Lec 1

Dr. Marwan Mattar

Radiology Imaging Modalities

سلايد 2

(Radiology the eye of medicine)

العنوان : في ناس تتفق مع هاي العبارة وناس لأ ، بس رح نعرف كيف ال radiology بتلعب دورهم في ال diagnosis وبالتالي حيكون ال managm. أفضل وال prognosis أفضل

سلايد 3

هاي أقسام ال medicine ، وين دور الأشعة ؟ هو بال center لأنه بيساعد بال diagnosis ، ومش مريض بيفوت المستشفى إلا بدخل دائرة الأشعة

urology, cardiology, medicine
neurology, surgery, orthopedic, pediatric, oncology.

سلايد 4

بنجزء الأشعة لعدة modules لأنها بتهتم بكزا شي ما بنفع نحكي عنها كشي واحد

Head and neck * MSK, GIT, genitourinary, OBS, respiratory, CVS, pediatric

سلايد 5

اكتشفت الأشعة عن طريق عالم اسمه ويليام ← صورة ليد زوجته وفيها خاتم ، ما عرفوا كيف طلعت هاي الأشعة مسموها X ، وبعد فترة أخذ عليها جائزة نوبل

هاي الأشياء المكتوبة معظمها موجودة في قطاع غزة عدا nuclear medicine لأنه بده مواد مشعة وغير مسموح استخدامها في غزة (Plain x-ray, flouroscopy, US, CT, MRI, intervention, nuclear medicine)

← كلهم بستخدموا الأشعة عدا US ، MRI ← المجال المغناطيسي (لهيك هدول التنين safe for pregnant)

الموجات الصوتية

سلايد 6

generator (مولد الأشعة) بعد ما تطلع الأشعة منه تتخلل الجسم وحيكون فيه detectors اللي أنا بستخدم الأحماض لحتى تطلع الصورة

← ببين فيها ال bone أما soft tissue مش حتكون مبينة تفاصيله

سلايد 7

في chest في العضم وفيه ال lung ...

Abdomen : ضايل ال x-ray من الأشياء ال initial لل abd. pain

skeletal هو المجال الواسع لل x-ray (كسور ، tumors ، congenital anomalies)

سلاسيد 8

- كان قديما (ولازال ببعض الأماكن) يستخدموا الأحماض اللي إلها رائحة نفاذة ويمكن ما تكون مناسبة انه يتعرضلها الطاقم الطبي ويستخدموا ما يسمى الغرفة المظلمة

← لسب حالياً في تطورات على هادا الموضوع

- digital هي نفسها ال conventional لكن بدل ما هي على hard copy صارت soft copy

← advantage انها قللت من exposure للمريض للأشعة مرة وتنين وتلاتة

صار بإمكانك تتحكم في درجة وضوح الصورة عن الجهاز

سلاسيد 9

- تعتمد على الأشعة ولا تختلف عن convential بقصة مولد الأشعة ، ولكن استخدام الأشعة هناك low power X-ray يعني low dose

- ميزتها انها continuous يعني مش على hard copy ، لا بتشوف الحركة على الجهاز

- الصورة barium enema فيها ال details تقت large colon

barium study of GIT , arteriography, interventional procedures

سلاسيد 10

← هاي صورة الجهاز

← ال stand هو تاع الأشعة زي ال conventienal ، table مختلف ويمكن تحركها

سلاسيد 11

- follow throw هي انك تشوف المعدة بعدين على منطقة small intestine

- الصورة اللي فوق stomach

- التالتة من اليمين هادا hysterosalpingiogram

سلاسيد 12 بكثرة

- US هو الحاجة المتوفرة بكثرة سواء في غزة أو غيرها ، إله ميزات كتير

- الصوت اللي بقدر الإنسان يسمعه من 20 Hz لـ 20 KHz ، بينما الحيوانات زي الخفاش و الدولفين ممكن يوصل لـ 200 KHz

← يعني فوق 20 kHz تسمى US بالنسبة للـ human

← اللي بنستخدمه في الطب يقاس بال mega Hz يعني كتير عالي 2-15 MHz

↳ 1 mega Hz = million Hz

* US في منها B mode ، M mode

↳ 2D ، وبتبين على gray scale

سلايد 13

← بيقرأ

سلايد 14 (US : not invasive, reliable, not expensive, no radiation)

. ضلت التطورات تصير لحتى صار فيه touch screen وصار فيه laptop وفيه كحول

. تقريباً صار ما في عيادة تخلو منه خصوصاً دكاترة النسا والمسالك البولية

. no Radiation ⇐ safe للحوامل

. زمان كانوا يصوموا المريض 12 ساعة ويأخذ شربة يفضي ال bowel وبالآخر ممكن يفوت بـ hypotension لسه

بطلوا هاذا الكلام كله ملقيت بصوم من 4 لـ 6 ساعات

. No CM ← contrast media

ما في وهاي ميزة لل US ⇐ حالياً صار في توجه نحو contrast وهو safe لكنه غالي ومش متوفر عنا

سلايد 15 هاد ال US anechoic → black area

* Image Interpretation لا تتعدى ٣ ألوان وهي الأبيض والأسود وال gray اللي بينهم

* hypoechoic انه تكون بتعمل comparison بين شغلتين وواحد منهم أقل بياضاً من التاني فهيك

يسمى [hypoechoic] بينما الأكثر بياضاً يسمى hyperechoic

↳ calcification ، bone cortex ، هواء

سلايد 16

⇐ هاي هي 2D اللي عن طريقها احنا بنشخص ، في كمان 3D ، 4D (تحت على اليمين)

↳ الثلاث صور

⇐ بالأول عرضهم بدون الألوان

فوق يسار : بيحكي هي grey scale هو ال Liver parychema ، الأسود هو Flowing blood (بتكون الأشعة

نزلت وما ارتدت فتعطي لون أسود) بينما اللون الأبيض بتكون الأشعة ارتدت سريعاً فكل ما frequency

بفوت الجهاز وبعطينا رقم معين ولون معين

. اللي كنا نحكي عنها كانت constant أما اللي تحت يمين هاي 4D وحتى مبين فيها البيبي انه بيضحك ...

نوجد يمين : هي ال kidney مبينة على اليمين ، لو بدنا نقارن فال kidney هي hypoechoic بالنسبة لل Liver parynchyma

تحت يسار : (اعلوي هادا هو umblical vein) وحواليه fluid

← في ميزة حلوة بال US انك تشوف doppler وهادا مكتشف من زمان فبين ال structure اللي فيها flowing blood بنشوفها وبنشوف ال direction تاع ال flow وبنشوف إنا فيه stagnation لل blood مثلاً بسبب thrombus سواء كانت في vein أو artery

سلايد 17 (CT)

. لا يقل أهمية عن ال modalities اللي قبل بل بالعكس أعطى أهمية زيادة

. أي شي غير معروف أو مبهم مبين في US لكن مش قادرين نوصل لتشخيص فيه نلجأ لل CT

. قصة ال post traumatic هاي نقطة كتير مهمة لحتى قبل ما يدخل الجراح على operation يكون عنده فكرة عن injury ومكان ال bleeding

. قصة vascular هي الصيحة الجديدة اللي بتطور فيها CT مضار عنا spiral CT ، multidetector CT

الصيحة

سلايد 18 (CT)

* CT معتمد على انه يعطي أشعة وكمية مهولة ، لهيك نصيحة انه ايدك ما تاخد على انك تطلب CT إلا لو كان needed فعلاً

* لاحظوا هنا انه هادا هو gun tree ؟ وال tube بكون داخل جواته وفيه detectors اللي هي المنطقة اللي بتستقبل الأشعة ، لما ال generator يعطي أشعة ال table بتتحرك بالتالي المريض بيتقطع تقطيع كـ images فانت بتشوف الصور عبارة عن دائرة

(tube متحرك بيلف حولين المريض)

← احنا أول ما ناخد بنعمل شي اسمه topogram (بعمل screen للمنطقة اللي بدي اياها بحط خطين وهو بصورلي ما بينهم

← في صورة مختلفة شوية ، وفي صورة متحركة لـ brain CT زي ما بتعرفوا بضغط عليها بتحرك من ناحية ال level تاع ال cut

*spiral
*multidetector

سلايد 19 Multidetector CT

* أول ما تم استخدام CT في الطب سنة 1971 كان استخدام single slide CT فكانت ال tube تتحرك 180 درجة (تبلف لفة وترجع تاني) زمان
لحد ما صار الاشي Spiral CT
وفي سنة 1999 ظهر عنا ال multidetector CT واللي هو حالياً متوفر بغرة ال 64 وال 128

← الفكرة انه ال detectors بدل ما هي وحدة هي كتير بالتالي الاشعة المنبثقة استقبلها كزا detector بالتالي هي بتصور عدة مقاطع للجسم وليس مقطع واحد
← من 4 لـ 640 هيك بيتطور يعني صار 8 مرات أسرع من spiral CT
وبدل ما كان زمان يأخذ التصوير 8 ساعات صار حالياً 4 sec. لحتى نعمل scanning لـ chest CT مثلاً

← قصة non invasive vas. هي النقلة اللي صارت ، انه بتقدر تصبغ ال vessels وتلهق تشوف الاشي بسرعة وحتى ال mobile organ زي heart كان زمان ما ينفع نصوره CT لأنه بيعمل motion artifact بس بال multidetector صار فيه خاصية reconstruc وانه نشوف ال heart على 3D وحتى نشوف ال coronary artries فنسميه Cardia CT هادا من 64 واطلع فوق
وكمان صار في إمكانية انه ال image ← more thin انه حتى slide 1cm بتقدر تقطعها لحد 0.6

الأعضاء الداخلية
← Virtual endoscopy بمعنى انك تعمل scanning لـ cavitary زي GI

سلايد 20 سكرنت أوضح
← ممكن الصورة تكون أبيض وأسود وممكن نلونها (فيه options موجودة بالجهاز)
فوق يسار ← شايفين ال pulmonary vascul. واضحة وهي ال main Rt, Lt وفيه ال branches ال segmental وال non segmental وبنشوف إنا فيها أي pathology

سلايد 21 سكرنت (في حركة بالصور)
* الصورة بتبين كأنه convential angiograp. بس هنا non invasive
* ال CI لـ CT هي انه بتعرض لكمية أشعة كبيرة فمثلاً ما بنفع للحوامل أو انه فيه CI لـ contrast زي مثلاً في renal impairment أو allergy

US → hypoechoic
CT → hypodens
MRI → ~~hyper~~ hypo intense
CT ؟

سلايد 22

* HU ← Hounsfield ~~inverted~~ unit سُمي على اسم مكتشف الـ CT
* بيتقاس بالأرقام ، الهوا سوبيه Jet black
* water ← 0 لو كان clear تقدر تشوفه بزيد عن هيدا
* metal ... artifact يمكن نعطي metal

air fat water CSF white matter grey matter blood Ca metal



سلايد 23

هي مثال على الموضوع

← hyperdense هي الـ blood بكون صعب أميز الـ details تعتمها لأنه هي مختلفة عن اللي حواليها فهنا بعتمد على indirect sign اللي هو الـ mass effect عامل compression لـ Rt lat ventricle فهنا ممكن نزي هالشي شايفينه mild midline structure shifting & effacment of corticus ..... in this region

← Isodense

فهنا الـ blood هي الـ acute هي حالة acute Hge

فهنا الـ subacute subdural hematoma

سلايد 24، 25 MRI

- عمل نقلة نوعية في آخر سنوات عن طريق الـ differenti لـ tissue
- من أعقد الأشياء الفيزيائية في الـ radiology modalit
- فكرته : الـ human body عبارة عن small magnet ، في جزيئات الجسم ذرات H وفي إلكترونات وهاي الإلكترونات مع حركتها بتعطي كمان مغناطيس لكنه صغنين جدًا مقارنة بالـ external magnet اللي هو الـ machine يعني الـ MRI
وفكرته انه بتكلم في الـ internal magnet تبع الـ body

← صح يعتمد على ذرة H بما انها أكثر ذرة بسهل التكلم عنها ، H هو أصغر المكونات الأساسية لـ water
معناها الـ H بيضل في كل ضربا الجسم

سلايد 26، 27 شلت لانه متكرر

- H في حالتها الثابتة وحالتها الحرة ، نعتمد على ذرات الـ H في سرعتها عند تعرضها لـ external magnet
وبالنسبة للسرعة في حالتها بطيء وحالتها سريع وحالتها سريع جدًا جدًا
← انفكرة انه لما أعرض الـ internal magnet لـ external magnet فأنا بتكلم في ذرات الـ H
وبعد ألقط السرعة اللي بدي اياها وبرمزلها بألوان معينة على الـ grey scale

وهذه طريقة على الخط على السيارة

- الـ H الثابت موجود في tendon ، ligament ، cortical bone فهذا يرجع إله باللون الأسود
- بينما في H يتحرك سبينة فاد image مشروع بالتالي في loss لـ signal وهذا هو الـ H الموجود في blood flowing يعني رح تكون بلون أسود
- راجعوا لرقم ٤ على السيارة ٤ متروا على المستطيل الأبيض

* يبقى في عندي اللون الأسود في الزمن الأول وهو مقيد منبسيه T1 فالثابتة صتطيلوه أسود وأيضاً المتحركة سريعة أسود عالية صتطيلوه أسود والموجودين على السبيد صتطيلوه أسود يعني لذلك ماجبت في الزمن الأول (اللي في المستطيل الأبيض) هاي هي الـ soft tissue أبيض تكون باللون الأبيض أو تدرجات الرمادي لأنه لقطها اللي على السبيد (أسود) هاد الـ water أسود ، غير متحرك كتير فظهر أسود

* بينما هنا في الـ T2 اللي هو long time الثابت : زي هيدا أسود ، والمتحرك السريع اللي حالهم لقطه برضو أسود بينما الـ water أبيض اتحرك ✱ إلى أبيض لأنه بدا لقطه في الزمن الواسع

سلايد 28

المستكشاف عادتنا نفس نوع الـ coilar ! الـ surface اللي صيستقبل عشان التصوير ضابط هادا لوبدنا نفس brain

② . لو أخذنا cut عن منطقة السبيد زي هاد صوفي رح يعطيني scan ← antroposterior

③ . هاي الـ eyeglobe من fluid والـ CSF ولونهم أبيض ، الـ vessel لونه أسود فهذا T2

④ . الكمبيوتر بكون معتمد لربطات صغيرة مختلفة تدرجات ألوان مثلاً من الـ H في المتحرك ، متحرك بطيء ، أكثر سرعة كل واحد إلها لونها

سلايد 29

تدرجات الألوان برضو شبيهة بـ grey scale تاع الـ CT ، الأسود رمز له بـ hypointense بينما الـ isointence هو grey والـ hyperintense ← bright

سلايد 30 سلايد بتحكي مصطلحات

* معنى sequence ؟

الزمن الأول والثاني وأشياء ثانية واختراعات في تطور MRI ← for tissue defferenti

① الصورة كيف ؟ الـ CSF لونه أبيض معناها هي صورة T2

اختصاراً ← sequence آخر بيشبه T2 لكنه بعمل suppression لـ fluid اسمه Fluid attenuation

Flair وهو الـ inversion recovery

② الصورة بالوسط هي Flair هي صار فيها ال CSF أسود ، ال softtissue وال cortex نفس الشي
ولاحظوا في Flair في البياض اللي على طرف ventricle (مقصده ال spots) هي normal variation
لكنه بين في Flair لأنه صار ال fluid أسود أما في T2 كان أبيض على أبيض مش بين

③ الصورة على اليسار : بينما T1 تختلف ، ال fluid فيه أسود ، ال white matter على بياض بالنسبة
لـ T2

سلايد 31 ، 32 ، 33

ما معنى ال planes ؟

انك تاخذ direction في ال XYZ

يعني يكون axial ، sagittal ← بيبين فيه mid structure زي corpus callosum ،
أو coronal brainstem ، pons

← نستخدم ال planes عشان أعرف مكان ال lesion بالزبط

سلايد 34

← ما فيه radiation فهو safe للحوامل

← قرأ

. تمكن ال MRI يعملك reconstruction image لل vessel بدون ما ياخذ صبغة contrast سواء كانت لل MRV vein
أو لل MRA artery

. صبغة ال MRI ما بتخوف خصوصاً للناس اللي عندها حساسية وهيك

سلايد 35

. lung ← بنشوفها بال CT وأيضاً ال calcific أفضل ال CT

سلايد 36

← هاي الأشياء كلها بتحمل لوحات الكترونية فهي متى ما دخل MRI ح تتوقف
جديد كان فيه أجهزة compatible لل MRI

سلايد 37

- هادا مش موجود بغزة
- هو عكس الأشعة ال conventional ، يعتمد على انه المريض بياخد المادة المُشعة وبتكون داخل ال body وبتعمل stimul.
عن طريق انها بتروح على الأماكن اللي فيها metabolic disease
- هي sensitive لكن not specific
لما ال tracer هادا يدخل جسم الإنسان بكون هو مصدر الأشعة ، الجهاز اللي برا هو اللي بياخد الإشعاع هادا
وبيعطينا اياها as image

سلايد 38

- في منها نوعين SPECT ، PET

سلايد 39

سمعتوا أكيد بال bone scan ← ال radioactive material بتروح على أماكن يا إما physiological or pathol. uptake مثلاً مادة الغلوكوز وهو المادة المغذية اللي بدخل كل خلايا الجسم فإذا كان في active metabolic or malig. process صلاقي ال uptake عندك عالي

* فوق يمين : thyroid
* فوق وسط : heart
* تحت يمين : biliary

سلايد 40

- من اليسار : هاي PET scan مال imaging هو CT
- الصورة التانية من اليمين : مبين فيها أماكن ال uptake ، مبينة الأماكن اللي فيها pathological intake
لكن برضو في أماكن فيها physiologic intake أي مثلاً ال kidney لأنها بتعمل excretion

سلايد 41

هاي عملت نقلة نوعية في الأشعة ، مهمتها diagnostic & theraputic عن طريق انك تستخدم catheters أو ballons ، أو عن طريق فتحة صغيرة endovascular أو عن طريق surface body puncture في مكان ما
وهي less invasive يعني مش زي لما نعمله فتحة كبيرة بجسمه عن طريق ال surgery
← عرض فيديو أجانب يتكلوا عن interventional radiol. (دقيقتين)
← لاحظوا انه كل الأجهزة اللي حكينا عنها ممكن تستخدم في ال interventional radiology

Roáa Ayman Elmattry