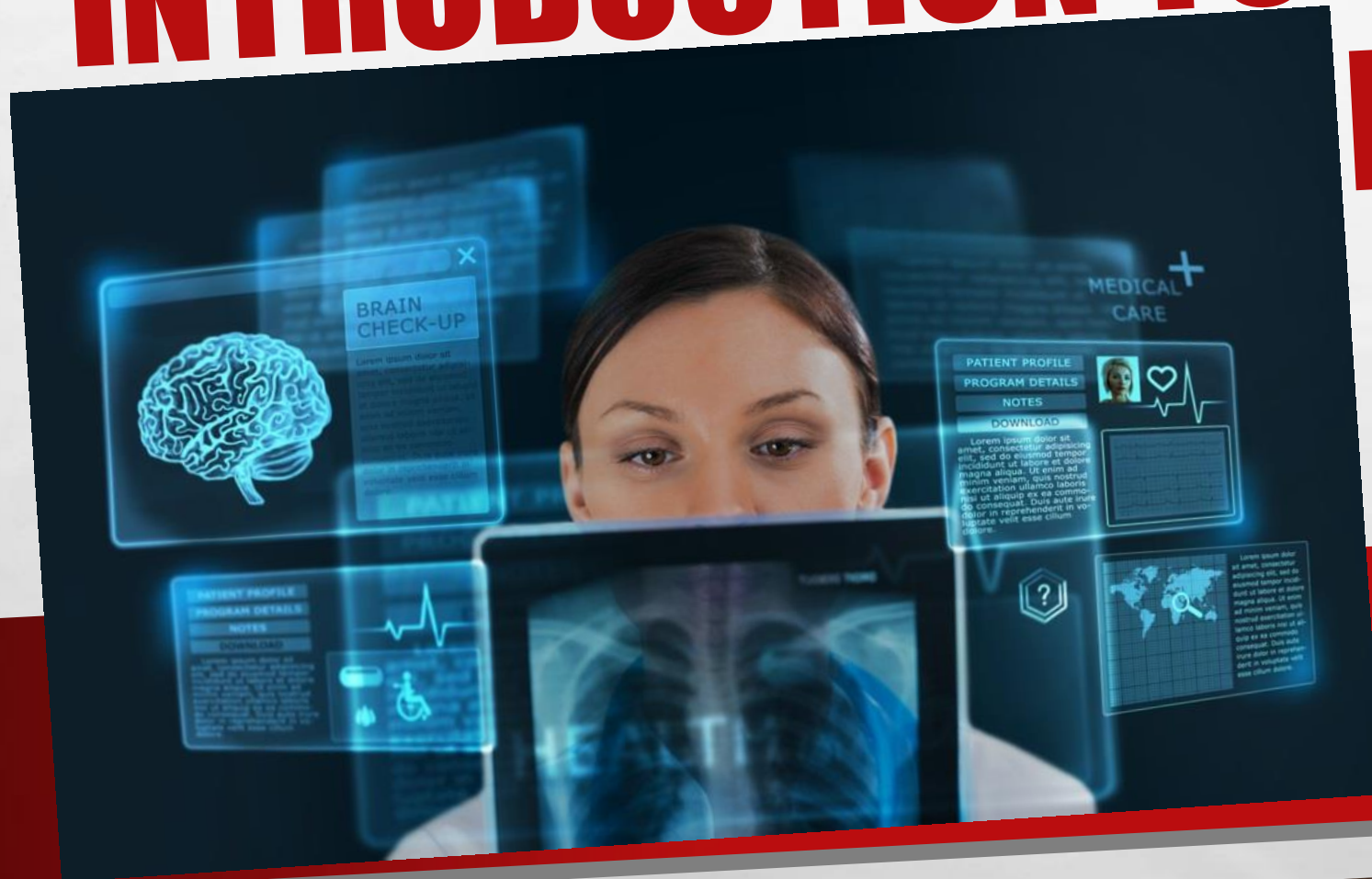


# INTRODUCTION TO MEDICAL IMAGING



PETER AU

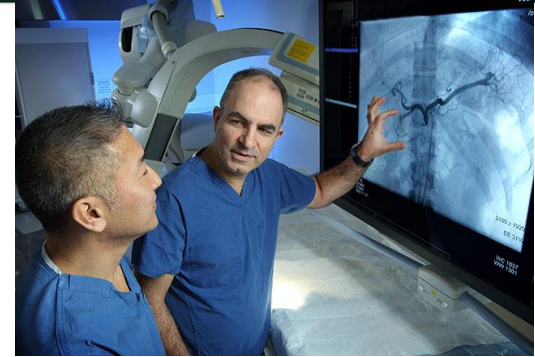
13/06/2018

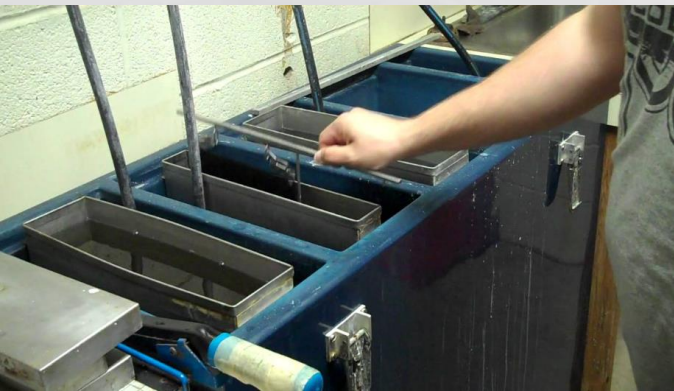
- 地址：灣仔
- 落成：**1991**年
- 床位數：**600**

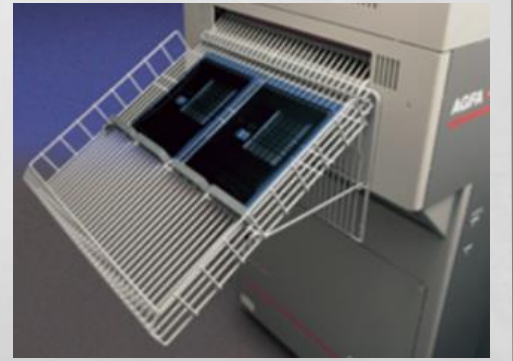
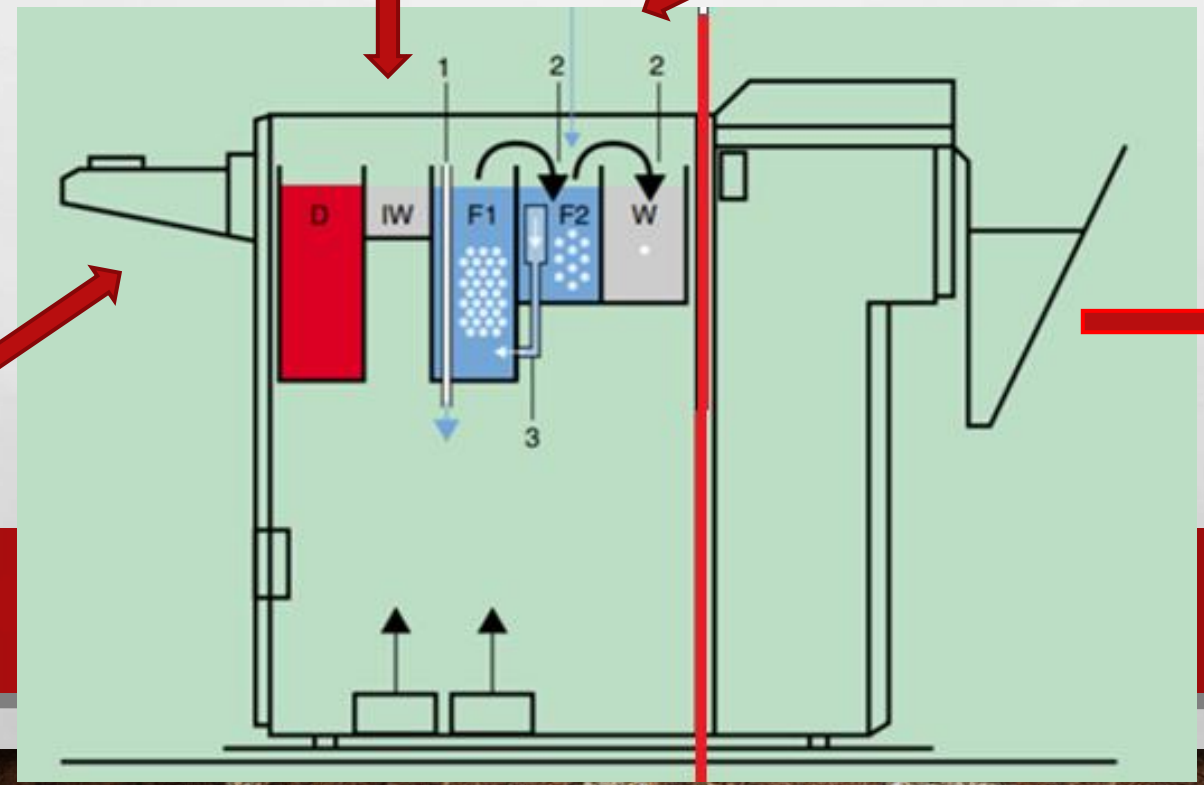
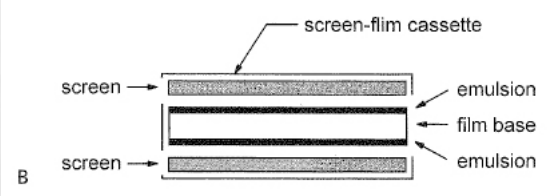
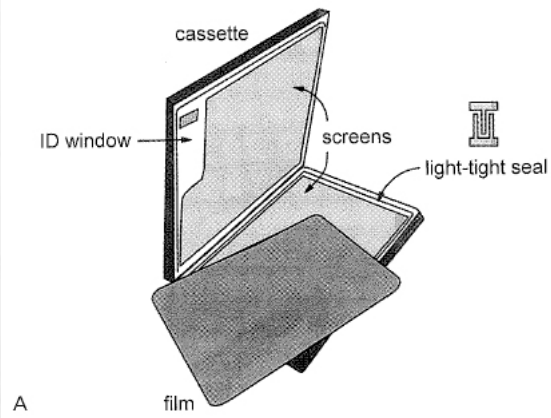


## Scope of Services (服務範圍)

<b>Department</b> 部門	<b>Service</b> 服務
<ul style="list-style-type: none"><li>• Radiology</li><li>• 放射部</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Plain Film Radiography X 光影像檢查</li><li>✓ Ultrasound 超聲波</li><li>✓ Computed tomography 電腦掃描檢查</li><li>✓ Digital subtraction angiography &amp; interventional radiology 數碼血管造影及介入放射診療</li><li>✓ Breast imaging (Cluster service) 乳腺影像檢查 (聯網服務)</li><li>✓ Fluoroscopy 透視檢查</li><li>✓ Magnetic resonance imaging (MRI) 磁力共振掃描</li><li>✓ Operation theatre radiography &amp; fluoroscopy service 手術室放射攝影及透視服務</li><li>✓ Mobile radiography service 流動放射診斷服務</li></ul>





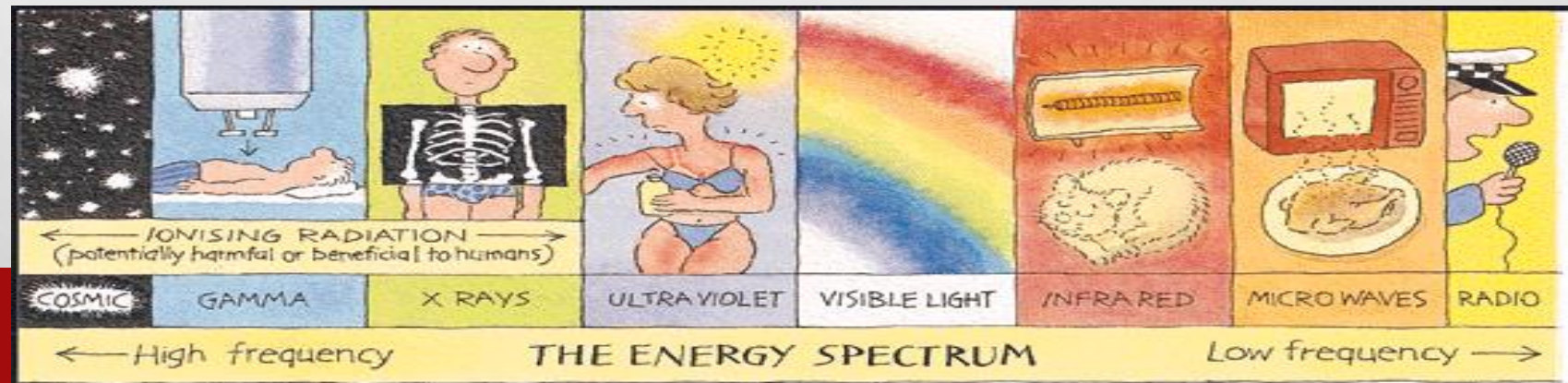






# 輻射是甚麼？

- 輻射包括不同能量的電磁波【例如光線、無線電波及**X**-射線等】、超聲波，以及由放射性物質因衰變放出的粒子【例如**A**粒子及**B**粒子等】。
- 可以分為非電離輻射及電離輻射兩類
  - 非電離輻射【例如光線及無線電波】的能量較低，不足以改變物質的化學性質。
  - 電離輻射【例如**A**粒子及**B**粒子】有足夠的能量使原子中的電子游離而產生帶電離子。這個電離過程通常會引致生物組織產生化學變化，因而對生物構成傷害。一般所指可引起傷害的輻射，就是電離輻射。





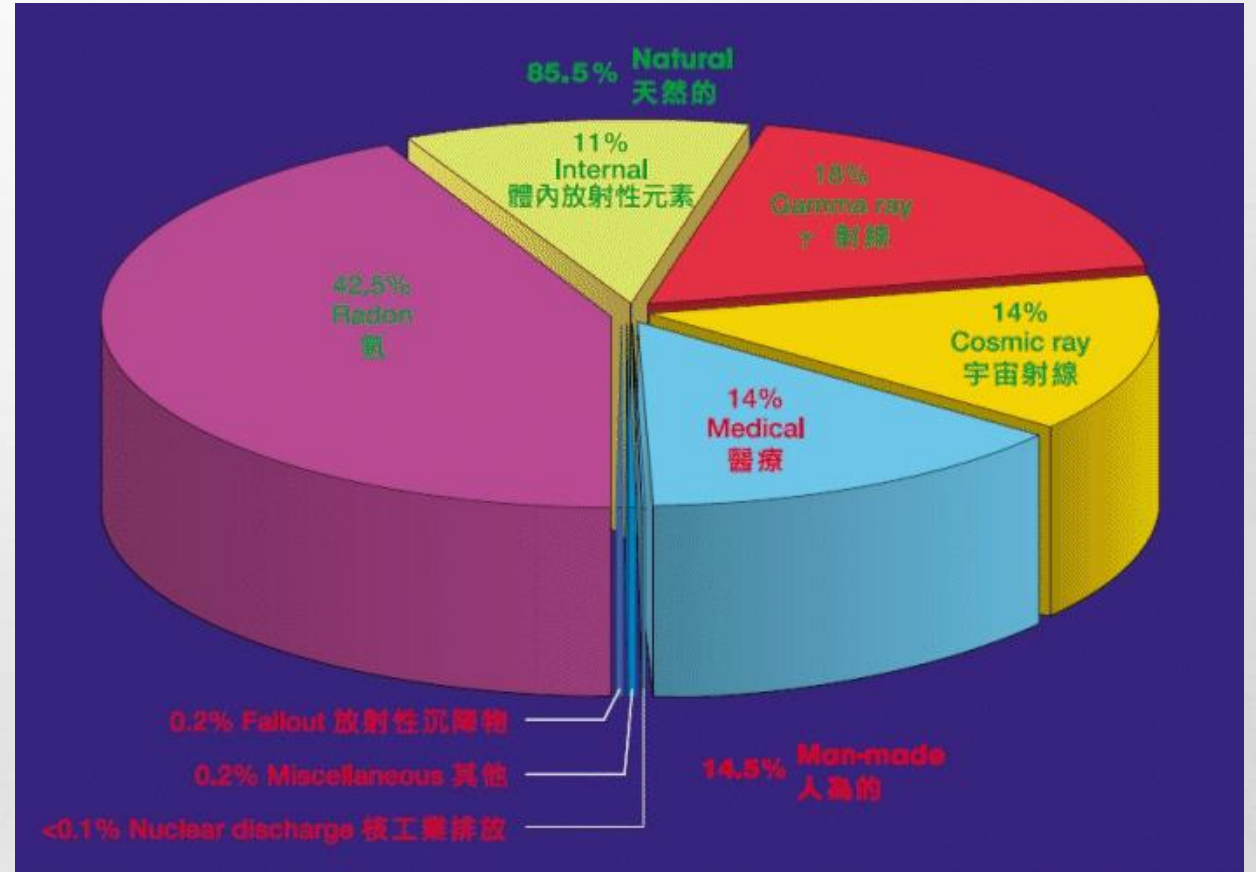
# 輻射從何而來？

- 天然輻射

我們接觸到的天然輻射包括來自外太空的宇宙射線及存在於食物、空氣及居住環境的天然放射性物質等。

- 人工輻射

我們接觸到的人工輻射以用於醫療診斷的X-射線所佔比例最多。其餘的來源有大氣層核試產生的放射性塵埃、夜光錶、電離室、煙霧探測器等。

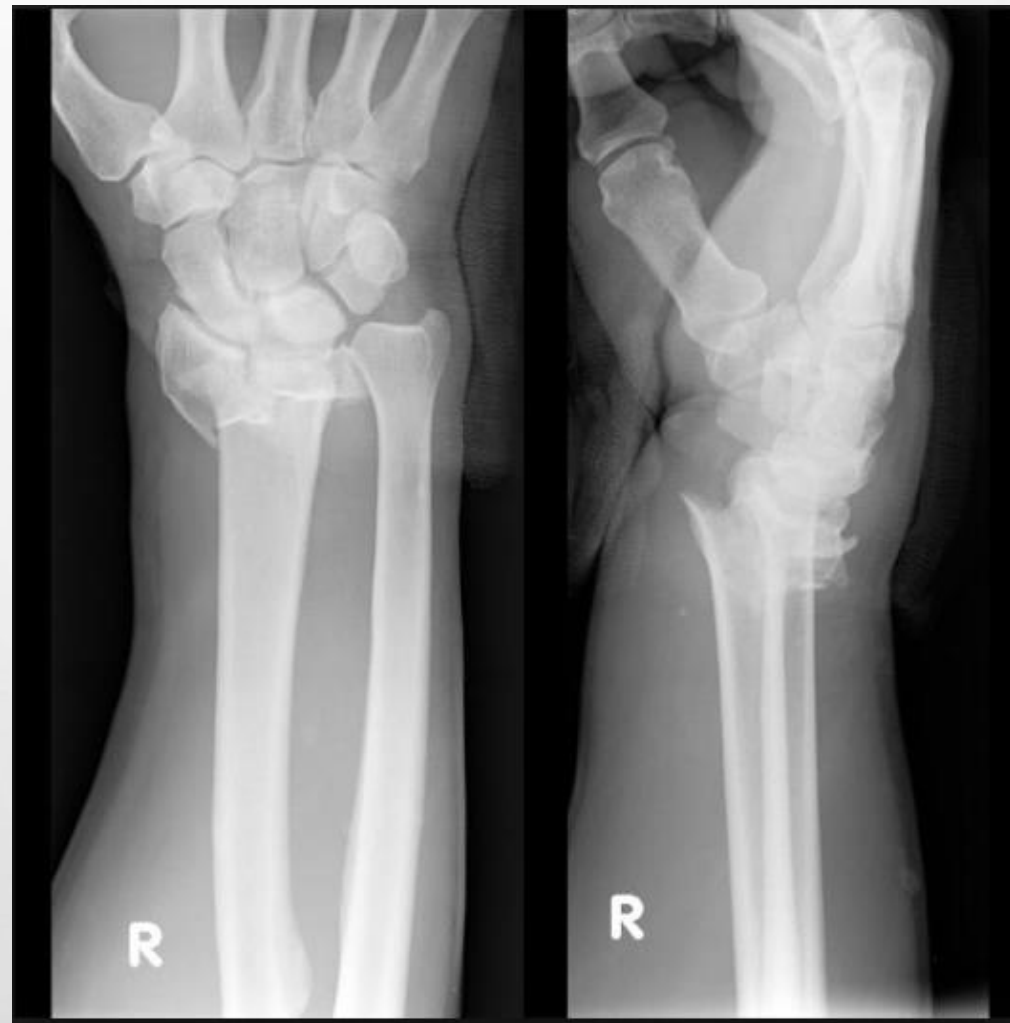


# X-RAY

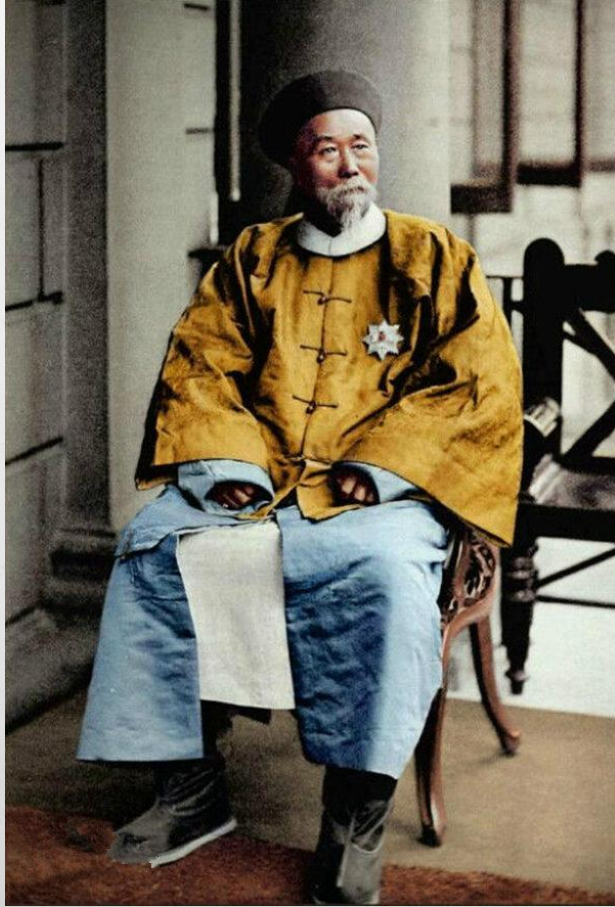
- **X**-光使用非常小劑量的電離輻射來產生人體內部結構的圖像。
- 通常用於幫助診斷骨折，尋找損傷或感染，或軟組織中的異物。



# X-RAY



# 中國拍X-光片第一人？



**1895年3月**，李鴻章代表清政府赴馬關主持和議在談判的第二天，李鴻章竟然遭到日本浪人小山豐太郎的槍擊，後來在日本醫生的全力搶救之下，李鴻章保住了性命，但考慮到年邁，做手術可能會危及到生命，因而左眼下的子彈未被取出。

在**1896年7月**，李鴻章訪問途中路經德國，偶然聽說不久前，德國物理學家倫琴發現了一種強穿透力的神秘射線，這種射線能夠穿過皮膚看清骨骼組織，李鴻章一想，這是不是能夠檢測出自己的那顆子彈呢？李鴻章於是對此十分感興趣，並且這一年來，留在頰骨內的彈頭讓李疼痛難忍，因而最後，李鴻章決定通過此種神秘射線來檢查一下，因而呢，李鴻章就成了中國歷史上第一位拍X光片的人。

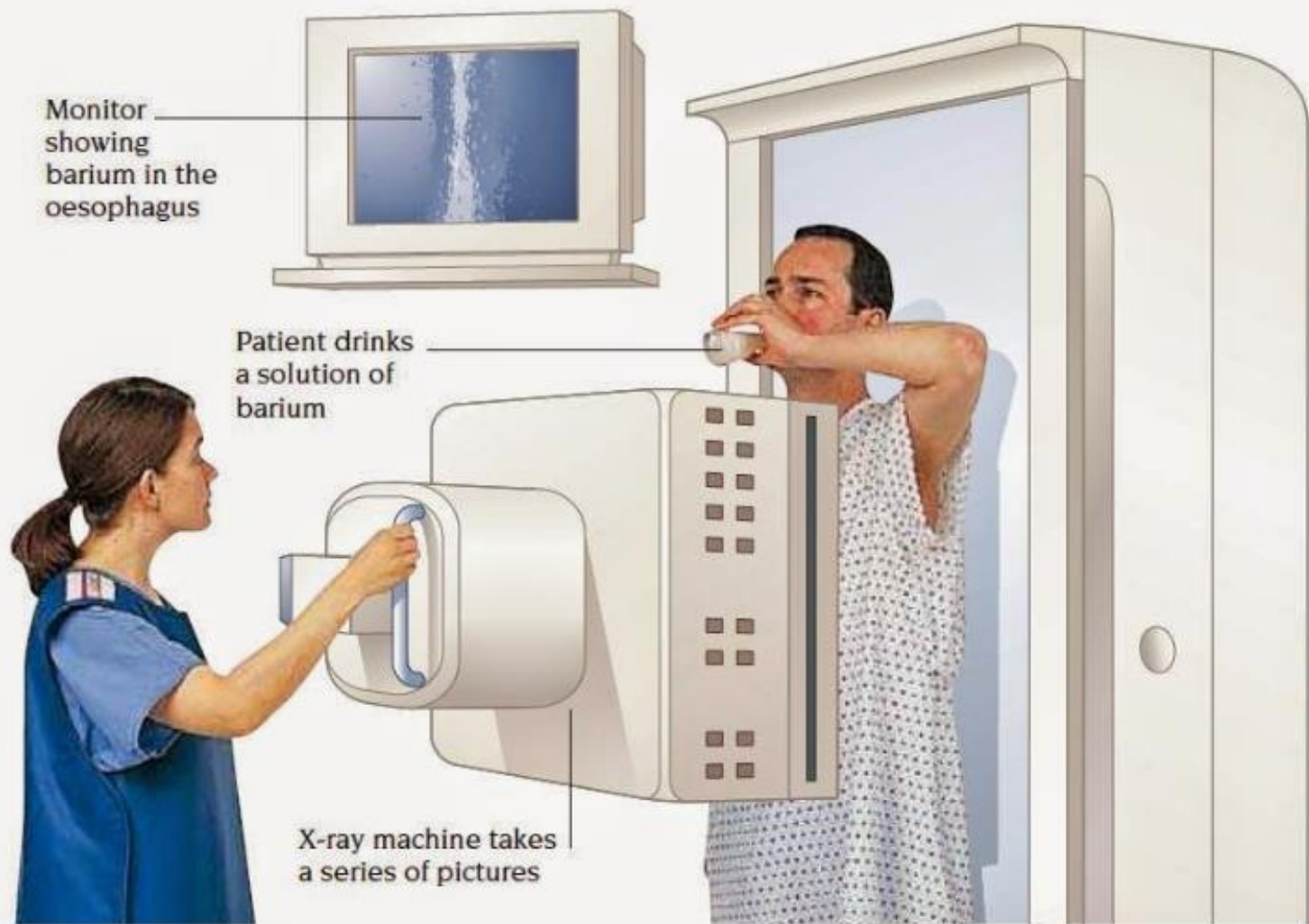
據說，當時拍完這個X光片，李鴻章親眼在一張膠片上看到了自己左顴骨內的彈頭，可以說是「纖毫畢現」，李鴻章連連稱奇，他稱這項技術為「照骨術」，據李鴻章的隨從記載，這種照骨術「凡衣服、血肉、木石諸質，盡化煙雲；所留存鏡中者，惟五金類及骨殖全副而已」。

原文網址：<https://kknews.cc/zh-hk/history/bxk2gjj.html>

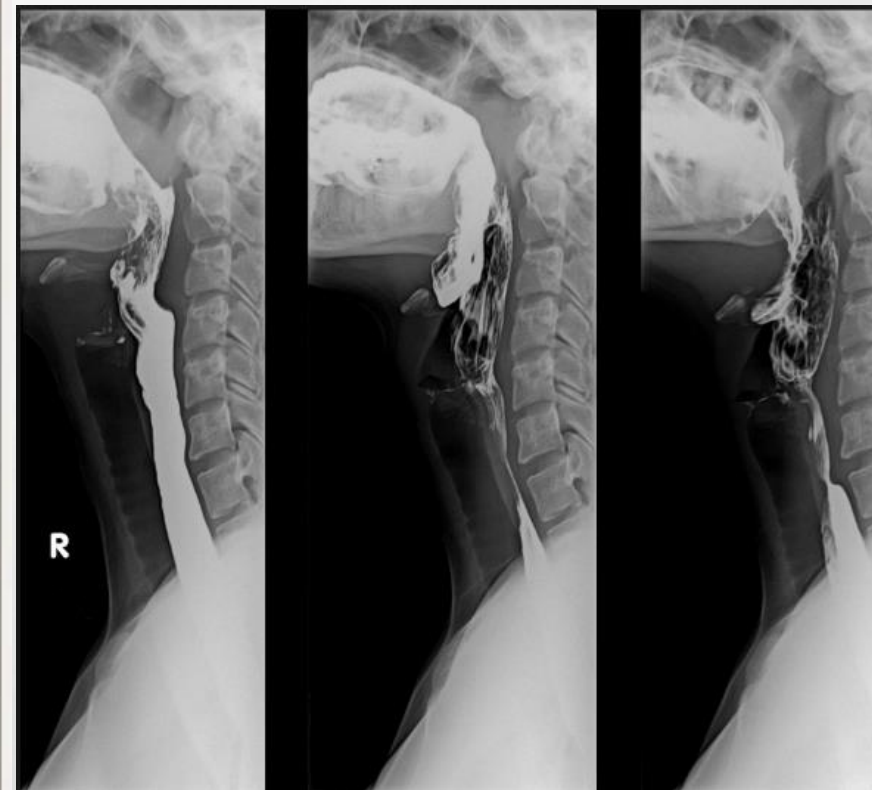
# FLUOROSCOPY

- 在監視器上顯示連續的**X**-光圖像。
- 在過程中，**X**-光穿過人體。圖像被傳送到監視器，以便詳細地看到身體部分/儀器/造影劑在身體內的移動。

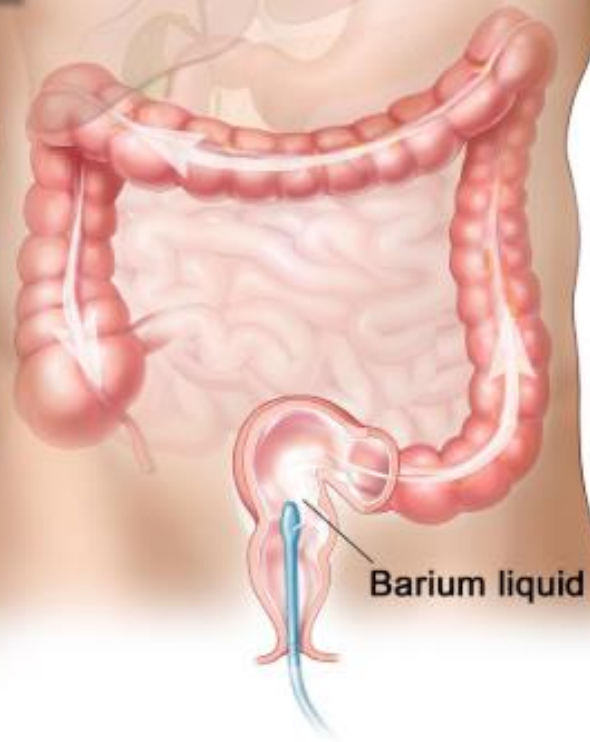




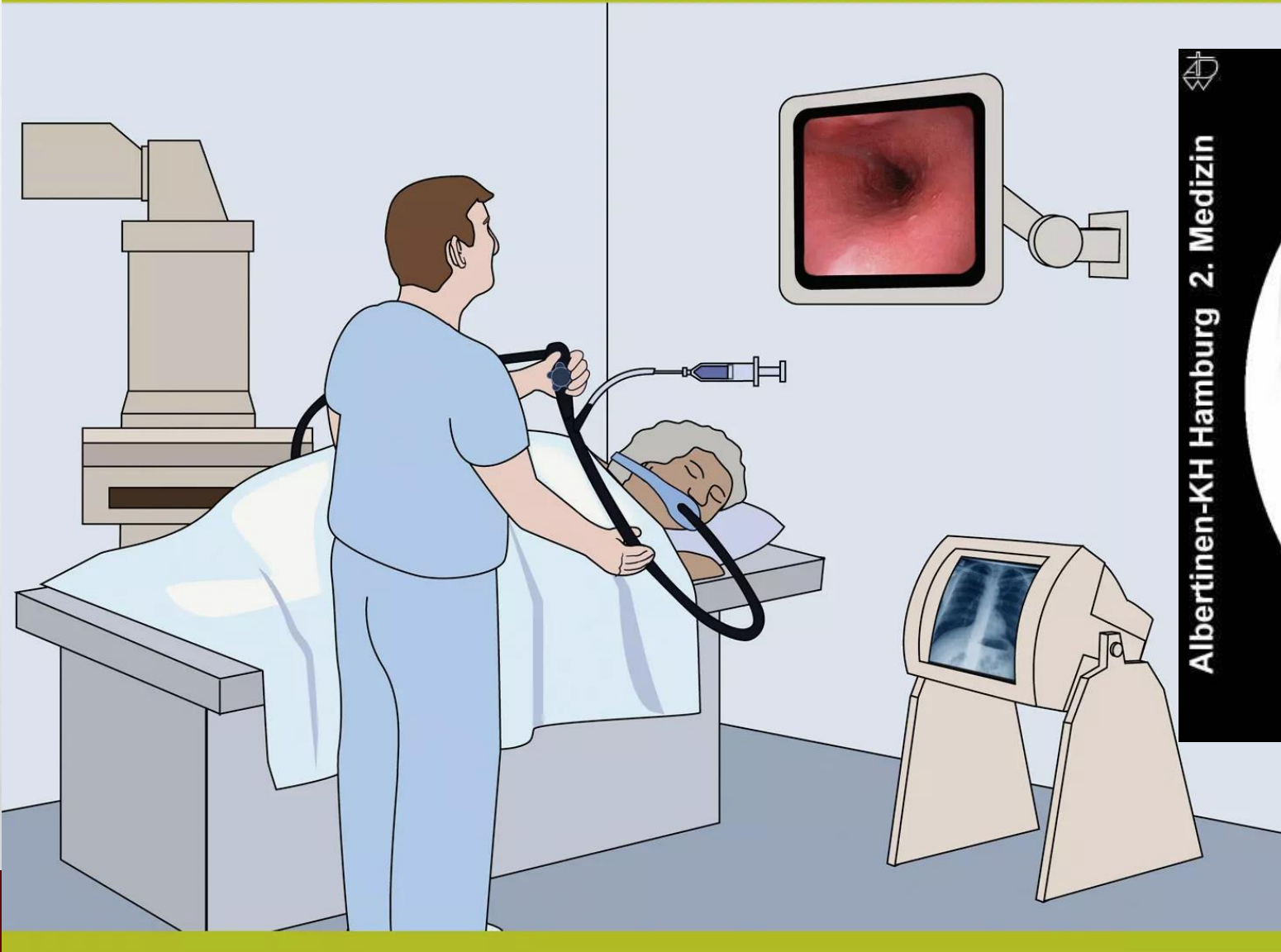
BARIUM SWALLOW



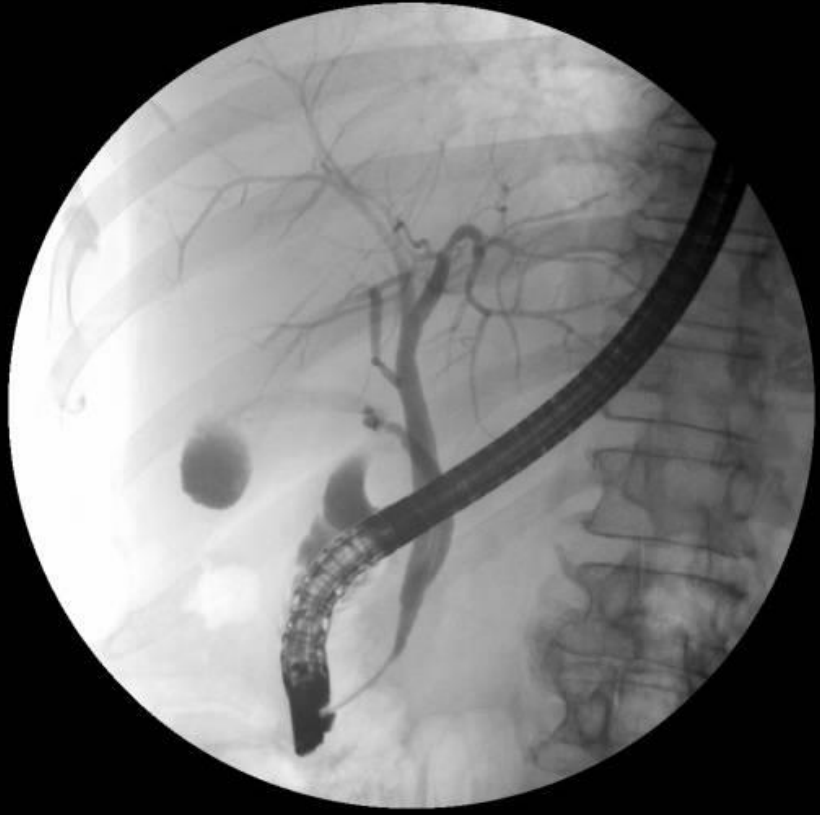
# Barium Enema



© 2012 Terese Winslow LLC  
U.S. Govt. has certain rights



Albertinen-KH Hamburg 2. Medizin

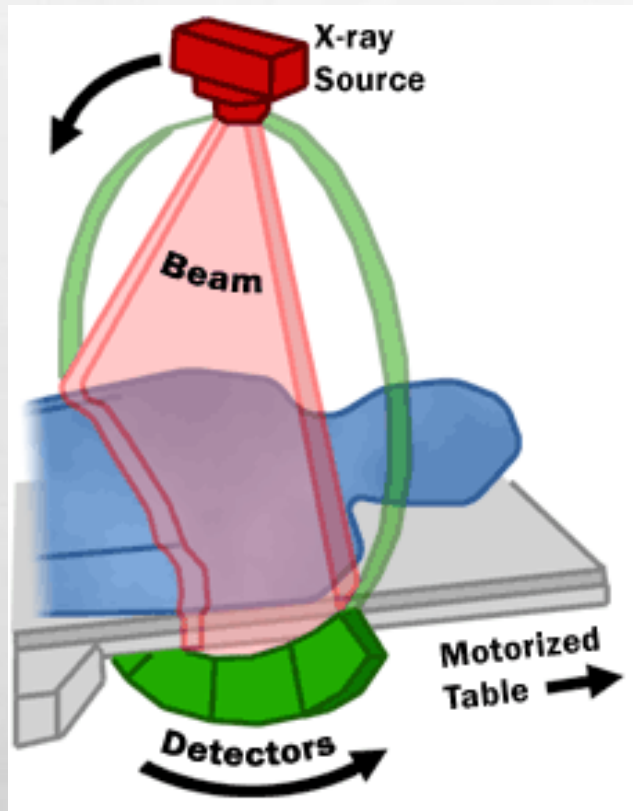


Albertinen-KH Hamburg 2. Medizin

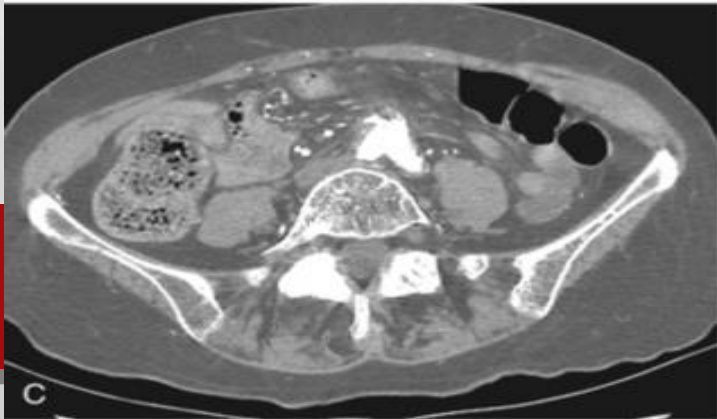
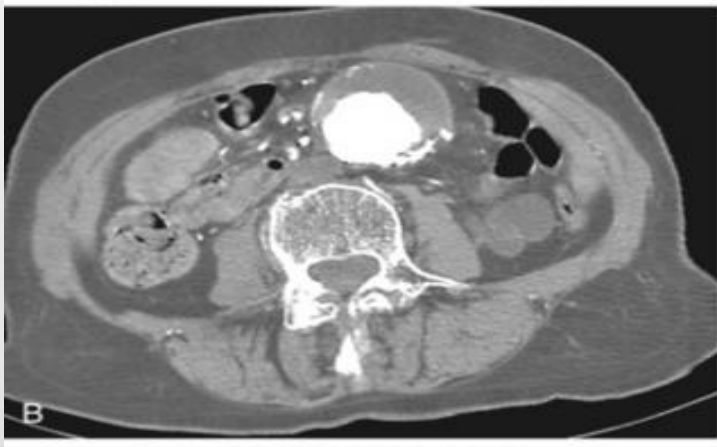
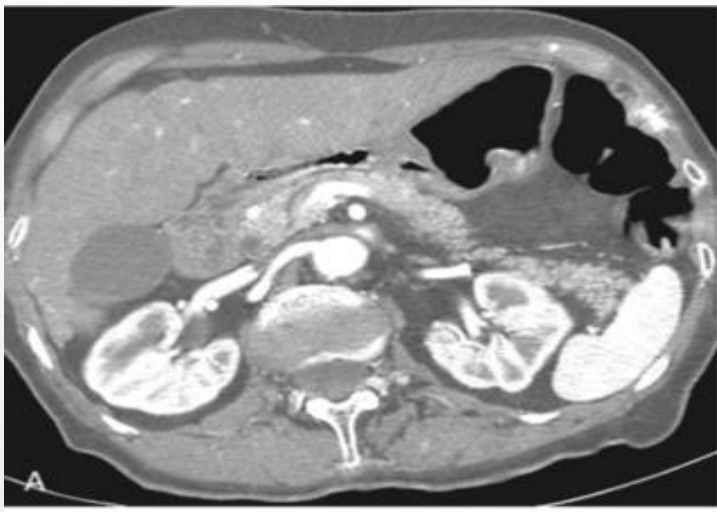




# COMPUTED TOMOGRAPHY (CT)



- 使用專門的 **X**-光設備來生成身體的橫切面圖像。
  - 診斷疾病，創傷或異常
  - 規劃和指導介入或治療程序
  - 監測治療的有效性（如癌症治療）



30/10/2011 11:23 AM [Server: cloud02.mim.com] Aquarius Net Edition ver. 4.4.74.2752

Patient List Viewer Output

**CAD C 9**  
Fat vent. ID (Gre)  
05/13/2007 11:46 AM  
Exam: PG43  
CACE

**CAD C 9**  
Fat vent. ID (Gre)  
05/13/2007 11:46 AM  
Exam: PG43  
CACE

**CAD C 9**  
Fat vent. ID (Gre)  
05/13/2007 11:46 AM  
Exam: PG43  
CACE

Acq: 1104  
132x423  
30.46  
25.11

Workflow Computed 3D Display Settings

Cardiac

LAD VR LOX VR RCA VR

RCA LAD LOX

RCA VTrack LAD VTrack LOX VTrack

Validated by: virtualone 10/19/2011 11:28 AM

Validate Add Output

Cardiac TWA

Dist. TreeROI Orient. Page... Angio...

Category Manual

Extract

Extract Aortic Root

List

3D 100% 100% 100% 100% A S C

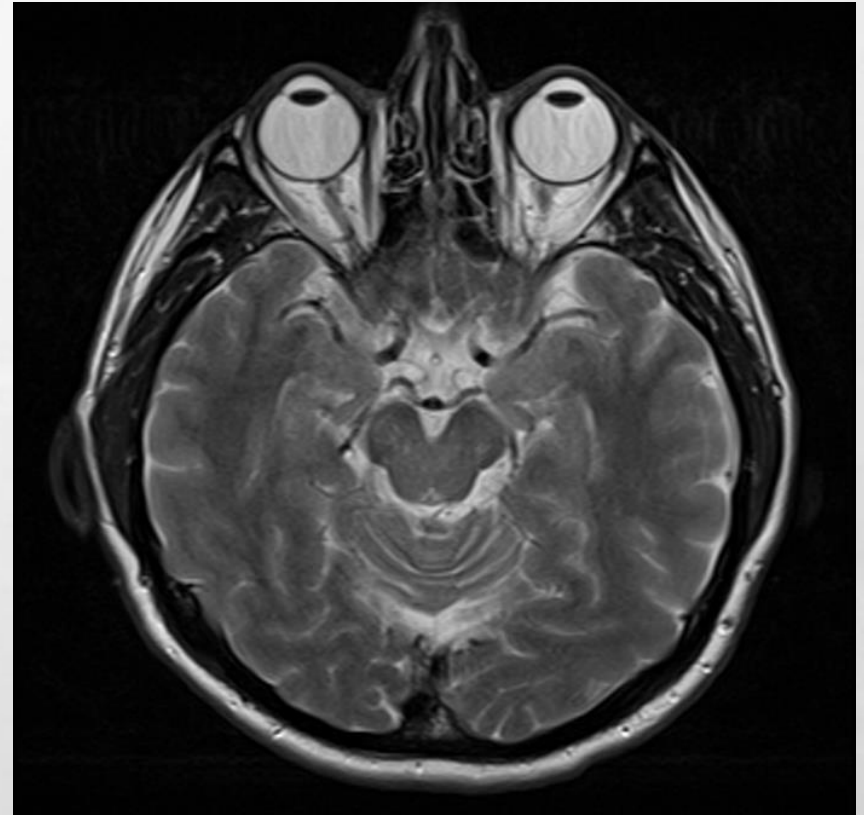
A H P R F L

CTA Abd 2 Head Lung Bone

# MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI)

## 磁力共振

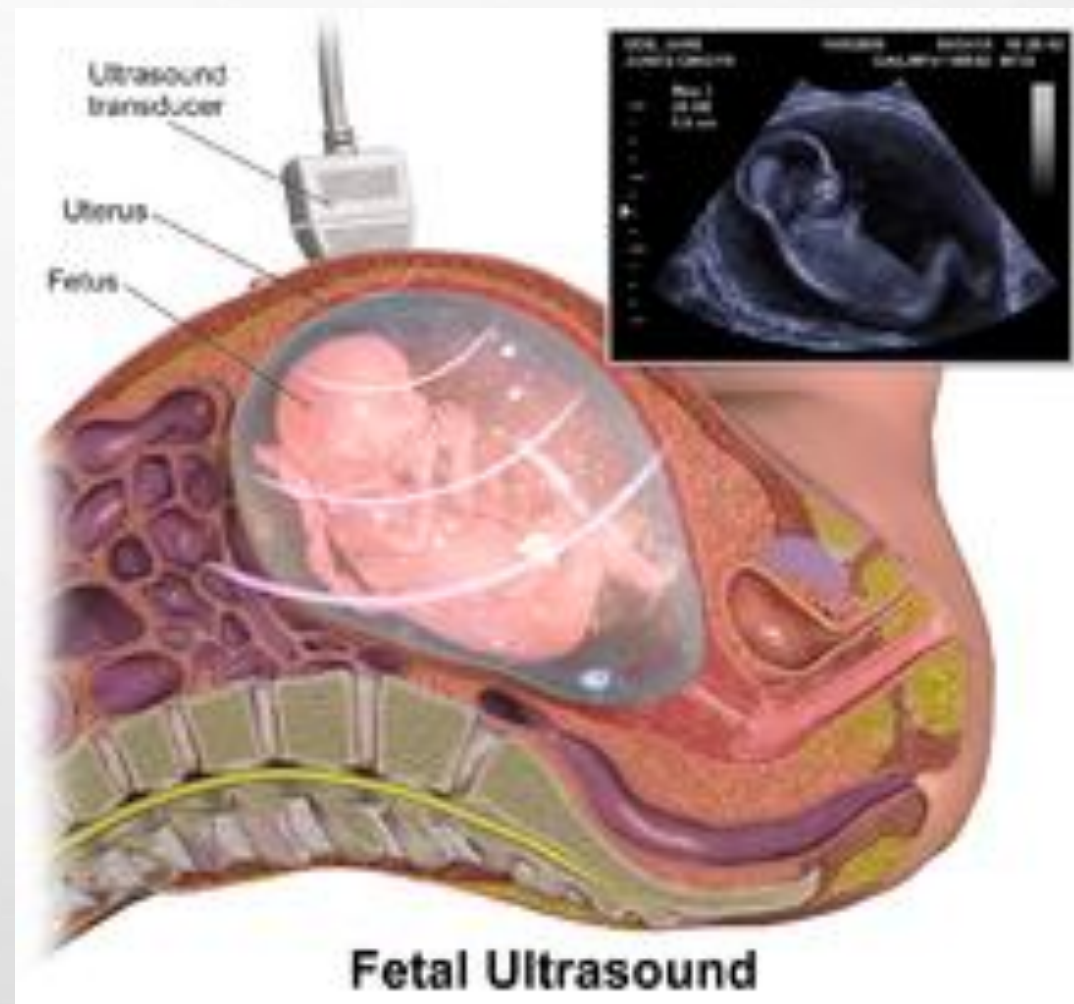
- 磁力共振檢查是一種安全、準確、並無輻射或痛楚的造影檢查。
- 它是利用強力的磁場，無線電波及精密的電腦科技，清楚地透視人體內部組織，為病人提供更準確的診斷。





# ULTRASOUND 超聲波

- 超聲波成像使用聲波並產生人體內部結構的圖像。
- 它不使用電離輻射，沒有已知的有害影響，並且提供了在X-光圖像上不能很好顯示的軟組織的清晰圖像。
- 超聲波常用於幫助診斷不明原因的疼痛，腫脹和感染。它也可用於為穿刺活檢提供成像指導，或查看和評估與血流有關的疾病。這也是監測孕婦和未出生胎兒的首選成像方法。



核對表及指引  
Check List and Instructions

輻射條例  
(第 303 章)  
RADIATION ORDINANCE  
(CAP. 303)

核對表及指引  
Check List and Instructions

輻射(管制放射性物質)規例  
(第 303 章, 附屬法例 A)  
RADIATION (CONTROL OF RADIOACTIVE SUBSTANCES) REGULATIONS  
(CAP. 303 sub. leg. A)

核對表及指引  
Check List and Instructions

輻射(管制輻照儀器)規例  
(第 303 章, 附屬法例 B)  
RADIATION (CONTROL OF IRRADIATING APPARATUS) REGULATIONS  
(CAP. 303 sub. leg. B)

<http://www.legislation.gov.hk/eng/home.htm>





# 輻射會損害人的身體嗎?



- 地球上的生物，包括人類，每天都受著來自大自然的輻射，每人每年平均受著**2**至**2.5MSV**的
- 輻射劑量。雖然輻射可以破壞人體細胞及組織，除非受到大劑量輻射的照射，一般不會對人
- 的身體構成不良的影響。
- 輻射對人體的影響取決於輻射的強度，受輻射時間的多少及受輻射之器官細胞類別。一次過
- 遭受多於**10,000MSV**的輻射劑量，如果得不到適當的治療，可引致死亡。輻射亦可導致癌病
- 及遺傳病變的發病率上升。

- 輻射危險度是輻射對健康的危害的一種定量量度，它是評價輻射危害和制定各種劑量限值的必要數據。右表列出輻射對人體不同器官引致致死癌病的發生率。
- 右表的危險度只是一些粗略估計。到目前為止，有關輻射效應與劑量的關係的資料還是非常貧乏，尤其缺乏人群在小劑量及低劑量率時的資料。因此危險度分析是推測性的，所根據的數據和資料主要來源於一戈以上單次照射的結果，而且有一定的不確定性，所以在應用時要留意其局限性，不能視其為精確的或不變的數據。

器官	致死癌病的發生率 (每萬人每希)
膀胱	30
紅骨髓	50
骨表面	5
乳腺	20
結腸	85
肝	15
肺	85
食道	30
卵巢	10
皮膚	2
胃	110
甲狀腺	8
其餘器官 <sup>1</sup>	50
總計	500

<sup>1</sup> 其餘器官包括: 腎上腺,腦,大腸上部,小腸,腎,肌肉,胰,脾,胸腺和子宮

<b>Chest</b>	<b>*9 Cigarettes</b>
<b>Skull</b>	<b>*44 Cigarettes</b>
<b>Ba Emena</b>	<b>*148 Cigarettes</b>
<b>Bone Scan</b>	<b>*1300 Cigarettes</b>
Controlled Area	3/10 of MPD
Supervised Area	1/10 of MPD
Non-Stochastic Effect	> 1 to 2 Sv
Public Area	< 3 $\mu$ Sv/hr
Exposure	Coulumb/Kg
Radiation dose (Gy)	J/Kg
Q Factor of X-ray	1
1 rad = 10 mGy = 10 mSv if Q = 1	
Q Factor is radiation weighting factors	
Severity is tissue weighting factors	
Dose equivalent (Sv) = Radiation dose (Gy) x Q	
Factor	
Effective dose equivalent (Sv) = Dose equivalent (Sv) x Severity Factor	

\*Information in Radiobiology for the Radiologist, Forth Edition, Eric Hall 1994 J.B. Lippincott Company

Annual Occupational	20 mSv	
Annual Public	1 mSv	
Abdomen Pregnant	1 mSv	
Abdomen worker (F)	5 mSv (3M)	
Annual background HK	1.80 mSv to 3.6 mSv	
Highest Risk in fetus	8 to 15 wks	
Higher Risk in fetus	16 to 25 wks	
Radiation Ordinance	Chapter 303	
Rad.Risk/Sievert	5%	#
CXR	0.05 mSv	*
Skull	0.15 mSv	*
Abdomen	1.39 mSv	*
Lumbar Spine	2.15 mSv	*
Thoracic Spine	0.92 mSv	*
Pelvis	1.22 mSv	*
IVU	4.36 mSv	*
Ba. Meal	3.83 mSv	*
Ba. Enema	7.69 mSv	*

\* In mean effective dose equivalent,  
data from lecture note of Dr. KK Chan

# from ICRP-60 (excess cancer death)

e.g. CXR cause 2.5 cancer deaths per 1 million cases

# 輻射防護有什麼基本措施



- 縮短時間、增加距離及設置屏蔽是減少外來輻射照射的基本輻射防護措施。
- 時間：受到輻射照射的時間越短，身體所受的劑量越少。
- 距離：距離輻射源越遠，所受劑量越少。
- 屏蔽：鉛板、水泥牆都可以阻擋輻射或降低輻射強度。





# X-光檢查是否安全?

- 大部份 X-光檢查的輻射劑量都很低，如接受肺部正面 X-光檢查大約會受 **0.02** 至 **0.04MSV**。  
一般來說，如小心運用，X-光檢查帶來的好處遠超於輻射可能帶來的不良影響。

## 懷孕期能接受 X-光檢查嗎?



- 國際上的研究指出，胚胎成長的首三個星期接受 X-光檢查，日後誕生的嬰兒，因輻射而增加不良影響的機會甚微。女性如有可能懷孕，不宜接受腹部或盆骨部位的 X-光檢查，除非該檢查經醫生衡量為必須進行者。
- 只要進行檢查時做足防護的設施，女性在懷孕期仍可接受遠離胎兒部位，如肺部、頭、及四肢等的 X-光檢查。

# 輻射對胎兒的風險

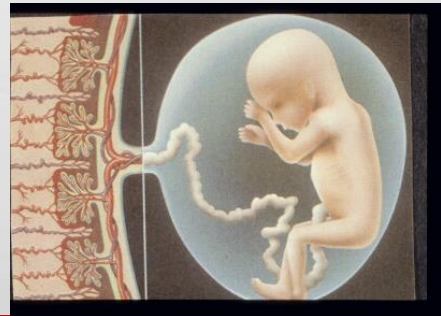
- 在整個懷孕過程中,輻射對胎兒的風險取決於懷孕的階段和所受到的輻射劑量
- 在懷孕初期及胎兒器官的發展期,輻射對胎兒的風險最大,其風險會隨着胎兒的成長而降低



最高風險



高風險



低風險

# 何謂“28日守則”及“10日守則”？

- 婦女接受腹部X-光檢查，如未能確定沒有懷孕，一般會將檢查日期推遲。一般低輻射劑量的腹部檢查，會於月經週期開始首**28**天內進行，稱為“**28日守則**”。
- 如要接受如鋇灌腸造影檢查、腹部或盆骨部位電腦掃描等輻射劑量較高的檢查，該檢查會於病人月經週期開始首**10**天內進行，稱為“**10日守則**”。



Observe 10-day rule: High fetal dose examinations	Observe 28-day rule: Low fetal dose examinations
<b>CT Examinations</b> involving abdominal/ pelvic regions, e.g. CT Thorax CT Abdomen and Pelvis CT Lumbar Spine CT Upper Limb (examination region is positioned next to body trunk)	All <b>CT and fluoroscopy examinations</b> other than examinations of regions with high fetal dose
<b>Fluoroscopy Examinations</b> involving abdominal/ pelvic regions, e.g. Barium Enema HSG ERCP Urodynamics Retrograde Cystoscopy	<b>General Radiography</b> , e.g.: X-ray Abdomen X-ray Pelvis X-ray Lumbar spine X-ray Hips
<b>Angiogram / Interventional Radiography</b> , e.g. Abdominal / Pelvic Angiogram TACE	





# 造影劑副作用



一般來說，造影劑是一種安全藥物，但有時亦可能會引起副作用。各類可能會產生的副作用如下：

- 輕微副作用例如痕癢、蕁麻疹、作嘔、嘔吐、熱暖感覺、臂痛、打噴嚏、咳嗽等。
- 較嚴重的副作用通常都需要醫生診治，例如氣喘、心律不調、胸口痛、抽搐、腎衰竭、低血壓、昏迷等；機會率約為二百五十分之一。
- 死亡這種情況很罕有，機會率約為四萬分之一。
- 延遲性的副作用很少病人會出現延遲性的副作用，症狀包括臂痛、痕癢、皮疹、唾液腺疼痛或腫脹等。
- 造影劑滲漏如果造影劑意外地由針口滲漏到手臂的軟組織，會引致局部腫痛；一般腫痛數日內會消失。罕見地，該處皮膚有可能壞死。
- 假如糖尿病人正在接受甲福明(METFORMIN)治療及其腎功能下降，而接受動脈或靜脈注射造影劑的話，會增加乳酸中毒的機會及腎功能衰退。





# MRI 注意事項



## 檢查前

1. 一般的情況下，可以如常進食及服用醫生所處方之藥物。
2. 檢查當日，應避免眼部化粧。
3. 病人若有任何一項下列的物件及狀況，請通知本中心職員。因在此情況下進行檢查，可能對病人產生危險及干擾檢查所得的影像。
  - 身體內裝有、植入或配戴下列器材/物件：
    - ◇ 體內引流導管
    - ◇ 心臟起搏器
    - ◇ 人造心瓣
    - ◇ 外科血管夾
    - ◇ 內置胰島素注射器
    - ◇ 助聽器
    - ◇ 人造內耳窩
    - ◇ 假牙或補牙
    - ◇ 內置血管金屬性堵塞物、支架等
    - ◇ 金屬外物
    - ◇ 子宮環
    - ◇ 骨科金屬釘、片或螺絲
  - 現在或曾經從事五金行業。
  - 曾經被金屬碎片或子彈所傷。
  - 曾經被金屬碎片傷及眼部。
  - 現在或曾經有紋身或紋眉。
  - 現正或可能已懷孕。
4. 醫學界現仍未確知磁力共振檢查對人體或胎兒所產生之長遠影響。



## 進行檢查時

1. 病人進入檢查室前需要除去身上所有金屬物品(如眼鏡、手錶、頸鍊、扣針、髮夾等)；另外一些容易被強力磁場破壞之物品(如信用卡、八達通卡等)也應除去，放入病人專用的儲物櫃內，以策安全。
2. 檢查過程需時三十分鐘至二小時不等。在整個過程中，病人需要合作，固定身體。為此，小孩和嬰兒可能需要服用或注射由主診醫生處方的鎮定劑。
3. 檢查進行中，儀器會間歇地發出大量噪音，本中心會提供耳塞或耳筒供病人使用，以減少噪音帶來的干擾。
4. 為確保病人在檢查進行中的安全，在磁力共振掃描室內，設有對講機。同時，工作人員會給病人一個緊急按鈕或橡皮球輕握在手中，當病人有需要時，可輕按發出訊號，與控制室的工作人員保持緊密聯繫。
5. 視乎情況，病人可能需要注射磁力共振造影劑。造影劑如許多藥物一樣，亦有可能引致死亡，但情況很罕見。導致死亡的機會率約為四十萬分之一。
6. 在罕有的情況下，腎衰竭病人在接受含釷造影劑後，會出現系統性腎臟纖維化病變 (NSF/NFD)，亦曾有死亡病例。



**DANGER**  
**HIGH MAGNETIC FIELD!**  
**STOP**

DO NOT ENTER IF YOU HAVE ANY OF THE FOLLOWING:  
ALL METAL OBJECTS, PENS, SCISSORS, WATCHES,  
CREDIT CARDS, IMPLANTABLE  
CARDIOVERTER DEFIBRILLATORS,  
PACEMAKERS, OXYGEN TANKS,  
PAGERS AND CELL PHONES





## 攜帶氧氣瓶的印度男子，被吸進核磁共振儀後死亡

2018-01-31

核磁共振儀使用強大的磁場來產生人體的內部圖像。磁場如此強大，以至於醫院在使用機器時，會非常小心地確保機器附近不會有含鐵的

金屬。



## 科普輪椅飛起來「吻」住磁共振儀 現實中的「萬磁王」躲在醫院裏

2016-07-07

上海肺科醫院磁共振室內的一台磁共振儀怎麼也沒想到，自己默默工作多年，因為一個意外，瞬間成了「網紅」。事情發生在7月5日，當

時一位患者完成磁共振掃描檢查後，家屬因急着將其從檢查室內接出，就把輪椅推進了檢查室。

Thank You!



# REFERENCE



- 認識輻射. (2014.Feb 11). Retrieved from <http://www.hko.gov.hk/education/dbcp/radiation/chi/r1.htm>
- Medical X-ray Imaging. (2018, May 2). Retrieved from <https://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/MedicalX-Rays/default.htm>
- Test and Treatment Topics. (n.d.). Retrieved from <https://www.radiologyinfo.org/en/submenu.cfm?pg=test-treatment>
- 李鴻章—中國拍X光片第一人.(2016.Nov.14).Retrieved from <https://kknews.cc/zh-hk/history/bxk2gjj.html>
- 醫療程序須知 -有關 X 光檢查輻射安全. (2016. Sept 15). Retrieved from [http://www.stpaul.org.hk/internet\\_staging/assets/download/centre\\_services/36/9311d-ZDIG\\_PPI03-----X-----\\_20160907.pdf](http://www.stpaul.org.hk/internet_staging/assets/download/centre_services/36/9311d-ZDIG_PPI03-----X-----_20160907.pdf)
- 醫療程序須知 - 接受靜脈注射造影劑. (2016. April 1). Retrieved from [http://www.stpaul.org.hk/internet\\_staging/assets/download/centre\\_services/36/8da31-New\\_ZDIG\\_PPI01-----\\_20160905.pdf](http://www.stpaul.org.hk/internet_staging/assets/download/centre_services/36/8da31-New_ZDIG_PPI01-----_20160905.pdf)