. 58). De lamp wordt in M geplaatst, men glijdt in de gleuven onder de sokkel van de koepel het kartonnen - of vezelplaatje dat het schietlood draagt.

Terwijl de lampdrager verplaatst wordt, wordt een schietlood aangebracht, dat de richtstraal voorstelt, op het punt dat gekozen wordt als spoor van deze straal.

Deze plaatsing dient gemerkt te worden door de staaf T, zodanig te verplaatsen dat zijn uiteinde samenvalt met het schietlood en dat zijn richting waarlijk vertikaal is.

Een eerste belichting wordt verricht (fig. 58-A) en in die voorwaarden geeft het uiteinde van de staaf het spoor van de richtstraal weer in N, en een schaduw van het projectiel P projecteert zich in O. Een tweede belichting wordt in dezelfde omstandigheden uitgevoerd, na de verplaatsing van de lamp over een willekeurige afstand.

Deze tweede belichting maakt een nieuwe afdruk op dezelfde plaat van het spoor van de richtstraal, uitgaande van M' naar N' en van een schaduw O' van hetzelfde projectiel P. Vervolgens wordt de radiografische plaat (R) die eerst onder de patiënt is geplaatst, weggenomen.

Zo zijn de betrekkelijke plaatsen van NN', OO' bekomen: het komt er nu op aan deze schaduwen te gebruiken om de betrekkelijke hoogte van het projectiel te vinden ten opzichte van het vlak van de plaat. Op een willekeurige tafel wordt het buisstatief geplaatst, nadat men de lamp en de koepel niet meer nodig heeft, voor de volgende handelingen (fig. 58 B).

Là encore, de multiples moyens ont été proposés et le plus souvent encore plus compliqués que ceux empruntant la radioscopie! Nous retiendrons ici la méthode proposée par **G. Massiot** (fig. 58). L'ampoule étant placée en M, on introduit dans les rainures pratiquées sous le socle de la cupule, la plaquette de carton ou de fibre qui supporte le fil à plomb.

En déplaçant le porte-ampoule on amène un fil à plomb, représentant le rayon normal, au point qu'on a choisi comme trace de ce rayon.

Il faut repérer cet emplacement en disposant une tige T coulissant horizontalement le long du support et verticalement dans un écrou fendu, de façon que son extrémité se confonde avec le plomb du fil, et que sa direction soit bien verticale.

On fait une première exposition (fig. 58-A) et dans ces conditions l'extrémité de la tige donne la trace du rayon normal en N, et une ombre du projectile P se fait en O. Une seconde pose est réalisée dans les mêmes conditions après avoir déplacé l'ampoule d'une quantité arbitraire.

Cette seconde exposition donne lieu à l'impression nouvelle sur la même plaque de la trace du rayon normal, émanant de M' en N' et une ombre O' du même projectile P. La plaque radiographique (R) qu'on avait préalablement posée sous le malade est ensuite retirée.

Ayant obtenu les positions relatives des points NN', OO', il s'agit maintenant d'utiliser ces ombres à la recherche de la hauteur relative du projectile par rapport au plan de la plaque.

On porte sur une table quelconque ce porte-ampoule, après avoir retiré l'ampoule et la cupule dont on n'a plus besoin, pour les manipulations qui vont suivre (fig. 58-B).

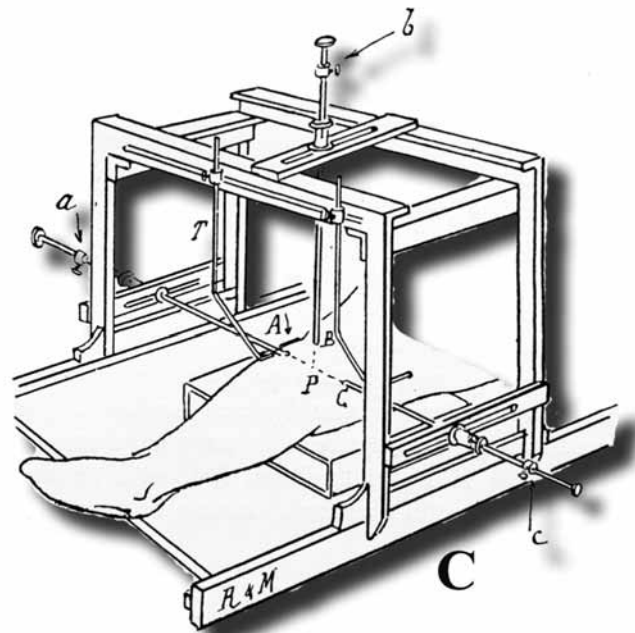
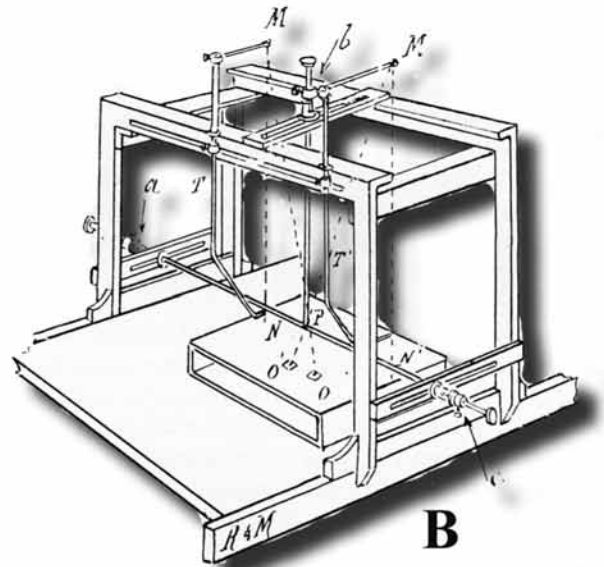
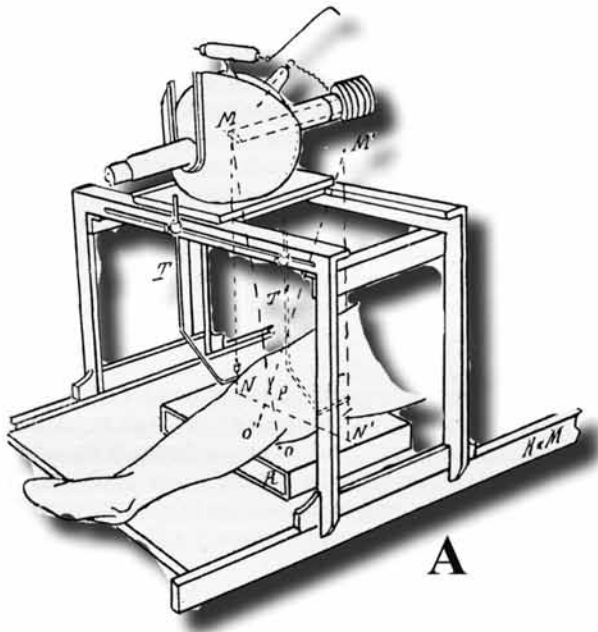


Fig. 58

A. De patiënt wordt onder twee invalshoeken belicht.
 B. Opzoeken van de plaats van het projectiel in de ruimte.
 C. Het statief wordt opnieuw boven de onderzochte streek geplaatst.

A. Le sujet est exposé sous deux incidences.
 B. Recherche dans l'espace de la position du projectile.
 C. Le support est à nouveau placé sur la région examinée.

G. Massiot et Biquard (1915).⁹⁰

De radiografische plaat wordt aangebracht op de hoogte die ze in de opeenvolgende belichtingen ingenomen heeft. Praktisch bekeken volstaat het ze vlak op de tafel te leggen. En op de uiteinden van de merkstaven T en T' worden de dwarsstaafjes aangebracht, waarvan de ringen precies in de punten M en M' geplaatst worden, de punten waar opeenvolgend het uitzendpunt van de X-stralen geweest is.

Door middel van een schietlood dat neerhangt uit M en M', wordt de plaatsing van de plaat geregeld zodanig dat ze dezelfde plaats inneemt als de plaats onder de gewonde. Dit wordt gemakkelijk door deze plaat te oriënteren totdat de sporen van de schietlodden samen vallen met de schaduwen van de uiteinden van de merkstaven. Wat de vrije dradenuiteinden betreft, die worden

La plaque radiographique se place à la hauteur qu'elle occupait dans ces expositions successives; pratiquement, il suffit de la poser à plat sur la table, et on introduit sur les extrémités des tiges repères T et T', les potences dont les anneaux se placent exactement aux points M et M' où se trouvait successivement le centre d'émission des rayons X.

Au moyen de fils à plomb tombant des points M et M', la position de la plaque est réglée de façon qu'elle occupe la place qu'elle avait sous le blessé, ce qui est facile en orientant cette plaque jusqu'à ce que les traces des fils à plomb tombent sur les ombres des extrémités des tiges repères. Quant aux extrémités libres des fils, ils sont arrêtés au moyen de poids, aux points où les ombres du projectile sont apparues.

tegengehouden door een gewicht op die plaatsen waar de schaduwen van het projectiel verschenen zijn.

Het kruisingspunt van deze draden stelt de plaats van het projectiel voor.

Om de plaats ervan in de ruimte vast te leggen, ten overstaan van welbepaalde coördinaten, worden de uiteinden van de drie staven a,b en c loodrecht aangebracht aan de drie zijden van het buisstatief in het contact met punt P.

Met zorg wordt eveneens de aanwijzer C glijdend aangebracht op elke staaf, tegen hun respectievelijke huls. Deze drie staven vormen samen het vlak waarin het projectiel zich bevindt. De draden die geen dienst meer doen worden teruggetrokken. De drie staven worden van mekaar verwijderd zonder de aanwijzer te verplaatsen, om toe te staan het lampenstatief opnieuw over de bestraalde oppervlakte te plaatsen en dat op de plaats die het eerst ingenomen heeft, zoals getoond in fig. 58 C.

De drie staven a,b, en c worden naar mekaar toegebracht en zodoende worden drie merkpunten bepaald die met een dermatografisch potlood worden aangebracht. Deze drie punten bepalen een vlak waarin het projectiel zich bevindt en de drie betrekkelijke afstanden van elke aanwijzer aan de stavenhulzen, komen overeen met de diepte van het projectiel met betrekking tot die drie punten.

De aanduidingen, gegeven door de betrekkelijke plaatsen van de drie staven, kunnen volstaan maar immobiliseren het radiografiematerieel tot op het ogenblik waarop de chirurg wordt geroepen voor de ingreep.

Le point de croisement de ces fils représente la place du projectile.

Pour en fixer la position dans l'espace, par rapport à des coordonnées bien définies, les extrémités de trois tiges a,b,c, sont amenées perpendiculairement aux trois faces du porte-ampoule au contact avec le point P.

On a soin également d'amener les index C couissant sur chaque tige, contre leur douille respective. Ces trois tiges constituent un plan dans lequel se trouve le projectile. Les fils qui n'ont plus d'utilité sont retirés, les trois tiges sont écartées sans déplacer les index, pour permettre de poser à nouveau le support d'ampoule au-dessus de la région radiographiée et à l'endroit qu'il occupait primitivement, comme le montre la figure 58-C.

Les trois tiges a, b, c, sont rapprochées au contact avec la peau, et l'on détermine ainsi trois points de repère qu'on trace avec un crayon dermatographique. Ces trois points définissent un plan dans lequel se trouve le projectile, et les trois distances relatives de chaque index aux douilles des tiges, correspondent aux profondeurs du projectile par rapport à ces trois points.

Les indications fournies par les positions relatives des trois tiges peuvent être suffisantes, mais immobilisent le matériel radiographique jusqu'au moment où le chirurgien sera appelé à intervenir.

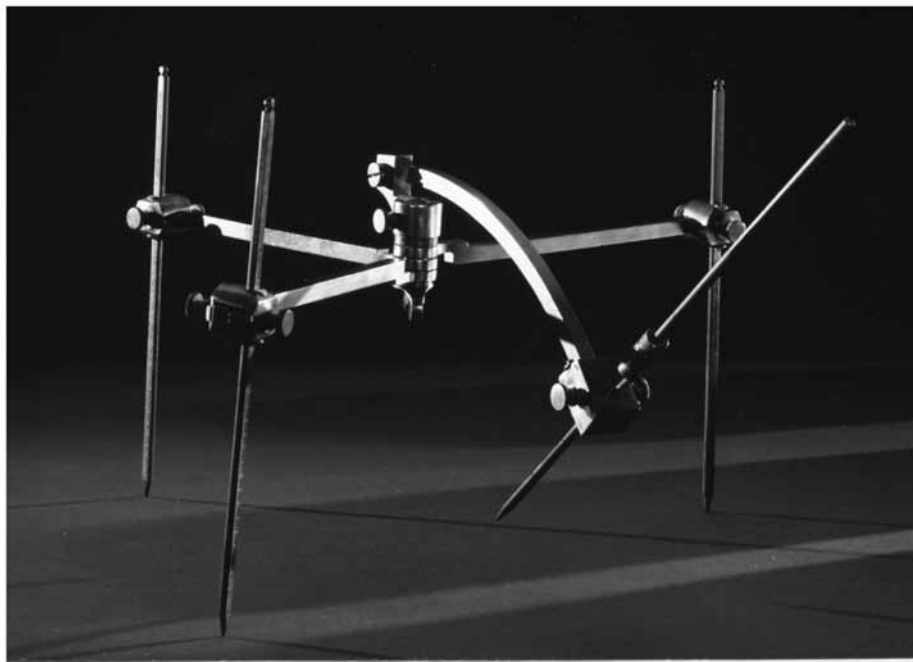


Fig. 59

Plaatsbepalingsspasser voor de opsporing van projectielen, van Geneesheer Majoor **E. Hirtz**.

Compas-localisateur pour recherche de projectiles du médecin-major **E. Hirtz**.

Belgian Museum of Radiology

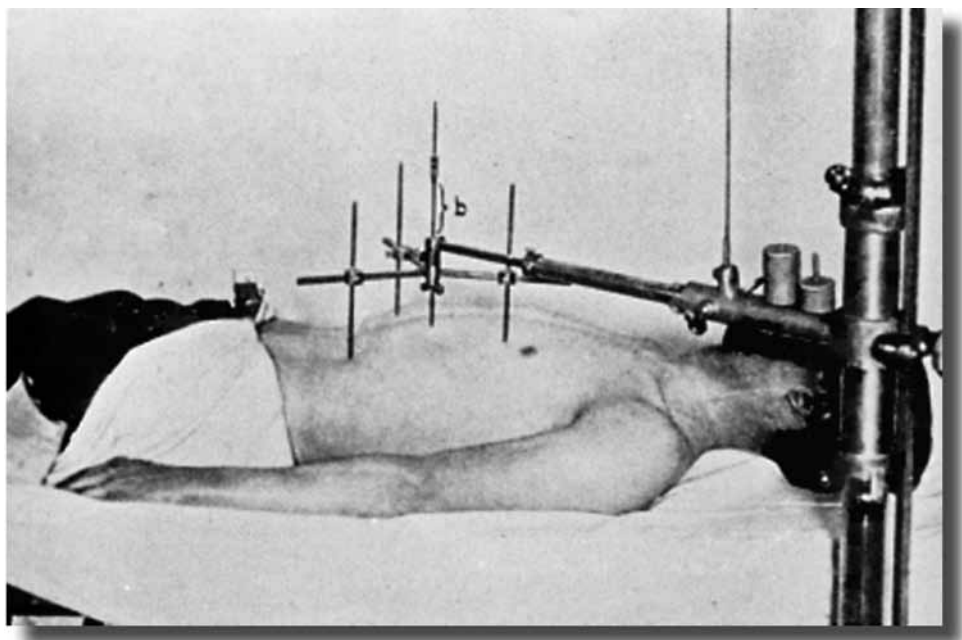


Fig. 60
Hirtz-passer

Compas de E. Hirtz réglé prêt à l'emploi

G. Pallardy et coll (1989).¹⁰⁵

Vandaar het nut van een **speciale plaatsbepalingsspasser**: deze vervolledigt het gebruiksklare radiologiematerieel op het ogenblik van de operatie.

Bovendien weten allen die de opzoeking van projectielen uitvoeren dat, eens de huid is ingesneden, het zeer moeilijk is om door te dringen in de dieperliggende weefsels in een welbepaalde richting. Laten we ook opmerken dat voorwerpen, zelfs van een zekere omvang vaak niet gevoeld worden door de verkennende vinger. En zelfs na een zeer moeizame ingreep kan het gebeuren dat men mislukt terwijl men toch zeer dicht bij het voorwerp geweest is. De chirurg heeft dus als gids een apparaat (passer) nodig, dat hem toelaat niet verloren te lopen maar hem zeer precies geleidt naar het gewenste doel.

In deze tweede categorie zijn talrijke passers bedacht. Deze van de Franse arts **E. Hirtz**, ontwikkeld in 1907, vindt een ruimere toepassing (fig. 59 en 60) dan de meeste andere.⁵⁸⁻⁷⁸

Deze techniek vereist vier opeenvolgende bewerkingen:

1. Beeldopname (fig. 61-A). Op een horizontaal geplaatste röntgenplaat (R) wordt, op het snijpunt van de diagonalen, het middelpunt V' aangeduid. Boven dit punt, aangeduid door een opaak merkpunt, wordt met behulp van een schietlood de focus van een radiografiebus aangebracht in V. De afstand $V V'$ wordt onmiddellijk gemeten. Op de plaat wordt de zone opgezocht, die het vreemd voorwerp P omschrijft, waarvan de plaats dient bepaald te worden. Drie merkpunten A, B en C, worden op de huid aangeduid d.m.v. metalen aanwijzers. Deze punten bepalen een willekeurig driehoeksvlak op de plaat R. De bus wordt vervolgens, parallel met de plaat, naar F en F' verplaatst, en dan

De la l'utilité d'un compas localisateur spécial qui rentre dans la **seconde catégorie** et complète le matériel radiologique prêt à l'emploi, lors de l'opération.

De plus, tous ceux qui exécutent des recherches de projectiles savent qu'une fois la peau incisée, il est très difficile de progresser dans les parties profondes selon une direction bien déterminée. Il faut noter que les objets, même assez volumineux, ne donnent souvent aucune sensation au doigt explorateur et qu'il arrive d'échouer après une intervention laborieuse alors qu'on est passé bien près du but. Il faut donc un guide pour l'opérateur, un appareil (compas) qui ne lui permette pas de s'égarer et qui le conduise avec précision au point voulu.

Dans cette seconde catégorie, de nombreux compas sont imaginés. Celui du médecin français **E. Hirtz**, développé en 1907, est le plus largement utilisé (fig. 59 et 60).^{58, 78}

Son emploi nécessite quatre opérations consécutives:

1. Prise du cliché (fig. 61-A). Sur une plaque radiographique (R) horizontale, on marque, au croisement des diagonales, le centre de figure V' . Au-dessus de ce point, signalé par un index opaque, on amène avec le fil à plomb le foyer d'une ampoule radiographique en V. La distance $V V'$ est mesurée directement. Sur la plaque est disposée la région qui contient le corps étranger P qu'il s'agit de localiser. Trois points de repère cutanés A, B, C, choisis sont marqués par des index métalliques. Ces points déterminent un triangle de plan quelconque par rapport à celui de la plaque R. Chaque fois que cela est possible, il circonscrit le corps P. L'ampoule est transportée successivement en F et F' , parallèlement à un des côtés de la plaque, et de chacun de ces points une

wordt een röntgenopname verricht. Na ontwikkeling wordt op de radiografie de aanwezigheid van dubbelbeelden van de drie merkpunten A, B, C en van het voorwerp P waargenomen.

2. Uitvoering van de projectieschets (fig. 61-B). Het röntgenbeeld laat toe een grafiek te tekenen, die tot doel heeft de pas uitgevoerde dubbele kegelprojectie om te zetten in een rechthoekige projectie op een horizontaal en een verticaal vlak. We laten de beschrijving van de bekomen ingewikkelde grafiek hier terzijde; volgens haar ontwerper is de uitvoering ervan echter heel eenvoudig.

3. Instelling van de passer (fig. 61-C). Overeenkomstig de gegevens op de projectieschets, wordt een plaatsbepalingspasser aangebracht, die schematisch wordt weergegeven in de figuur. Deze bestaat uit drie armen (1, 2 en 3) die rond een centrum O wentelen, drie punten loodrecht op het vlak van de armen, en uit een stift die vanuit het middelpunt O, als glijdende plaatsbepalingspeilstift dienst doet.

4. Opsporing van het vreemd voorwerp (fig. 61-D). De ingestelde passer wordt opgesteld voor de opsporing in de zone die berust op een horizontaal vlak T'. Dit is exact dezelfde stand waarin de röntgenopname is verricht. De punten vallen samen met de merkpunten A, B en C op de huid. Met dezelfde nauwkeurigheid gaat de plaatsbepalingspeilstift samenvallen met P. Nochtans, aangezien P ingebed ligt in het weefsel, gaat de peilstift S tegengehouden worden door het lichaamsoppervlak in i; de afstand iP stemt overeen met de diepte van het vreemd voorwerp. Deze wordt opgemeten door de afstand tussen het middelpunt O van de passer en het merkpunt r ingesteld op S. Een insnijding, uitgevoerd in i, gaat de weg openen voor de peilstift S waarvan het eindpunt het voorwerp P gaat raken wanneer het merkpunt r met O samenvalt. Aan de bouw en het gebruik van de passer ligt een meetkundig principe ten grondslag. Bijgevolg dient toegezien te worden dat het vlak van de drie armen 1,2 en 3 horizontaal ligt, terwijl het instrument rust op de merkpunten in de stand van opsporing, en dat de stift S verticaal staat. Hij bepaalt de richtstraal doorheen het vreemd voorwerp.

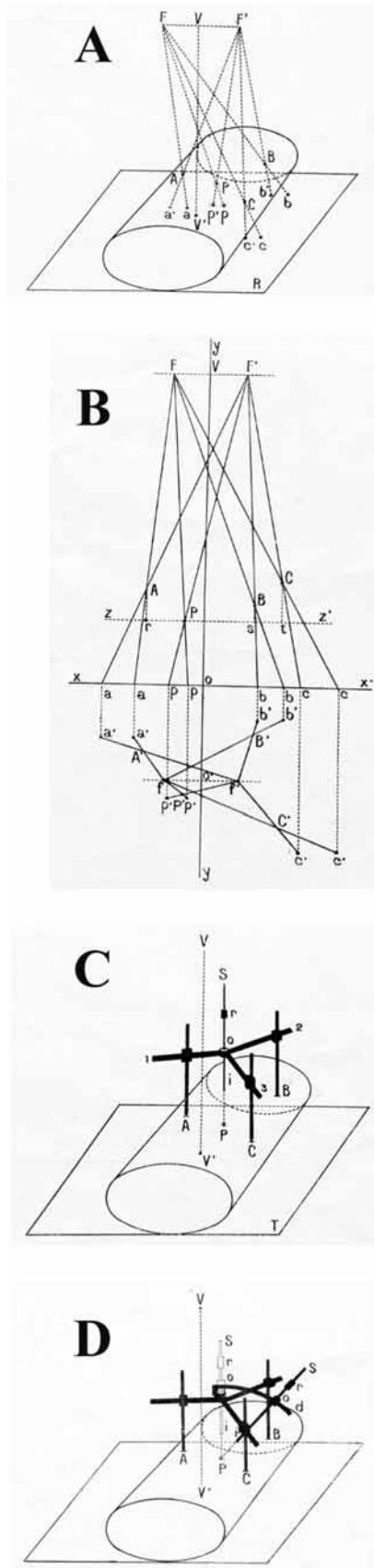


Fig. 61

Schema van de verschillende stappen die toelaten de plaats te bepalen van een projectiel, dankzij de Hirtz-passer (E. Henrard, 1929).⁷⁴

Schémas des différentes phases permettant de situer un projectile grâce au compas de Hirtz, (E. Henrard, 1929).⁷⁴

radiographie est exécutée. Au développement, on constate sur le cliché la présence d'images doubles pour les trois repères A, B, C, et pour le corps P.

2. Établissement de l'épure (fig. 61-B). Ce cliché radiographique permet de tracer un graphique dont le but est de transformer la double projection conique qui vient d'être exécutée en projection orthogonale sur un plan horizontal et sur un plan vertical. Si la description compliquée du graphique obtenu ne sera pas abordée ici, son exécution, d'après son auteur est d'une simplicité élémentaire!

3. Réglage du compas (fig. 61-C). D'après les données de l'épure on place un compas localisateur schématisé dans la figure. Celui-ci est composé de trois bras (1, 2, 3) pouvant tourner autour d'un centre O, de trois pointes perpendiculaires au plan des bras et d'une tige médiane, sonde localisatrice coulissant à frottement doux à travers le centre O.

4. Recherche du corps étranger (fig. 61-D). Le compas réglé est présenté pour la recherche sur la région reposant sur un plan horizontal T'. Ceci est exactement dans la position où a été exécutée la radiographie. Les pointes vont tomber sur les repères cutanés A, B, C. Avec la même précision, la pointe de la sonde localisatrice coïncidera avec P. Toutefois, comme P est inclus dans les tissus, la sonde S est arrêtée par le tégument en i; la distance iP correspond à la profondeur du corps étranger. Elle s'évalue par la distance entre le centre O du compas et le repère r fixé sur S. Une incision faite en i ouvrira une voie devant la sonde S, dont l'extrémité touchera le corps P lorsque le repère r viendra buter sur O. Il faut faire observer que suite à la conception géométrique qui a présidé à la construction et à l'utilisation du compas, le plan des trois branches 1,2,3, est horizontal lorsque l'instrument repose sur des repères dans la position de recherche et que la tige S est verticale. Elle matérialise le trajet passant par le corps étranger.

Nawoord

Afkomstig uit de Westhoek, als kleinzoon van een vuurkruiser die zijn frontstrepen verdiend heeft in “den Grooten Oorlog”, heb ik dit boek met heel veel interesse gelezen.

Toen ik zelf als leerling van de Cadettenschool mijn eerste stappen zette in de defensiewereld was ik op zoek naar informatie over die oorlog en was onder de indruk van de verhalen over de gruwel en de ontberingen die zo’n oorlog met zich meebracht alsook over de leefomstandigheden en de verwondingen van de soldaten in de loopgraven aan de IJzer. Mijn eerste informatie en indrukken verkreeg ik thuis uit eerste hand, maar ik moet er onmiddellijk aan toevoegen dat ik ervaren heb dat zij die deze oorlog aan de lijve ondervonden hebben naderhand niet geneigd bleken om daar spontaan veel over te vertellen.

Later, als student geneeskunde, meende ik daarin een soort verdringingsmechanisme te herkennen dat bescherming moest bieden tegen al te slechte herinneringen. Als militair geneesheer ging mijn interesse uiteindelijk meer in de richting van de medische verzorging die in die tijd door de militaire gezondheidsdienst werd verstrekt. Het boek van René Van Tiggelen licht de sluier op voor één van de toen ontluikende disciplines van de geneeskunde en plaatst het gebruik van de radiologie ook zeer goed in zijn tijds kader.

Na de ontdekking van een nieuw type stralen door W.C. Röntgen in december 1895 vond de radiologie snel haar weg naar de militaire geneeskunde. Het belang van de radiologie voor de heelkunde was niet te overzien.

In de ochtendeditie van de Frankfurter Zeitung van 7 januari 1896 werd de aandacht van de lezer gevraagd voor het belang van de nieuwe ontdekking met betrekking tot de diagnose van ziekten en letsels van het bot, erop wijzend dat de chirurg voortaan de omvang van complexe botfracturen zou kunnen bepalen zonder pijnlijk manueel onderzoek en bovendien ook veel gemakkelijker kogels en scherven zou kunnen lokaliseren zonder het pijnlijke sonderen van de wonden. De radiologie werd vrij snel ingezet in diverse militaire conflicten zoals de Grieks-Turkse oorlog in 1897 en de Spaans-Amerikaanse oorlog in 1898, maar het zou nog een hele tijd duren voordat de radiologie haar vaste plaats zou verwerven dicht bij de frontlijn en men kan stellen dat de echte doorbraak van de radiologie in de militaire geneeskunde er pas tijdens de Eerste Wereldoorlog kwam.

Dat het gebruik van de radiologie dichtbij de frontlijn op zich liet wachten, heeft vermoedelijk verschillende oorzaken. Vooreerst moet men de intrede van de radiologie bekijken in het licht van de toenmalige doctrine van de militaire geneeskunde. In die tijd was er geen sprake van triage en voorwaartse heelkunde. Afwezigheid van behandelingsmiddelen vooraan en langdurige evacuatie van gewonden naar sanitaire installaties ver achteraan waren de regel. Het is dan ook niet verwonderlijk dat men ook de radiologie als diagnostisch hulpmiddel van de chirurgie in die tijd niet terugvindt vooraan dicht bij de frontlijn. In een artikel in de Lancet vertolkt Francis C. Abbott in 1899 een stelling waarover in die tijd een consensus bestond: “if radiographs could be taken on the battlefield, they would give surgeons an incentive to operate under adverse conditions”.

Bovendien was de röntgenapparatuur in die tijd zwaar, fragiel en afhankelijk van zelden beschikbare stroombronnen. Daarnaast speelde bij de toenmalige

Postface

Originaire de la région du Westhoek, et qui plus est, petit-fils d’un grand-père titulaire de la Croix de feu ayant gagné ses chevrons au front pendant la Grande Guerre, c’est avec beaucoup d’intérêt que j’ai lu ce livre.

Lorsque je faisais moi-même mes premiers pas dans le monde militaire en tant qu’élève à l’Ecole des Cadets, j’étais en quête d’informations sur cette guerre. J’étais très impressionné par les récits qui relataient toutes les cruautés et privations que celle-ci engendrait mais également par les récits qui décrivaient les conditions de vie et les blessures des soldats dans les tranchées de l’Yser. C’est d’ailleurs à la maison que j’ai pu recueillir, de première main, mes premières informations mais je dois immédiatement ajouter avoir constaté que ceux qui ont souffert de cette guerre dans leur chair n’étaient pas très enclins à beaucoup en parler spontanément.

Plus tard, en tant qu’étudiant en médecine, j’ai cru reconnaître là une forme de rejet servant de protection contre de trop mauvais souvenirs. Une fois médecin militaire, mon intérêt se focalisa davantage sur les soins médicaux apportés à cette époque par le service de santé militaire. Le livre de René Van Tiggelen lève un coin du voile sur une des disciplines alors naissantes de la médecine et replace aussi très bien l’utilisation de la radiologie dans le contexte de l’époque.

Après la découverte d’un nouveau type de rayonnement par W. C. Röntgen en décembre 1895, la radiologie a rapidement trouvé son champ d’application dans la médecine militaire. L’importance de la radiologie en chirurgie était incontestable.

Dans son édition du matin, le Frankfurter Zeitung du 7 janvier 1896 attire l’attention de ses lecteurs sur la portée de la nouvelle découverte dans le domaine du diagnostic de maladies et de lésions osseuses. Cela permettra dorénavant au chirurgien de déterminer l’étendue de fractures osseuses complexes sans manipulations douloureuses et l’aidera en plus à localiser plus facilement des balles et éclats sans devoir sonder douloureusement les plaies. La radiologie a rapidement été expérimentée dans différents conflits militaires tels que la guerre gréco-turque en 1897 et hispano-américaine en 1898 mais il faudra encore attendre assez longtemps avant qu’elle ne trouve sa place dans la zone des combats. La véritable percée de la radiologie dans la médecine militaire aura seulement lieu durant la Première Guerre Mondiale.

Le fait que l’emploi de la radiologie près de la ligne de front ne survint qu’assez tardivement est vraisemblablement dû à plusieurs causes. Tout d’abord, il faut placer l’introduction de la radiologie dans le contexte de la doctrine médicale militaire de l’époque. Il n’y était pas question de triage ni de chirurgie avancée. L’absence de moyens de traitement à l’avant et les longues évacuations des blessés vers les installations sanitaires loin à l’arrière étaient la règle. Il n’est donc pas étonnant de ne pas retrouver à l’avant, près de la ligne de contact, la radiologie comme moyen diagnostique en appui de la chirurgie. Francis C. Abbott exprime en 1899 dans un article dans le Lancet une opinion autour de laquelle il existait un consensus: “If radiographs could be taken on the battlefield, they would give surgeons an incentive to operate under adverse conditions”.

De plus, à l’époque, l’appareillage à rayons X était lourd, fragile et tributaire des rares installations électriques disponibles.

medici ongetwijfeld ook de steeds aanwezige weerstand tegen vernieuwing een rol. Het duurde enige tijd voordat de chirurgen, die gewoon waren de diagnose van een fractuur te stellen op grond van klinische tekens zoals vormafwijking, abnormale mobiliteit en crepitatie, bereid waren om de radiografie een plaats te geven in het diagnostisch proces.

Toch is de radiologie in de militaire geneeskunde al zeer snel niet meer weg te denken. In een artikel met als titel "The working of the Roentgen Ray in warfare" schrijft de Britse chirurg W.C. Beevor in 1898 "it is now the duty of every civilised nation to supply its wounded in war with an X ray apparatus ... not only at the hospitals, but close at hand, wherever they may be fighting and exposing themselves to injury". Wanneer men bovendien doorheen de diverse hoofdstukken van dit boek ontdekt hoe de radiologie reeds in de periode van de Eerste Wereldoorlog gaandeweg een onmisbaar diagnostisch hulpmiddel geworden was voor de militaire chirurgie, kan men moeilijk begrijpen dat Defensie +/- 75 jaar later in 1991 in het kader van de Operatie Provide Comfort in het noorden van Irak een Chirurgische Antenne voor Snelle Tussenkoms (CAST) inzette die niet uitgerust was met een module radiologie. Omwille van het ontbreken van medische röntgen-apparatuur gebruikten de artsen van de CAST tijdens deze buitenlandse operatie de röntgenapparatuur van de ontmijners om fracturen te diagnosticeren bij hun patiënten.

In de jaren negentig van vorige eeuw werd de radiologie niet meer beschouwd als een noodzakelijk in te zetten medische capaciteit en in de opleiding van radiologen werd bijgevolg niet meer geïnvesteerd.

Met de ontwikkeling van tele-radiologietechnologie nam de interesse voor de radiologie opnieuw toe maar aanvankelijk werd nog teveel gedacht dat tele-radiologie zou toelaten om geen gespecialiseerd radiologisch personeel meer uit te zenden. Al snel bleek echter dat deze stelling niet juist was. Niets nieuws onder de zon dus; zoals elke technologie kende ook de militaire radiologie goede en minder goede tijden.

Gelukkig is het tij ondertussen gekeerd en zowel aangaande de vorming van personeel alsook aangaande de verwerving van de noodzakelijke uitrusting was er de voorbije jaren een hoopgevende evolutie, zoals blijkt uit de recente aankoop van een RIS/PACS-systeem en de geplande aankoop van een nieuwe CT-scanner voor het MHKA. Er weze echter opgemerkt dat ondertussen NMR-toestellen meer en meer tot de vaste uitrusting van hospitalen behoren en dat sinds de Operatie Desert Storm in 2001 ook "field-usable" CT-scanners bij veel naties deel uitmaken van de radiologiemodules van hun veldhospitalen. Er is dus ongetwijfeld nog ruimte voor verbetering in de komende jaren.

Laat mij tot slot stellen dat wij dank verschuldigd zijn aan collega René Van Tiggelen en zijn mede-auteurs omdat zij voor deze en volgende generaties het ontstaan van de militaire radiologie op een boeiende en zeer bevattelijke wijze hebben beschreven en de ontwikkeling van deze discipline in de periode van de Eerste Wereldoorlog ook hebben gekaderd in de toen gangbare militaire medische doctrine.

Het begrijpen van het verleden kan allicht helpen om in de toekomst de juiste koers te bepalen en daartoe zal dit boek ongetwijfeld bijdragen.

Geert Laire, MD
Geneesheer Generaal-majoor
Medical Component Commander

En plus de ces diverses raisons, l'aversion naturelle des médecins de l'époque pour tout changement a également joué un rôle. Il fallut encore attendre quelque temps avant que les chirurgiens, habitués à diagnostiquer une fracture sur base de constatations cliniques telles que déformation, mobilité anormale et crépitation, ne soient disposés à introduire la radiographie dans le processus diagnostique.

Néanmoins, on s'est très vite rendu compte qu'il était impossible de se passer de la radiologie en appui de la médecine militaire. Dans un article intitulé "The working of the Roentgen Ray in warfare", le chirurgien britannique W.C. Beevor écrit en 1898 "It is now the duty of every civilised nation to supply its wounded in war...with an X ray apparatus...not only at the hospitals, but close at hand, wherever they may be fighting and exposing themselves to injury". Aussi, quand on découvre au cours des différents chapitres de ce livre combien, déjà durant la Première Guerre Mondiale, la radiologie était devenue un moyen diagnostique indispensable au chirurgien militaire, on comprend difficilement que, près de 75 ans plus tard, dans le cadre de l'opération "Provide Comfort" dans le nord de l'Irak, la Défense envoie une Antenne Chirurgicale d'Intervention Rapide (ACIR) sans lui adjoindre un module radiologique. Suite à l'absence d'appareillage radiographique médical, les médecins de l'ACIR utilisèrent durant cette opération à l'étranger l'appareillage de détection des démineurs pour diagnostiquer des fractures chez leurs patients.

Dans les années nonante du siècle précédent, la radiologie ne fut d'ailleurs plus considérée comme une capacité médicale indispensable projetable et il n'a plus été investi dans la formation de radiologues.

Au début du développement des techniques de télé-radiologie, l'intérêt pour la radiologie reprit quelque peu mais toujours avec l'idée que cette dernière permettrait de ne plus devoir envoyer en mission du personnel spécialisé en radiologie. Il apparut très vite que cette vision n'était pas correcte. Rien de nouveau sous le soleil en effet, la radiologie militaire a connu, comme chaque technologie, ses bons et ses moins bons moments.

La tendance s'est heureusement inversée. Une évolution prometteuse a vu le jour ces dernières années, aussi bien dans le domaine de la formation du personnel que dans celui de la mise en place du matériel technique indispensable, comme en témoigne le récent achat d'un système RIS/PACS et la planification de l'achat d'un nouveau CT-scanner pour l'HMRA. A signaler également qu'entre-temps les appareils RMN font de plus en plus partie intégrante de l'équipement des hôpitaux et que depuis l'opération "Desert Storm" en 2001 un grand nombre de nations intègrent aussi les "fieldusable" CT-scanners dans les modules radiologiques de leurs hôpitaux de campagne. Il existe donc incontestablement une marge pour de possibles améliorations dans les prochaines années.

Je voudrais, pour conclure, exprimer tous nos remerciements au confrère René Van Tiggelen et à ses coauteurs pour avoir, d'une manière aussi captivante qu'explicite, fait découvrir à notre génération et à celles qui suivront, la genèse de la radiologie militaire et avoir retracé le développement de cette discipline au travers de la doctrine en usage dans la médecine militaire durant la Première Guerre Mondiale. La connaissance du passé peut avec certitude aider à déterminer la bonne trajectoire à suivre dans le futur et ce livre y contribuera certainement.

Geert Laire, MD
Médecin Général-majoor
Medical Component Commander