الفحوصات الشعاعية · نظري

المحاضرة 1

مواد التباين

Lecture 1: CONTRAST AGENTS

إعداد: **محمد الموسوي**

@almusawy_radiology

الفهرس

1. أهداف المحاضرة	Aims of this session
2. التباين	CONTRAST
3. تاريخ مواد التباين	History of contrast media
4. لماذا تُستعمل مواد التباين؟	Why contrast agents are used?
5. أنواع مواد التباين	Contrast Media (CM)
6. العوامل اليودية الذائبة في الماء	Water-soluble iodine-based agents:
7. استعمالات مواد التباين الذائبة في الماء	Water soluble contrast media uses
8. التفاعلات الضارة لمواد التباين	Adverse reaction of contrast agents
9. التأثيرات السامة على أعضاء معيّنة	TOXIC EFFECTS ON SPECIFIC ORGANS
10. مادة التباين اليودية في الحمل والرضاعة	Iodinated contrast in pregnancy and lactation
11. الخلاصة	Summary
12. الأسئلة	MCQs
13. اختبر نفسك	Quiz

1 أهداف المحاضرة Aims of this session

1- History of contrast media.

تاريخ مواد التباين.

2- Why contrast agents are used?

لماذا تُستعمل مواد التباين؟

3- Types of contrast agents used in clinical settings.

أنواع مواد التباين المستعملة في الممارسة السريرية.

4- Methods of administrating contrast agents.

طرق إعطاء مواد التباين.

5- Examples of examinations utilizing contrast agents.

أمثلة على الفحوصات التي تُستعمل فيها مواد التباين.

6- Adverse reaction of contrast agents.

التفاعلات الضارة لمواد التباين.

7- What are the desirable features of a contrast agent?

ما الصفات المرغوبة في مادة التباين؟

⭐ أهم نقطة

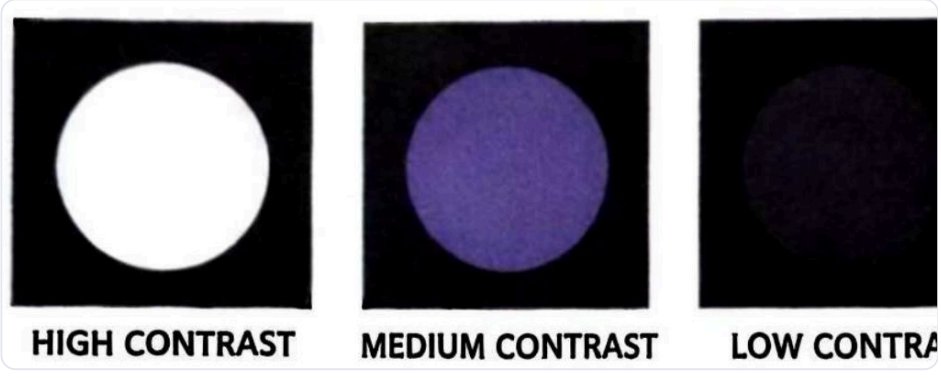
المحاضرة عن مواد التباين: تاريخها، وسبب استعمالها، وأنواعها، وطرق إعطائها، وأمثلة فحوصاتها، وتفاعلاتها الضارة.

2 التباين CONTRAST

CONTRAST (التباين)

> CONTRAST: It is the difference in optical density between different parts of image.

التباين هو الفرق في الكثافة البصرية بين الأجزاء المختلفة من الصورة.



Three squares showing high, medium and low contrast between a circle and its background.

ثلاثة مربعات توضّح التباين العالي والمتوسط والمنخفض بين دائرة وخلفيتها.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 2

⭐ أهم نقطة

التباين = الفرق في الكثافة البصرية بين أجزاء الصورة المختلفة.

3 تاريخ مواد التباين History of contrast media

1- 1896 : WALTER BRADFORD discovered contrast media.

1896: والتر برادفورد اكتشف مواد التباين.

2- 1897 : First report GI contrast study performed using Bismuth – TOIXICI.

1897: أول تقرير عن فحص للجهاز الهضمي بمادة تباين، أُجري باستعمال البزموت (وكان سامّاً).

3- 1910 : Barium Sulphate used (safer).

1910: استُعملت كبريتات الباريوم (أكثر أماناً).

4- 1920 : Sodium Iodide used which is treatment for syphilis.

1920: استُعمل يوديد الصوديوم، وكان علاجاً لمرض الزهري.

5- Iodine: was found to be radio opaque to x-rays.

اليود: وُجد أنه ظليل (معتم) للأشعة السينية.

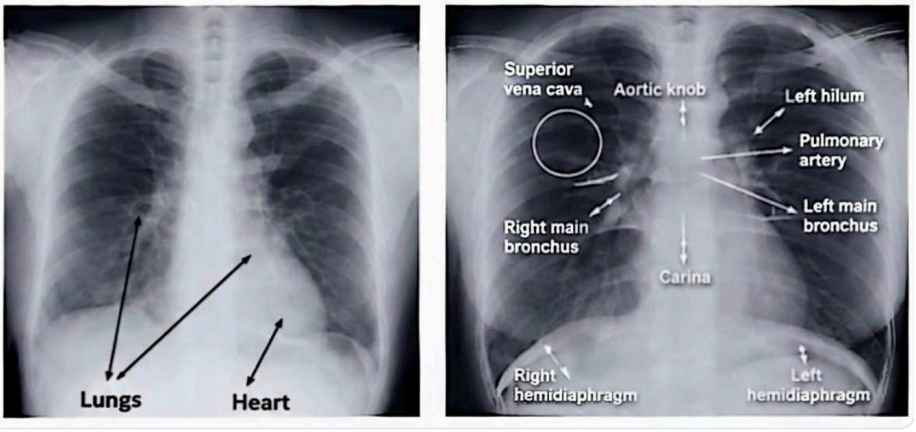
6- 1923 : First reported IVU with sodium iodide solution.

1923: أول تقرير عن تصوير الجهاز البولي الوريدي IVU باستعمال محلول يوديد الصوديوم.

⭐ أهم نقطة

البزموت أولاً (سام) سنة 1897، ثم كبريتات الباريوم (أكثر أماناً) سنة 1910، وأول IVU بيوديد الصوديوم سنة 1923.

4 لماذا تُستعمل مواد التباين؟ Why contrast agents are used?



Two chest X-rays: the left one marks the lungs and heart; the right one labels the superior vena cava, aortic knob, left hilum, pulmonary artery, main bronchi, carina and the hemidiaphragms.

صورتان شعاعيتان للصدر: الأولى تؤشّر الرئتين والقلب، والثانية تسمّي الوريد الأجوف العلوي وقوس الأبهر والسرّة الرئوية اليسرى والشريان الرئوي والقصبتين الرئيسيتين والجؤجؤ (الكارينا) ونصفي الحجاب الحاجز.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 3

التصوير الشعاعي بالتباين Contrast radiography:

> Contrast radiography is a method of studying organs (to enhance the visibility of internal structures) using X-rays and the administration of a special dye, called a contrast medium.

التصوير الشعاعي بالتباين طريقة لدراسة الأعضاء (لتحسين رؤية البُنى الداخلية) باستعمال الأشعة السينية وإعطاء صبغة خاصة تُسمّى مادة التباين.

> As you must know from physics of x ray when x ray beam hit an object (patient's body or body part) attenuation will happen to that beam with different attenuation values according to the composition of the object itself (bone, air, fluid, soft tissues).

كما تعلم من فيزياء الأشعة السينية، عندما تصطدم حزمة الأشعة بجسم (جسم المريض أو جزء منه) يحدث توهين لهذه الحزمة بقيم توهين مختلفة

حسب تركيب الجسم نفسه (العظم، الهواء، السوائل، الأنسجة الرخوة).

Air attenuation: Negligible (due to low density)

توهين الهواء: ضئيل جداً (بسبب انخفاض الكثافة)

Bone attenuation: Significant (due to high density)

توهين العظم: كبير (بسبب الكثافة العالية)

Soft tissues: Similar to water

الأنسجة الرخوة: مشابه للماء

1- Low attenuating material means it allows radiation to pass through it freely and is called (radiolucence) black colour on x ray film.

المادة قليلة التوهين تعني أنها تسمح للأشعة بالمرور خلالها بحرية، وتُسمّى (شفافة للأشعة)، ولونها أسود على فلم الأشعة.

2- High attenuating material means it inhibit the passage of radiation through it and called (radiopaque) white colour on x ray film.

المادة عالية التوهين تعني أنها تمنع مرور الأشعة خلالها، وتُسمّى (ظليلة)، ولونها أبيض على فلم الأشعة.

3- If the two organs have similar densities and similar average atomic numbers, then it is not possible to distinguish them on a radiograph, because no natural contrast exists.

إذا كان للعضوين كثافتان متشابهتان ومتوسط عدد ذري متشابه، فلا يمكن التمييز بينهما في الصورة الشعاعية، لأنه لا يوجد تباين طبيعي.

4- For example; it is not possible to identify blood vessels within an organ, or to demonstrate the internal structure of the kidney, without artificially altering one of the following factors:

مثلاً: لا يمكن تحديد الأوعية الدموية داخل عضو ما، أو إظهار البنية الداخلية للكلية، من دون تغيير أحد العوامل الآتية تغييراً اصطناعياً:

عاملان مهمّان في تباين العضو يمكن تغييرهما اصطناعياً Two of the factors important in organ contrast can be artificially altered:

1- The density of an organ, and,

كثافة العضو، و

2- More usefully, the average atomic number of a structure.

والأكثر فائدة: متوسط العدد الذري للبنية.

⭐ **أهم نقطة**

نستعمل مادة التباين عندما يكون للعضوين كثافة ومتوسط عدد ذري متشابهان (لا يوجد تباين طبيعي)، فنغيّر اصطناعياً الكثافة أو (الأكثر فائدة) متوسط العدد الذري.

5 أنواع مواد التباين Contrast Media (CM)

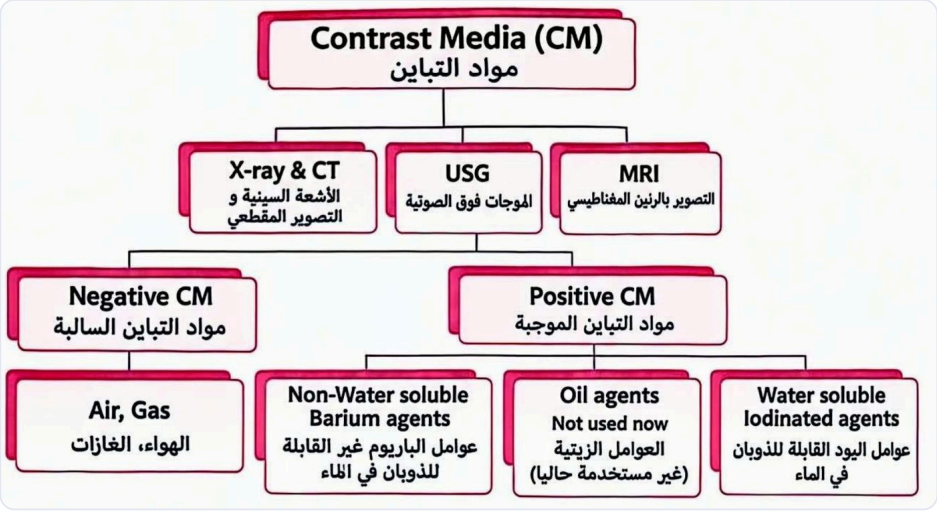


Chart of contrast media: X-ray & CT, USG and MRI; X-ray & CT contrast divides into negative CM (air, gas) and positive CM (non-water soluble barium agents, oil agents — not used now, and water soluble iodinated agents).

مخطط مواد التباين: للأشعة السينية وCT، وللسونار USG، وللرنين MRI. مواد الأشعة السينية وCT تنقسم إلى سالبة (الهواء والغازات) وموجبة (عوامل الباريوم غير الذائبة في الماء، والعوامل الزيتية غير المستعملة حالياً، والعوامل اليودية الذائبة في الماء).

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 5

التباين السالب (شفاف للأشعة) NEGATIVE CONTRAST: (radiolucent)

1- Contrast media attenuate X-ray less than do the body soft tissue.

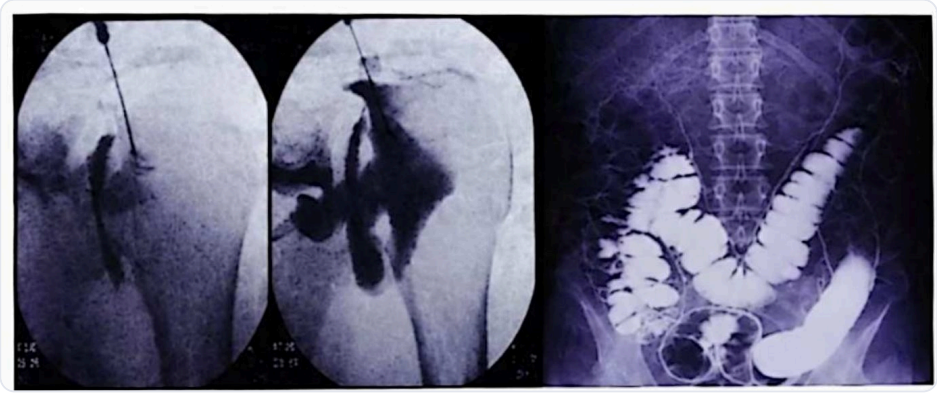
مواد التباين السالبة توهّن الأشعة السينية أقل من الأنسجة الرخوة في الجسم.

2- The density of a hollow organ can be reduced by filling it with GAS or AIR, providing negative contrast.

يمكن تقليل كثافة العضو المجوّف بملئه بالغاز أو الهواء، فيعطي تبايناً سالباً.

3- E.g. Air arthrogram, Double contrast barium examinations.

مثال: تصوير المفصل بالهواء (Air arthrogram)، وفحوصات الباريوم بالتباين المزدوج.



Examples of negative contrast: two fluoroscopic images of a joint with air, and a double contrast barium study of the bowel.

أمثلة على التباين السالب: صورتان بالتنظير الشعاعي لمفصل فيه هواء، وفحص باريوم بالتباين المزدوج للأمعاء.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 5

عوامل التباين الموجبة (ظليلة) Positive Contrast Agents (Radiopaque)

1- Contrast media attenuate X-ray more than do the body soft tissue.

مواد التباين الموجبة توهّن الأشعة السينية أكثر من الأنسجة الرخوة في الجسم.

2- The average atomic number is INCREASED positive contrast.

في التباين الموجب يكون متوسط العدد الذري مرتفعاً (مزداداً).



Abdominal radiographs: left — without contrast; right — with contrast showing the kidneys, ureters and bladder.

صورتان شعاعيتان للبطن: يساراً بدون مادة تباين، ويميناً مع مادة التباين وتظهر فيها الكليتان والحالبان والمثانة.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 6

⭐ أهم نقطة

السالب (هواء/غاز) يوهّن أقل من الأنسجة الرخوة فيظهر أسود، والموجب (باريوم/يود) يوهّن أكثر لأن متوسط العدد الذري مرتفع فيظهر أبيض.

6 العوامل اليودية الذائبة في الماء Water-soluble iodine-based agents:

1- Chemical composition: - are based on a benzene ring to which three iodine atoms (1) are attached.

التركيب الكيميائي: تعتمد على حلقة بنزين ترتبط بها ثلاث ذرات يود.

2- A monomer contains one benzene ring tri-iodinated.

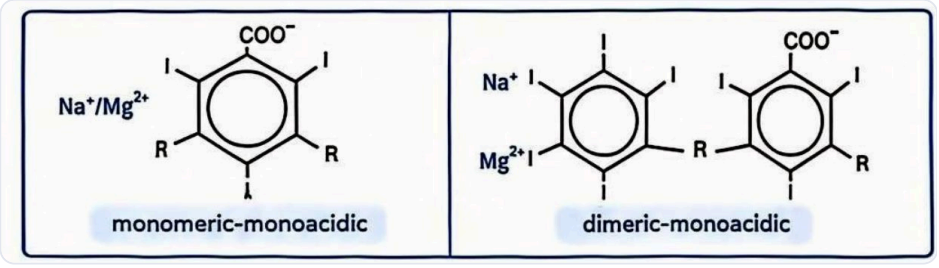
المونومر (أحادي الحلقة) يحتوي على حلقة بنزين واحدة ثلاثية اليود.

3- A dimer contains two benzene rings tri-iodinated.

الديمر (ثنائي الحلقة) يحتوي على حلقتي بنزين ثلاثيتي اليود.

4- Iodine is radiopaque material so, it is used in composition of contrast media.

اليود مادة ظليلة للأشعة، لذلك يُستعمل في تركيب مواد التباين.



Chemical structures: monomeric-monoacidic (one tri-iodinated benzene ring) and dimeric-monoacidic (two tri-iodinated benzene rings).

التركيب الكيميائي: أحادي الحلقة أحادي الحمض (monomeric-monoacidic)، وثنائي الحلقة أحادي الحمض (dimeric-monoacidic).

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 6

تنقسم عوامل التباين اليودية إلى مجموعتين Iodine-based contras agents can be divided into two groups:

غير الأيونية Non ionic CM

1- No electrical charge (that is why called non ionic)

لا تحمل شحنة كهربائية (ولهذا تُسمّى غير أيونية).

2- Lower risk

خطر أقل.

3- High cost $

كلفة عالية.

4- Omnipaque : Iohexol // Ultravist: Iopromide

أمثلة: أومنيباك (أيوهيكسول) // ألترافيست (أيوبروميد).

الأيونية Ionic CM

1- Electrical charged (which is responsible for the side effect of CM).

مشحونة كهربائياً (وهذه الشحنة مسؤولة عن الآثار الجانبية لمادة التباين).

2- Higher risk

خطر أعلى.

3- Low cost $

كلفة أقل.

4- Urografin, Gastrografin, Angiograph, Trazograph, Conray.

أمثلة: يوروغرافين، غاستروغرافين، أنجيوغراف، ترازوغراف، كونراي.

الأسمولية Osmolality

> Osmolality describes the concentration of solute per kg of water, The osmolality of CM solutions is expressed in milliosmole/kg water, The osmolality of CM is dependent on the concentration.

الأسمولية تصف تركيز المذاب لكل كيلوغرام من الماء. وتُقاس أسمولية محاليل مواد التباين بوحدة ميلي أسمول/كغم ماء، وتعتمد أسمولية مادة التباين على تركيزها.

عالية الأسمولية High osmolality CM

1- Osmolality up to 5X serum (Toxicity)

أسموليتها تصل إلى 5 أضعاف المصل (سُمّية).

2- Composed of salts which dissociate in water into anions (radiopaque) and cations.

تتكون من أملاح تتفكك في الماء إلى أيونات سالبة (ظليلة للأشعة) وأيونات موجبة.

3- Preferred for Oral

مفضّلة للاستعمال عن طريق الفم.

4- More side effects; More nephrotoxic

آثار جانبية أكثر، وسُمّية كلوية أكثر.

5- E.g. Gastrografin, Urografin

مثال: غاستروغرافين، يوروغرافين.

منخفضة الأسمولية Low osmolality CM

1- 2X serum osmolality

أسموليتها ضعف أسمولية المصل.

2- Non-dissociating

لا تتفكك.

3- Preferred for Intravascular and intrathecal administration.

مفضّلة للإعطاء داخل الأوعية الدموية وداخل القراب (حول النخاع الشوكي).

4- Less side effects, less nephrotoxic

آثار جانبية أقل، وسُمّية كلوية أقل.

5- E.g. Ultravist, omnipaque.

مثال: ألترافيست، أومنيباك.

متساوية الأسمولية Iso-osmolality CM

1- Approximately equals serum

أسموليتها تساوي تقريباً أسمولية المصل.

2- Non-dissociating

لا تتفكك.

3- Preferred for intravascular administration.

مفضّلة للإعطاء داخل الأوعية الدموية.

4- No side effects; No nephrotoxic

لا آثار جانبية، ولا سُمّية كلوية.

5- E.g. Visipaque, Isovist

مثال: فيزيباك، أيزوفيست.

> The low- and iso-osmolality contrast media are 5-10 times safer than the HOCM and are used routinely in clinical practice.

مواد التباين منخفضة الأسمولية ومتساوية الأسمولية أكثر أماناً بـ 5–10 مرات من عالية الأسمولية (HOCM)، وتُستعمل روتينياً في الممارسة السريرية.

> ⭐ **أهم نقطة**
>
> غير الأيونية: بلا شحنة، خطر أقل، كلفة أعلى. والأيونية: مشحونة، خطر أعلى، كلفة أقل. ومنخفضة ومتساوية الأسمولية أكثر أماناً بـ 5–10 مرات من HOCM.

7 استعمالات مواد التباين الذائبة في الماء Water soluble

contrast media uses 🔊

للاستعمال عن طريق الفم Water soluble contrast media for oral use

غاستروغرافين Gastrographin

1- For CT scan of the abdomen and pelvis

لفحص CT للبطن والحوض.

2- For GIT evaluation in cases of:

لتقييم الجهاز الهضمي في حالات:

1- Suspected perforation

الاشتباه بوجود انثقاب.

2- Suspected anastomotic leakage

الاشتباه بتسرّب من مكان المفاغرة (الوصلة) الجراحية.

3- Suspected intestinal obstruction

الاشتباه بوجود انسداد معوي.



A bottle of Gastrografin (diatrizoate meglumine and diatrizoate sodium) for oral use — do not inject.

قنينة غاستروغرافين للاستعمال عن طريق الفم، ومكتوب عليها: لا يُحقن.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 8

للحقن الوريدي Water soluble contrast media for IV injection

1- Intravenous urography (IV): is an x-ray examination of the kidneys, ureters and urinary bladder that uses iodinated contrast material injected into veins.

تصوير الجهاز البولي الوريدي (IV): فحص بالأشعة السينية للكليتين والحالبين والمثانة البولية، يستعمل مادة تباين يودية تُحقن في الأوردة.

2- All CT examination using contrast material CHEST, ABDOMEN, BRAIN, CT angiography of any vessel,... Etc.

جميع فحوصات CT التي تستعمل مادة التباين: الصدر، والبطن، والدماغ، وتصوير الأوعية بالمفراس (CT angiography) لأي وعاء دموي... إلخ.



A vial of Omnipaque (iohexol) 300 mgI/mL injection for intravenous use.

قنينة أومنيباك (أيوهيكسول) 300 ملغم يود/مل للحقن الوريدي.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 8

لإظهار أي قناة أو مجرى Water soluble contrast media used for any canal or duct opacification

---

1- Evaluation of the salivary gland [Sialography]

تقييم الغدد اللعابية [تصوير الغدد اللعابية].

2- Injection in any external opening in the skin [Fistulography]

الحقن في أي فتحة خارجية في الجلد [تصوير الناسور].

3- Evaluation of the urethra and urinary bladder [cysto urethrography]

تقييم الإحليل والمثانة البولية [تصوير المثانة والإحليل].

4- Evaluation of the uterus and tubes [Hystro salpengography]

تقييم الرحم وقناتي فالوب [تصوير الرحم والأنابيب بالصبغة].



A vial of Conray iodinated contrast medium for injection.

قنينة كونراي، مادة تباين يودية للحقن.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 9

⭐ أهم نقطة

غاستروغرافين بالفم للـ CT والجهاز الهضمي عند الاشتباه بالانثقاب أو تسرّب المفاغرة أو الانسداد، والحقن الوريدي للـ IVU وفحوصات CT، ولإظهار القنوات: الغدد اللعابية، الناسور، المثانة والإحليل، الرحم والأنابيب.

8 التفاعلات الضارة لمواد التباين Adverse reaction of contrast agents

Adverse Reactions Acute adverse reactions are defined as reactions occurring within the first hour following the contrast medium injection. divided into:

التفاعلات الضارة: التفاعلات الضارة الحادة تُعرَّف بأنها التفاعلات التي تحدث خلال الساعة الأولى بعد حقن مادة التباين، وتنقسم إلى:

1- Allergy-like (anaphylactic) reactions, which are unpredictable and unrelated to the amount of contrast medium.

تفاعلات شبيهة بالحساسية (تأقّية): لا يمكن توقّعها، ولا ترتبط بكمية مادة التباين.

2- Non-allergy-like (chemo toxic) reactions, such as pain, a sensation of heat, or pulmonary edema produced by the increased osmotic load, which are dose-dependent.

تفاعلات غير شبيهة بالحساسية (سُمّية كيميائية): مثل الألم، أو الإحساس بالحرارة، أو الوذمة الرئوية الناتجة عن زيادة الحمل الأسموزي، وهي تعتمد على الجرعة.

التفاعل مع مادة التباين المحقونة وريدياً Reaction to contrast media

injected intravenously

1- Nausea and vomiting

الغثيان والتقيؤ.

2- Skin rash

طفح جلدي.

3- Dyspnea and tachycardia

ضيق التنفس وتسرّع القلب.

4- Hypotension and shock

انخفاض ضغط الدم والصدمة.

5- Cardiac arrest

توقّف القلب.





Right: a skin rash on both hands of a patient with a cannula. Left: injection of contrast medium with a syringe.

يميناً: طفح جلدي على يدي مريض مثبّت فيها كانيولا. يساراً: حقن مادة التباين بالمحقنة.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 10

1- The toxicity of contrast media is a function of osmolarity, ionic charge (ionic contrast agents only), chemical structure (chemotoxicity).

سُمّية مادة التباين تعتمد على الأسمولية، والشحنة الأيونية (في المواد الأيونية فقط)، والتركيب الكيميائي (السُّمّية الكيميائية).

2- Adverse reactions after administration of non-ionic iodinated contrast media are rare, occurring in less than 1% of all patients.

التفاعلات الضارة بعد إعطاء مواد التباين اليودية غير الأيونية نادرة، وتحدث في أقل من 1% من جميع المرضى.

3- The vast majority are mild and self-limiting.

أغلبيتها خفيفة وتزول من تلقاء نفسها.

4- The incidence of moderate or severe non-ionic contrast reactions is less than 0.001%.

نسبة حدوث التفاعلات المتوسطة أو الشديدة لمواد التباين غير الأيونية أقل من 0.001%.

⭐ أهم نقطة

الحادة تحدث خلال الساعة الأولى: الشبيهة بالحساسية لا تُتوقّع ولا تعتمد على الكمية، وغير الشبيهة بالحساسية (سمّية كيميائية) تعتمد على الجرعة. وغير الأيونية: أقل من 1%، والمتوسطة/الشديدة أقل من 0.001%.

9 التأثيرات السامة على أعضاء معيّنة TOXIC EFFECTS ON SPECIFIC ORGANS

السُّمّية الوعائية Vascular toxicity

1- Pain at the injection site.

ألم في موضع الحقن.

2- Pain extending up the arm-due to stasis of contrast medium.

ألم يمتد إلى أعلى الذراع بسبب ركود مادة التباين.

السُّمّية القلبية الوعائية Cardiovascular toxicity

1- Arrhythmia (if Intracoronary injection).

اضطراب نظم القلب (إذا كان الحقن داخل الشرايين التاجية).

2- Bradycardia or a systole.

بطء القلب أو توقّف الانقباض.

3- Injection into the right heart or pulmonary artery causes systemic hypotension; injection into the left ventricle or aorta causes brief systemic hypertension.

الحقن في الجانب الأيمن من القلب أو في الشريان الرئوي يسبّب انخفاض ضغط الدم الجهازي، والحقن في البطين الأيسر أو الأبهر يسبّب ارتفاعاً قصيراً في ضغط الدم الجهازي.

سُمّية الأنسجة الرخوة Soft-tissue toxicity:

1- Pain, swelling, and even sloughing of skin may occur from extravasation of contrast medium.

قد يحدث ألم وتورّم، بل وتقشّر (انسلاخ) الجلد، بسبب تسرّب مادة التباين خارج الوعاء.

> Treatment should consist of the application of cold packs and elevation of the limb. Systemic steroids, non-steroidal anti-inflammatory drugs and antibiotics have all been shown to be useful.

يجب أن يتضمّن العلاج استعمال الكمّادات الباردة ورفع الطرف. وقد ثبت أن الستيرويدات الجهازية، ومضادات الالتهاب غير الستيرويدية، والمضادات الحيوية كلها مفيدة.

السُّمّية الكلوية Nephrotoxicity

> There are a number of predisposing factors in Contrast-induced nephropathy (CIN).

هناك عدد من العوامل المهيّئة لاعتلال الكلية الناتج عن مادة التباين (CIN).

1- The single most important risk factor is pre-existing impairment of renal function; patients with normal renal function are at very low risk.

أهم عامل خطر هو وجود قصور سابق في وظيفة الكلى؛ أما المرضى الذين وظيفة كلاهم طبيعية فخطرهم منخفض جداً.

2- Heart failure.

قصور (عجز) القلب.

3- Hypovolaemia.

نقص حجم الدم.

4- Diabetes mellitus.

داء السكري.

5- Age > 70 years.

العمر أكثر من 70 سنة.

6- Large doses of contrast medium.

الجرعات الكبيرة من مادة التباين.

7- Renal transplant.

زراعة الكلية.

8- Vascular disease.

أمراض الأوعية الدموية.

إرشادات الوقاية من التفاعلات الكلوية الضارة لمادة التباين اليودية

Guidelines for prophylaxis of renal adverse reactions to iodinated contrast medium

1- Check if there is pre-existing renal impairment.

تحقّق هل يوجد قصور سابق في وظيفة الكلى.

2- Serum creatinine should be measured within 1 week before the administration of contrast.

يجب قياس الكرياتينين في المصل خلال أسبوع واحد قبل إعطاء مادة التباين.

⭐ أهم نقطة

التسرّب خارج الوعاء: كمّادات باردة ورفع الطرف. وأهم عامل خطر لاعتلال الكلية بمادة التباين (CIN) هو القصور الكلوي السابق، ويُقاس الكرياتينين خلال أسبوع قبل الإعطاء.

10 مادة التباين اليودية في الحمل والرضاعة Iodinated contrast

1- During pregnancy it is not recommended for a pregnant to be exposed to x-radiation or contrast media.

خلال الحمل لا يُنصح بتعريض الحامل للأشعة السينية أو لمواد التباين.

2- During lactation it is considered safe for both mother and infant to continue breastfeeding after iodinated contrast administration.

خلال الرضاعة يُعدّ آمناً للأم والرضيع الاستمرار في الرضاعة الطبيعية بعد إعطاء مادة التباين اليودية.

> To be continued .....

يتبع...



Closing slide: "Thank You" with the line "The only way to do great work is to love what you do".

الشريحة الختامية: «شكراً لكم» مع عبارة «الطريقة الوحيدة لإنجاز عمل عظيم هي أن تحب ما تفعله».

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 13

⭐ أهم نقطة

الحمل: لا يُنصح بالأشعة ولا بمادة التباين. الرضاعة: آمنة الاستمرار بعد مادة التباين اليودية.

الخلاصة

1. Contrast is the difference in optical density between different parts of the image.

التباين هو الفرق في الكثافة البصرية بين أجزاء الصورة المختلفة.

2. Low attenuation = radiolucent (black); high attenuation = radiopaque (white).

التوهين القليل = شفاف للأشعة (أسود)، والتوهين العالي = ظليل (أبيض).

3. Negative CM: air/gas; positive CM: barium, oil (not used now), water-soluble iodinated agents.

التباين السالب: الهواء والغاز، والموجب: الباريوم، والزيتي (غير مستعمل حالياً)، واليودي الذائب في الماء.

4. Non-ionic: no charge, lower risk, high cost; ionic: charged, higher risk, low cost.

غير الأيونية: بلا شحنة، خطر أقل، كلفة عالية. والأيونية: مشحونة، خطر أعلى، كلفة أقل.

5. HOCM up to 5X serum (oral); LOCM 2X serum; IOCM ≈ serum. LOCM and IOCM are 5-10 times safer.

عالية الأسمولية حتى 5 أضعاف المصل (للفم)، ومنخفضة الأسمولية ضعفه، ومتساوية الأسمولية تقارب المصل؛ والأخيرتان أكثر أماناً بـ 5–10 مرات.

6. Acute reactions occur within the first hour: allergy-like (unpredictable) and chemotoxic (dose-dependent).

التفاعلات الحادة خلال الساعة الأولى: شبيهة بالحساسية (لا تُتوقّع) وسمّية كيميائية (تعتمد على الجرعة).

7. Most important CIN risk factor: pre-existing renal impairment; measure creatinine within 1 week.

أهم عامل خطر لاعتلال الكلية بمادة التباين: القصور الكلوي السابق، ويُقاس الكرياتينين خلال أسبوع.

8. Pregnancy: not recommended; lactation: breastfeeding can continue.

الحمل: غير مستحسن، والرضاعة: يمكن الاستمرار فيها.

أهم المصطلحات

Contrast	التباين	**Contrast media**	مواد التباين (الصبغة)
Radiolucent	شفاف للأشعة	**Radiopaque**	ظليل (معتم للأشعة)
Attenuation	التوهين	**Non-ionic contrast medium**	مادة التباين غير الأيونية
Osmolality	الأسمولية	**Low-osmolality contrast media (LOCM)**	مواد التباين منخفضة الأسمولية
Extravasation	تسرّب مادة التباين خارج الوعاء	**Contrast-induced nephropathy (CIN)**	اعتلال الكلية الناتج عن مادة التباين

الأسئلة

1 **Which of the following is one of the aims of this session?**

أيّ مما يأتي من أهداف هذه المحاضرة؟

A	Physics of MRI coils	فيزياء ملفات الرنين
B	Adverse reaction of contrast agents	التفاعلات الضارة لمواد التباين
C	Processing of x-ray films	تحميض أفلام الأشعة
D	Radiation protection of staff	وقاية العاملين من الإشعاع

✅ **B** **Adverse reaction of contrast agents** — **التفاعلات الضارة لمواد التباين**

💡 من أهداف المحاضرة: التفاعلات الضارة لمواد التباين.

2 **According to the lecture, contrast is:**

بحسب المحاضرة، التباين هو:

A	The difference in optical density between different parts of image	الفرق في الكثافة البصرية بين أجزاء الصورة المختلفة
B	The amount of radiation absorbed by the patient	كمية الإشعاع التي يمتصها المريض
C	The sharpness of the edges in the image	حدّة الحواف في الصورة
D	The total blackness of the film	السواد الكلي للفلم

✅ **A** **The difference in optical density between different parts of image** — **الفرق في الكثافة البصرية بين أجزاء الصورة المختلفة**

💡 تعريف المحاضرة: التباين هو الفرق في الكثافة البصرية بين الأجزاء المختلفة من الصورة.

3 **Who discovered contrast media in 1896?**

من اكتشف مواد التباين سنة 1896؟

A	Wilhelm Roentgen	فلهلم رونتجن
B	Marie Curie	ماري كوري
C	Thomas Edison	توماس إديسون
D	Walter Bradford	والتر برادفورد

✅ **D** **Walter Bradford** **والتر برادفورد**

💡 المحاضرة: سنة 1896 اكتشف والتر برادفورد مواد التباين.

4 **The first GI contrast study (1897) was performed using:**

أول فحص للجهاز الهضمي بمادة تباين (1897) أُجري باستعمال:

A	Barium sulphate, which was safe	كبريتات الباريوم، وكانت آمنة
B	Sodium iodide	يوديد الصوديوم
C	Bismuth, which was toxic	البزموت، وكان سامّاً
D	Air	الهواء

✅ **C** **Bismuth, which was toxic** **البزموت، وكان سامّاً**

💡 المحاضرة: سنة 1897 كان أول فحص للجهاز الهضمي بالبزموت وكان سامّاً، وجاءت كبريتات الباريوم سنة 1910.

5 **In which year was barium sulphate used as a safer contrast?**

في أي سنة استُعملت كبريتات الباريوم كمادة تباين أكثر أماناً؟

A	1896	1896
B	1910	1910
C	1920	1920
D	1923	1923

✅ **B** **1910** **1910**

💡 المحاضرة: سنة 1910 استُعملت كبريتات الباريوم لأنها أكثر أماناً.

6 **The first IVU was reported in 1923 using:**

أول تصوير وريدي للجهاز البولي سنة 1923 كان باستعمال:

A	Sodium iodide solution	محلول يوديد الصوديوم
B	Bismuth	البزموت
C	Barium sulphate	كبريتات الباريوم
D	Air	الهواء

✅ **A** **Sodium iodide solution** محلول يوديد الصوديوم

💡 المحاضرة: سنة 1923 أول تقرير عن تصوير الجهاز البولي الوريدي بمحلول يوديد الصوديوم.

7 **Contrast radiography is a method of studying organs using X-rays and:**

التصوير الشعاعي بالتباين طريقة لدراسة الأعضاء باستعمال الأشعة السينية مع:

A	A magnetic field	مجال مغناطيسي
B	High-frequency sound waves	موجات صوتية عالية التردد
C	A radioactive isotope only	نظير مشع فقط
D	A special dye called a contrast medium	صبغة خاصة تُسمّى مادة التباين

✅ **D** **A special dye called a contrast medium** صبغة خاصة تُسمّى مادة التباين

💡 التعريف: باستعمال الأشعة السينية وإعطاء صبغة خاصة تُسمّى مادة التباين.

8 **According to the lecture, bone attenuation is:**

بحسب المحاضرة، توهين العظم:

A	Negligible (due to low density)	ضئيل جداً (بسبب انخفاض الكثافة)
B	Similar to water	مشابه للماء
C	Significant (due to high density)	كبير (بسبب الكثافة العالية)
D	Equal to air	مساوٍ للهواء

✅ **C** **Significant (due to high density)** كبير (بسبب الكثافة العالية)

💡 جدول المحاضرة: توهين العظم كبير بسبب الكثافة العالية، والهواء ضئيل، والأنسجة الرخوة مشابهة للماء.

9 **A low attenuating material that allows radiation to pass freely appears on the film as:**

المادة قليلة التوهين التي تسمح بمرور الأشعة بحرية تظهر على الفلم:

A	White (radiopaque)	بيضاء (ظليلة)
B	Black (radiolucent)	سوداء (شفافة للأشعة)
C	Grey like bone	رمادية مثل العظم
D	White like contrast	بيضاء مثل مادة التباين

✅ **B** **Black (radiolucent)** **سوداء (شفافة للأشعة)**

💡 المحاضرة: المادة قليلة التوهين تُسمّى شفافة للأشعة، ولونها أسود على الفلم.

10 **Two organs cannot be distinguished on a radiograph when they have:**

لا يمكن التمييز بين عضوين في الصورة الشعاعية عندما يكون لهما:

A	Similar densities and similar average atomic numbers	كثافة متشابهة ومتوسط عدد ذري متشابه
B	Different densities	كثافتان مختلفتان
C	Different average atomic numbers	متوسطا عدد ذري مختلفان
D	Different sizes	حجمان مختلفان

✅ **A** **Similar densities and similar average atomic numbers** **كثافة متشابهة ومتوسط عدد ذري متشابه**

💡 المحاضرة: إذا تشابهت الكثافة ومتوسط العدد الذري فلا يوجد تباين طبيعي.

11 **Which factor is described as MORE useful to alter artificially for organ contrast?**

أيّ عامل وُصف بأنه الأكثر فائدة عند تغييره اصطناعياً لتباين العضو؟

A	The density of an organ	كثافة العضو
B	The size of the organ	حجم العضو
C	The position of the patient	وضعية المريض
D	The average atomic number of a structure	متوسط العدد الذري للبنية

✅ **D** **The average atomic number of a structure** متوسط العدد الذري للبنية

💡 المحاضرة: العاملان هما كثافة العضو، والأكثر فائدة متوسط العدد الذري للبنية.

12 **Negative contrast media:**

مواد التباين السالبة:

A	Attenuate X-ray more than the body soft tissue	توهّن الأشعة السينية أكثر من الأنسجة الرخوة
B	Increase the average atomic number	ترفع متوسط العدد الذري
C	Attenuate X-ray less than the body soft tissue	توهّن الأشعة السينية أقل من الأنسجة الرخوة
D	Are iodine-based	أساسها اليود

✅ **C** **Attenuate X-ray less than the body soft tissue** توهّن الأشعة السينية أقل من الأنسجة الرخوة

💡 المحاضرة: مواد التباين السالبة توهّن الأشعة أقل من الأنسجة الرخوة.

13 **Which is an example of negative contrast according to the lecture?**

أيّ مما يأتي مثال على التباين السالب بحسب المحاضرة؟

A	Intravenous urography	تصوير الجهاز البولي الوريدي
B	Air arthrogram	تصوير المفصل بالهواء
C	Sialography	تصوير الغدد اللعابية
D	CT angiography	تصوير الأوعية بالمفراس

✅ **B** **Air arthrogram** تصوير المفصل بالهواء

💡 أمثلة المحاضرة على التباين السالب: تصوير المفصل بالهواء، وفحوصات الباريوم بالتباين المزدوج.

14 **In the contrast media chart, which positive agents are 'not used now'?**

في مخطط مواد التباين، أيّ العوامل الموجبة «غير مستعملة حالياً»؟

A	Oil agents	العوامل الزيتية
B	Barium agents	عوامل الباريوم
C	Water soluble iodinated agents	العوامل اليودية الذائبة في الماء
D	Air and gas	الهواء والغاز

✅ **A** **Oil agents** **العوامل الزيتية**

💡 في المخطط: العوامل الزيتية غير مستعملة حالياً.

15 **In positive contrast, the average atomic number is:**

في التباين الموجب يكون متوسط العدد الذري:

A	Decreased	منخفضاً
B	Unchanged	بدون تغيير
C	Equal to air	مساوياً للهواء
D	Increased	مرتفعاً (مزداداً)

✅ **D** **Increased** **مرتفعاً (مزداداً)**

💡 المحاضرة: في التباين الموجب يكون متوسط العدد الذري مرتفعاً.

16 **Water-soluble iodine-based agents are based on a benzene ring to which are attached:**

العوامل اليودية الذائبة في الماء تعتمد على حلقة بنزين ترتبط بها:

A	One iodine atom	ذرة يود واحدة
B	Two barium atoms	ذرتا باريوم
C	Three iodine atoms	ثلاث ذرات يود
D	Six iodine atoms	ست ذرات يود

✅ **C** **Three iodine atoms** **ثلاث ذرات يود**

💡 المحاضرة: تعتمد على حلقة بنزين ترتبط بها ثلاث ذرات يود.

17 **A dimer contains:**

الديمر يحتوي على:

A	One benzene ring tri-iodinated	حلقة بنزين واحدة ثلاثية اليود
B	Two benzene rings tri-iodinated	حلقتي بنزين ثلاثيتي اليود
C	Two iodine atoms only	ذرتي يود فقط
D	No benzene ring	بلا حلقة بنزين

✅ **B** **Two benzene rings tri-iodinated** — حلقتي بنزين ثلاثيتي اليود

💡 المحاضرة: الديمر فيه حلقتا بنزين ثلاثيتا اليود، والمونومر حلقة واحدة.

18 **Compared with ionic CM, non-ionic CM have:**

مقارنةً بالمواد الأيونية، مواد التباين غير الأيونية:

A	Lower risk and high cost	خطرها أقل وكلفتها عالية
B	Higher risk and low cost	خطرها أعلى وكلفتها قليلة
C	Electrical charge	تحمل شحنة كهربائية
D	More side effects	آثار جانبية أكثر

✅ **A** **Lower risk and high cost** — خطرها أقل وكلفتها عالية

💡 جدول المحاضرة: غير الأيونية خطرها أقل وكلفتها عالية.

19 **In ionic CM, what is responsible for the side effect?**

في المواد الأيونية، ما المسؤول عن الآثار الجانبية؟

A	The low cost	الكلفة القليلة
B	The benzene ring	حلقة البنزين
C	The low osmolality	الأسمولية المنخفضة
D	The electrical charge	الشحنة الكهربائية

✅ **D** **The electrical charge** — الشحنة الكهربائية

💡 المحاضرة: المواد الأيونية مشحونة، وهذه الشحنة مسؤولة عن الآثار الجانبية.

20 **Which of the following is a non-ionic contrast medium according to the lecture?**

أيّ مما يأتي مادة تباين غير أيونية بحسب المحاضرة؟

A	Urografin	يوروغرافين
B	Gastrografin	غاستروغرافين
C	Omnipaque (Iohexol)	أومنيباك (أيوهيكسول)
D	Conray	كونراي

✅ **C** **Omnipaque (Iohexol)** أومنيباك (أيوهيكسول)

💡 المحاضرة: من غير الأيونية أومنيباك (أيوهيكسول) وألترافيست (أيوبروميد)، والباقي أيونية.

21 **The osmolality of high osmolality CM is up to:**

أسمولية المواد عالية الأسمولية تصل إلى:

A	2X serum	ضعف المصل
B	5X serum	5 أضعاف المصل
C	Equal to serum	مساوية للمصل
D	10X serum	10 أضعاف المصل

✅ **B** **5X serum** 5 أضعاف المصل

💡 الجدول: أسمولية المواد عالية الأسمولية تصل إلى 5 أضعاف المصل.

22 **Low osmolality CM are preferred for:**

المواد منخفضة الأسمولية مفضّلة للإعطاء:

A	Intravascular and intrathecal administration	داخل الأوعية الدموية وداخل القراب
B	Oral use only	عن طريق الفم فقط
C	Rectal use only	عن طريق المستقيم فقط
D	Skin application	على الجلد

✅ **A** **Intravascular and intrathecal administration** داخل الأوعية الدموية وداخل القراب

💡 الجدول: منخفضة الأسمولية مفضّلة للإعطاء داخل الأوعية وداخل القراب، أما العالية فمفضّلة للفم.

23 **Which contrast medium is given as an example of iso-osmolality CM?**

أيّ مادة ذُكرت مثالاً على المواد متساوية الأسمولية؟

A Gastrografin غاستروغرافين
B Urografin يوروغرافين
C Ultravist ألترافيست
D Visipaque فيزيباك

✅ **D Visipaque** فيزيباك

💡 الجدول: من أمثلة متساوية الأسمولية فيزيباك وأيزوفيست.

24 **Low- and iso-osmolality contrast media are safer than HOCM by:**

المواد منخفضة ومتساوية الأسمولية أكثر أماناً من عالية الأسمولية بمقدار:

A 2 times مرتين
B 100 times 100 مرة
C 5-10 times 5–10 مرات
D They are equally safe متساوية في الأمان

✅ **C 5-10 times** **5–10 مرات**

💡 المحاضرة: منخفضة ومتساوية الأسمولية أكثر أماناً بـ 5–10 مرات من عالية الأسمولية.

25 **Gastrografin is used for GIT evaluation in cases of:**

يُستعمل الغاستروغرافين لتقييم الجهاز الهضمي في حالات:

A Suspected kidney stones الاشتباه بحصى الكلية
B Suspected perforation الاشتباه بوجود انثقاب
C Suspected brain tumour الاشتباه بورم الدماغ
D Suspected fracture الاشتباه بكسر

✅ **B Suspected perforation** **الاشتباه بوجود انثقاب**

💡 المحاضرة: يُستعمل عند الاشتباه بالانثقاب، أو تسرّب المفاغرة، أو انسداد الأمعاء.

26 **Intravenous urography is an x-ray examination of:**

تصوير الجهاز البولي الوريدي فحص بالأشعة السينية لـ:

A	The kidneys, ureters and urinary bladder	الكليتين والحالبين والمثانة البولية
B	The salivary glands	الغدد اللعابية
C	The uterus and tubes	الرحم والأنابيب
D	The stomach and duodenum	المعدة والاثنا عشري

✅ **A** **The kidneys, ureters and urinary bladder** **الكليتين والحالبين والمثانة البولية**

💡 المحاضرة: فحص بالأشعة السينية للكليتين والحالبين والمثانة بمادة تباين يودية تُحقن في الوريد.

27 **Evaluation of the salivary gland with water soluble contrast is called:**

تقييم الغدة اللعابية بمادة تباين ذائبة في الماء يُسمّى:

A	Fistulography	تصوير الناسور
B	Cysto urethrography	تصوير المثانة والإحليل
C	Hystro salpengography	تصوير الرحم والأنابيب
D	Sialography	تصوير الغدد اللعابية

✅ **D** **Sialography** **تصوير الغدد اللعابية**

💡 المحاضرة: تقييم الغدد اللعابية يُسمّى تصوير الغدد اللعابية.

28 **Injection in any external opening in the skin is called:**

الحقن في أي فتحة خارجية في الجلد يُسمّى:

A	Sialography	تصوير الغدد اللعابية
B	Arthrography	تصوير المفصل
C	Fistulography	تصوير الناسور
D	Urography	تصوير الجهاز البولي

✅ **C** **Fistulography** **تصوير الناسور**

💡 المحاضرة: الحقن في فتحة خارجية في الجلد يُسمّى تصوير الناسور.

29 **Acute adverse reactions are defined as reactions occurring within:**

التفاعلات الضارة الحادة تُعرَّف بأنها التي تحدث خلال:

A	The first week	الأسبوع الأول
B	The first hour following the contrast medium injection	الساعة الأولى بعد حقن مادة التباين
C	The first 24 hours	الـ 24 ساعة الأولى
D	The first month	الشهر الأول

✅ **B** **The first hour following the contrast medium injection** — **الساعة الأولى بعد حقن مادة التباين**

💡 المحاضرة: التفاعلات الحادة هي التي تحدث خلال الساعة الأولى بعد حقن مادة التباين.

30 **Allergy-like (anaphylactic) reactions are:**

التفاعلات الشبيهة بالحساسية (التأقّية):

A	Unpredictable and unrelated to the amount of contrast	لا يمكن توقّعها ولا ترتبط بكمية مادة التباين
B	Dose-dependent	تعتمد على الجرعة
C	Caused only by oral contrast	تحدث فقط مع التباين الفموي
D	Always severe	شديدة دائماً

✅ **A** **Unpredictable and unrelated to the amount of contrast** — **لا يمكن توقّعها ولا ترتبط بكمية مادة التباين**

💡 المحاضرة: التفاعلات الشبيهة بالحساسية لا يمكن توقّعها ولا ترتبط بكمية المادة.

31 **Non-allergy-like (chemotoxic) reactions such as pain or a sensation of heat are:**

التفاعلات غير الشبيهة بالحساسية (السمّية الكيميائية) مثل الألم والإحساس بالحرارة:

A	Unpredictable	لا يمكن توقّعها
B	Unrelated to the amount	لا ترتبط بالكمية
C	Caused by air contrast	تسبّبها مادة التباين الهوائية
D	Dose-dependent	تعتمد على الجرعة

✅ **D** **Dose-dependent** تعتمد على الجرعة

💡 المحاضرة: التفاعلات غير الشبيهة بالحساسية (السمّية الكيميائية) تعتمد على الجرعة.

32 **Adverse reactions after non-ionic iodinated contrast media occur in:**

التفاعلات الضارة بعد مواد التباين اليودية غير الأيونية تحدث في:

A	About 10% of patients	نحو 10% من المرضى
B	About 50% of patients	نحو 50% من المرضى
C	Less than 1% of all patients	أقل من 1% من جميع المرضى
D	All patients	جميع المرضى

✅ **C** **Less than 1% of all patients** أقل من 1% من جميع المرضى

💡 المحاضرة: التفاعلات الضارة بعد المواد غير الأيونية نادرة، في أقل من 1% من المرضى.

33 **Which of the following is listed as a reaction to IV contrast media?**

أيّ مما يأتي ذُكر من التفاعلات مع مادة التباين الوريدية؟

A	Bone fracture	كسر العظم
B	Skin rash	طفح جلدي
C	Hair loss	تساقط الشعر
D	Hearing loss	فقدان السمع

✅ **B** **Skin rash** طفح جلدي

💡 قائمة المحاضرة: الغثيان والتقيؤ، والطفح الجلدي، وضيق التنفس وتسرّع القلب، وانخفاض الضغط والصدمة، وتوقّف القلب.

34 **Injection into the left ventricle or aorta causes:**

الحقن في البطين الأيسر أو الأبهر يسبّب:

A	Brief systemic hypertension	ارتفاعاً قصيراً في ضغط الدم الجهازي
B	Systemic hypotension	انخفاض ضغط الدم الجهازي
C	Skin sloughing	تقشّر الجلد
D	Renal failure	فشلاً كلوياً

✅ **A** **Brief systemic hypertension** — ارتفاعاً قصيراً في ضغط الدم الجهازي

💡 المحاضرة: الحقن في البطين الأيسر أو الأبهر يسبّب ارتفاعاً قصيراً في الضغط، أما الجانب الأيمن والشريان الرئوي فانخفاضاً.

35 **The treatment of contrast extravasation should consist of:**

علاج تسرّب مادة التباين خارج الوعاء يجب أن يتضمّن:

A	Hot packs and lowering of the limb	الكمّادات الحارّة وإنزال الطرف
B	Immediate surgery	جراحة فورية
C	More contrast injection	حقن مزيد من مادة التباين
D	Cold packs and elevation of the limb	الكمّادات الباردة ورفع الطرف

✅ **D** **Cold packs and elevation of the limb** — الكمّادات الباردة ورفع الطرف

💡 المحاضرة: العلاج كمّادات باردة ورفع الطرف.

36 **The single most important risk factor for contrast-induced nephropathy is:**

أهم عامل خطر لاعتلال الكلية الناتج عن مادة التباين هو:

A	Age less than 20 years	العمر أقل من 20 سنة
B	Normal renal function	وظيفة كلوية طبيعية
C	Pre-existing impairment of renal function	القصور السابق في وظيفة الكلى
D	Small doses of contrast	الجرعات الصغيرة من مادة التباين

✅ **C** **Pre-existing impairment of renal function** — القصور السابق في وظيفة الكلى

💡 المحاضرة: أهم عامل خطر هو القصور السابق في وظيفة الكلى.

37 **Serum creatinine should be measured before contrast administration within:**

يجب قياس الكرياتينين في المصل قبل إعطاء مادة التباين خلال:

A	1 hour	ساعة واحدة
B	1 week	أسبوع واحد
C	1 month	شهر واحد
D	1 year	سنة واحدة

✅ **B** **1 week** **أسبوع واحد**

💡 المحاضرة: يُقاس الكرياتينين خلال أسبوع واحد قبل إعطاء مادة التباين.

38 **According to the lecture, after iodinated contrast during lactation:**

بحسب المحاضرة، بعد إعطاء مادة التباين اليودية خلال الرضاعة:

A	It is considered safe to continue breastfeeding	يُعدّ الاستمرار في الرضاعة الطبيعية آمناً
B	Breastfeeding must stop for one month	يجب إيقاف الرضاعة شهراً
C	Breastfeeding must stop forever	يجب إيقاف الرضاعة نهائياً
D	Only formula milk is allowed for one week	يُسمح بالحليب الصناعي فقط أسبوعاً

✅ **A** **It is considered safe to continue breastfeeding** **يُعدّ الاستمرار في الرضاعة الطبيعية آمناً**

💡 المحاضرة: يُعدّ آمناً للأم والرضيع الاستمرار في الرضاعة بعد مادة التباين اليودية.

39 **During pregnancy, exposure to x-radiation or contrast media is:**

خلال الحمل، تعريض الحامل للأشعة السينية أو لمواد التباين:

A	Recommended	مستحسن
B	Always required	مطلوب دائماً
C	Safe without limits	آمن بلا حدود
D	Not recommended	غير مستحسن

✅ **D** **Not recommended** **غير مستحسن**

💡 المحاضرة: لا يُنصح بتعريض الحامل للأشعة السينية أو لمواد التباين.

✅ اختبر نفسك الآن

اختبار تفاعلي لهذه المحاضرة: الأسئلة نفسها بترتيب جديد كل مرة.

صوّر الرمز بكاميرا الموبايل إذا كان الملف مطبوعاً.

للمزيد: قناة @almusawy_radiology