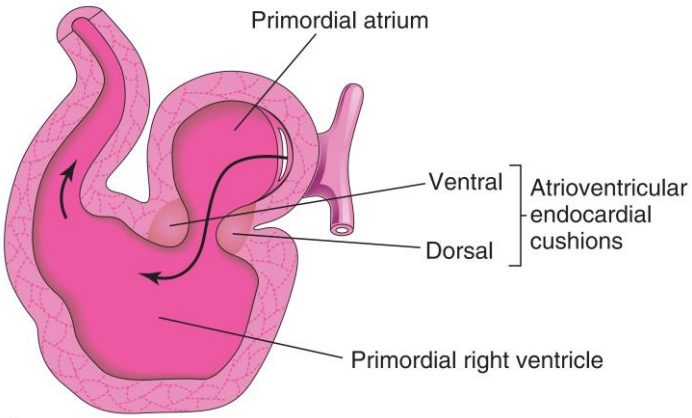
آفات القلب الولادية

من المهم قبل دراسة آفات القلب الولادية أن نقوم بدراسة التطور الجنيني للقلب والدوران.

التطوّر الجنيني للقلب[1]

تطوّر القلب ذو الأجواف الأربعة

❖ في البداية، يأخذ قلب الجنين شكلاً أنبوبياً يتكون من أذين وبطين وقناة أذينية بطينية واحدة AV Canal موجودة بينهما.



❖ يبدأ فيما بعد بدء انفصال القلب إلى حجرات عبر تشكُّل ما يُسمى بـ **الوسادات القلبية Endocardial Cushions (الصليب القلبي)**، حيث تسهم هذه الوسادات القلبية في تكوين البنية الطبيعية للقلب (القلب ذو الأجواف الأربعة Four-Chambered Heart) من خلال:

- تلتقي الوسادتان القلبيتان الأمامية والخلفية لتفصل القناة الأذينية البطينية إلى قناة يسرى وقناة يمنى.
- تساهم الوسادتان في تشكيل قاعدة الحجاب بين الأذينتين وأعلى الحجاب بين البطينين (القنزعة القلبية).
- كما تساهم في تشكيل الدسامين الأذينين البطينين.

الحجاب بين الأذينين

❖ يبدأ انفصال الأذينة البدئية Primordial Atrium إلى أذينة يمنى وأذينة يسرى عبر تشكّل الحجاب بين الأذينين الذي يتكون من:

1. الحجاب الأولي Septum Primum.
2. الحجاب الثانوي Septum Secundum.

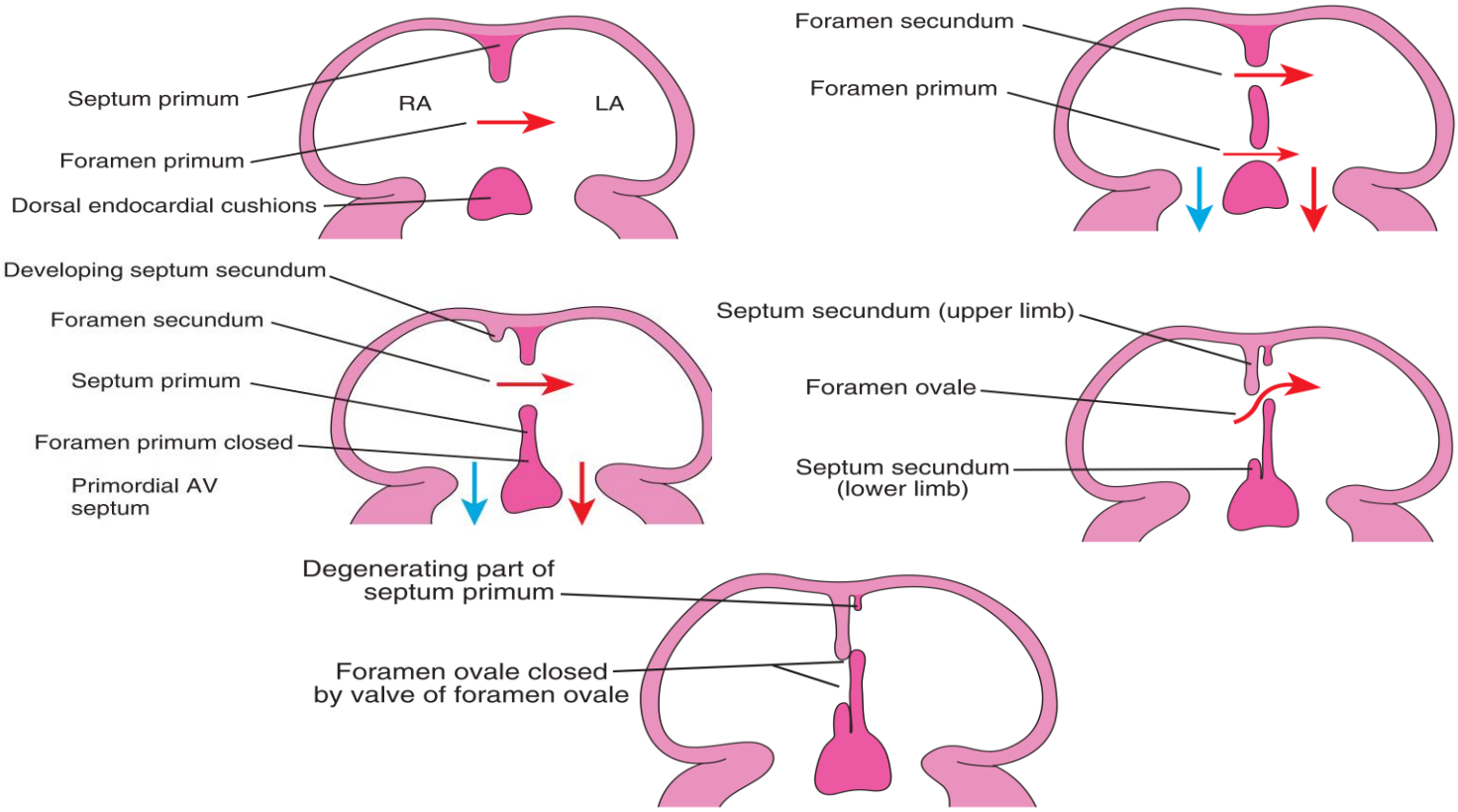
[1] يبدأ القلب بالتشكل كأنبوب قلبي ثم يلتف ثم يصبح كقلب السمكة (وريد-أذينة-بطين-شريان)، ليتعقد إلى أن يشكل القلب النهائي.

❖ بدايةً، يتشكل **الحجاب الأولي Septum Primum** بين الأذينتين من الجدار العلوي الأمامي للقلب باتجاه الوسادة القلبية، والذي يترك فتحة صغيرة بين الحافة السفلية للحجاب والوسادة القلبية تدعى **الفتحة الأولية Ostium Primum**، وتُغلق هذه الفتحة لاحقاً بنمو الحجاب الأولي نحو الأسفل والتحامه بالوسادة القلبية.

❖ تتشكل فيما بعد[2] في الثلث العلوي للحجاب الأولي فتحة تُدعى **الفتحة الثانوية Ostium Secundum**، ولا تغلق هذه الفتحة في هذه الفترة.

❖ يتشكل **الحجاب الثانوي Septum Secundum** ممتداً من الأعلى للأسفل ملاصقاً للجانب الأيمن للحجاب الأولي (أي على يمين الحجاب الأولي)، بشكلٍ متراكب على الفتحة الثانوية، ويتشكل في ثلثه السفلي **الثقبة البيضية Foramen Ovale**.

❖ يزول الجزء العلوي للحجاب الأولي تدريجياً، ويبقى الجزء السفلي الذي يعمل كصمام وحيد الاتجاه للثقبة البيضية.



شكل ترسيمي يوضح تشكيل الحجاب بين الأذينين.

[2] يتم ذلك قبل انغلاق الفتحة الأولية.

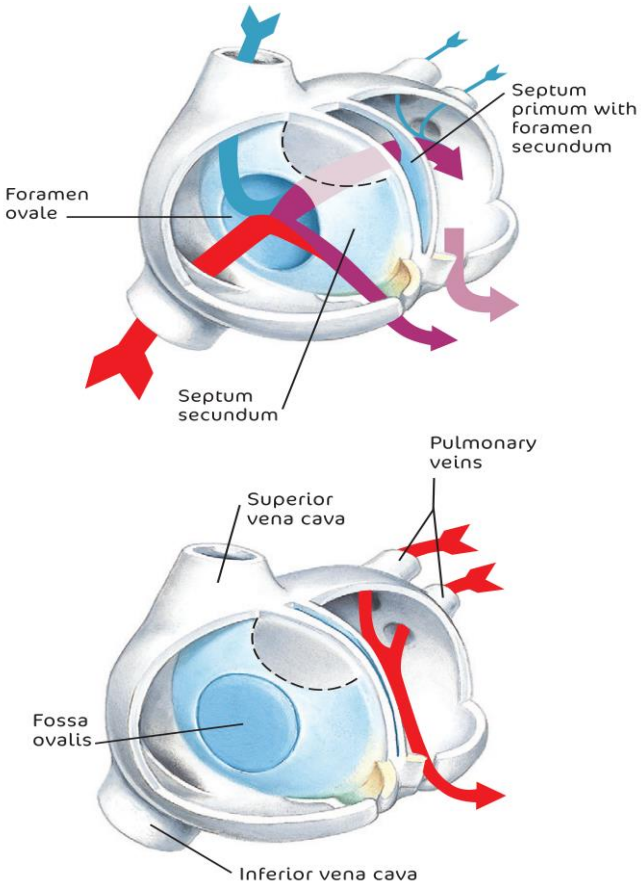
الثقبة البيضية:

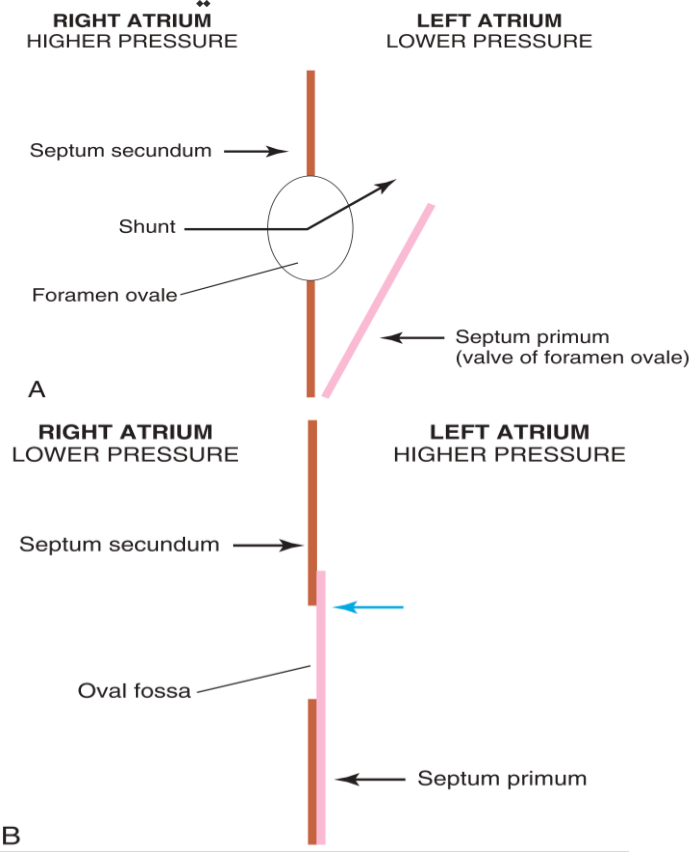
✦ **في الحياة الجنينية (A):** تعمل الثقبة البيضية **كثقبة ذات صمام وحيد الاتجاه** يسمح بمرور الدم من الأذينة اليمنى لليسرى فقط ولذلك دور مهم جداً في الحياة الجنينية كما سنرى لاحقاً.

✦ ويكون مسار جريان الدم القادم من الأجوف السفلي كالتالي: من الأذينة اليمنى RA ← عبر الثقبة البيضية في الحجاب الثانوي ← يدفع الحجاب الأولي (الصمام) بعيداً عن الحجاب الثانوي ← إلى المسافة بين الحجابين ← ثمّ عبر الفتحة الثانوية في الحجاب الأولي ← إلى الأذينة اليسرى LA.

✦ **بعد الولادة (B):** يرتفع الضغط في الأذينة اليسرى عن اليمنى، مما يدفع الحجاب الأولي باتجاه الحجاب الثانوي فيلتصق الحجابان ببعضهما ← وتُغلق كل من الفتحة الثانوية والفتحة البيضية (إغلاقاً فيزيولوجياً ثم التحاماً تشريحياً حقيقياً)، وتُسمى عندها بـ **الحفرة البيضية Oval Fossa**.

✦ ولكن عند حوالي 20-30% من الأشخاص يفشل هذا الالتحام، وتدعى الحالة عندها **بقاء الثقبة البيضية PFO**، والتي تُفتح (أي الثقبة البيضية) **فقط** في حال ارتفاع الضغط في الجانب الأيمن من القلب (فهي صمام وحيد الاتجاه أيمن - أيسر).





الدوران الجنيني The Fetal Circulation

♥ إنّ فهم كل من الدوران الجنيني خلال فترة الحمل والتغيرات التي تطرأ عليه بعد الولادة أمرٌ هامٌّ جداً لفهم آلية حدوث الكثير من آفات القلب الولادية:

الدوران الجنيني خلال فترة الحمل

❖ يكون قلب الجنين في **المراحل الأخيرة قبيل الولادة** متألفاً من أربع حجرات قلبية، حيث يصب الوريد الأجوف العلوي، والأجوف السفلي الذين يحملان الدم من المحيط على الأذينة اليمنى، ثم ينتقل الدم منها إلى البطين الأيمن عبر الصمام مثلث الشرف، ثم يقذف البطين الأيمن الدم إلى الشريان الرئوي الذي يحمل الدم إلى الرئتين وذلك بعد الولادة.

❖ أما **خلال الحياة الجنينية**، فعلينا بدايةً أن نتذكر أمرين هامّين في الدوران عند الجنين:

☚ تكون الرئتان **غير وظيفية**[3] عند الجنين، أي لا يكون لها دور في أكسجة دم الجنين.

☚ يتصل الجنين مع **المشيمة المسؤولة عن أكسجة دم الجنين** عبر الحبل السري الذي يتألف من **شريانين سريين، ووريد سري**، حيث:

1. يحمل الوريد السري **الدم المؤكسج** من المشيمة إلى الجنين.
2. في حين يعود الشريانان السريان **بالدم غير المؤكسج** من الجنين إلى المشيمة حيث تُعاد أكسجته فيها.

↙ نبدأ الآن بدراسة الدوران الجنيني بدءاً من الوريد السري المحمَّل بالدم المؤكسج:

★ يصب **الوريد السري** Umbilical Vein القادم من المشيمة (التي تقوم في هذه المرحلة بوظيفة الرئتين) في **القناة الوريدية** Ductus Venosus الموجودة في الكبد، وتصب القناة الوريدية بدورها في **الوريد الأجوف السفلي** IVC المحمَّل بالدم غير المؤكسج القادم من القسم الذيلي للجنين[4]، والذي يصب في **الأذينة اليمنى** RA.

★ يصب **الوريد الأجوف العلوي** SVC الذي يحمل الدم غير المؤكسج من الرأس[5] والطرفين العلويين أيضاً في **الأذينة اليمنى** RA.

---

[3] منخمصتان، بسبب ضغط الماء للسائل الأمنيوسي.

[4] فيختلط الدم غير المؤكسج الآتي من الأجوف السفلي مع الدم المؤكسج الآتي من الوريد السري.

[5] علماً أن الدماغ هو أكثر ما يحتاج للأوكسجين عند الجنين، حيث يكون العود الوريدي من الدماغ عبر الأوردة القحفية التي تصب بالأجوف العلوي والذي يصب بالأذينة اليمنى تحت تأثير الجاذبية والاندفاع الدموي.

★ يتجه الدم في الأذينة اليمنى بعدها بحسب مصدره إلى واحد من اتجاهين:

1. **الدم (المؤكسج وغير المؤكسج) القادم من الوريد الأجوف السفلي:** يمر عبر **الثقبة البيضية** Foramen Ovale إلى **الأذينة اليسرى LA**، ثمّ يمر الدم إلى **البطين الأيسر LV** الذي يقوم بضخّه عبر **الشريان الأبهري** Aorta Artery إلى بقية أنحاء الجسم حيث يتجه معظم هذا الدم إلى الدماغ والطرفين العلويين بسبب وجود تضيّق فيزيولوجي يُسمى **برزخ الأبهر**[6] يفيد في زيادة الوارد الدموي المؤكسج إلى دماغ الجنين.
2. **الدم (غير المؤكسج) القادم من الوريد الأجوف العلوي:** يدخل **الأذينة اليمنى**RA[7] ومنها إلى **البطين الأيمن RV**، الذي يضخ الدم عبر **الشريان الرئوي** Pulmonary Artery، وفي الشريان الرئوي:
   - يمر معظم الدم عبر **القناة الشريانية** Ductus Arteriosus (تصل بين الشريان الأبهري والجذع الرئوي) إلى **الأبهر النازل** Descending Aorta لتروية بقية الجسم؛ فكما ذكرنا سابقاً تكون الرئتان غير وظيفيتين في الحياة الجنينية؛ حيث تكون الأسناخ مغلقة و**المقاومة الوعائية الرئوية كبيرة**[8]، مما يجبر معظم الدم على المرور عبر القناة الشريانية إلى الأبهر.
   - أما القسم المتبقي من الدم فيكمل عبر **الشريان الرئوي** إلى الرئتين، ثم يعود كما هو بدون أكسجة إلى **الأذينة اليسرى LV**.

❖ يُضَخ الدم بعدها عبر **الشريانين السريين** Umbilical Arteries (فرعَي الأبهر النازل) إلى المشيمة، لتتم أكسجته ثانيةً وعودته مرة أخرى عبر الوريد السري إلى الدوران الجنيني.

- ينتقل الدم من الأذينة اليمنى إلى الأذينة اليسرى عبر الثقبة البيضية بمساعدة ما يُسمى بـ صمام أوستاش Eustachian Valve، وهو صمام وريدي يقع عند التقاء الوريد الأجوف السفلي مع الأذينة اليمنى ويساعد على توجيه معظم الدم المؤكسج إلى الحجاب بين الأذينين ومنه إلى الأذينة اليسرى عبر الثقبة البيضية.

---

[6] برزخ الأبهر هو منطقة عضلية تكون متشنجة في الحياة الجنينية.

[7] يختلط الدم هنا مع الدم المؤكسج القادم من الأجوف السفلي فيتأكسج جزئياً، وتكون هذه الأكسجة كافية لتروية بقية أنحاء الجسم كالطرفين السفليين في الحياة الجنينية.

[8] تذكر أن أحد أهم مزايا الشريانات الرئوية هو تقبّضها في حال نقص الأوكسجين السنخي ← رئة الجنين منخمصة ← أوعية رئوية متقبّضة ← ضغط رئوي عالي ← جهة الشنت في القناة الشريانية عند الجنين من الرئوي للأبهر، أي أن الضغط الرئوي عند الجنين يكون أعلى من الضغط في الأبهر النازل.

التغيّرات التي تحدث في الدوران الجنيني بعد الولادة

❖ يصبح **الدوران الرئوي** بالغ الأهميّة عند الوليد وتصبح **الرئتان مصدر أكسجة دم الجنين** عوضاً عن المشيمة.

❖ تنفتح الأسناخ الرئوية ← فتتوسع الأوعية الرئوية وتنخفض المقاومة الوعائية الرئوية ← **ينخفض الضغط الرئوي**.

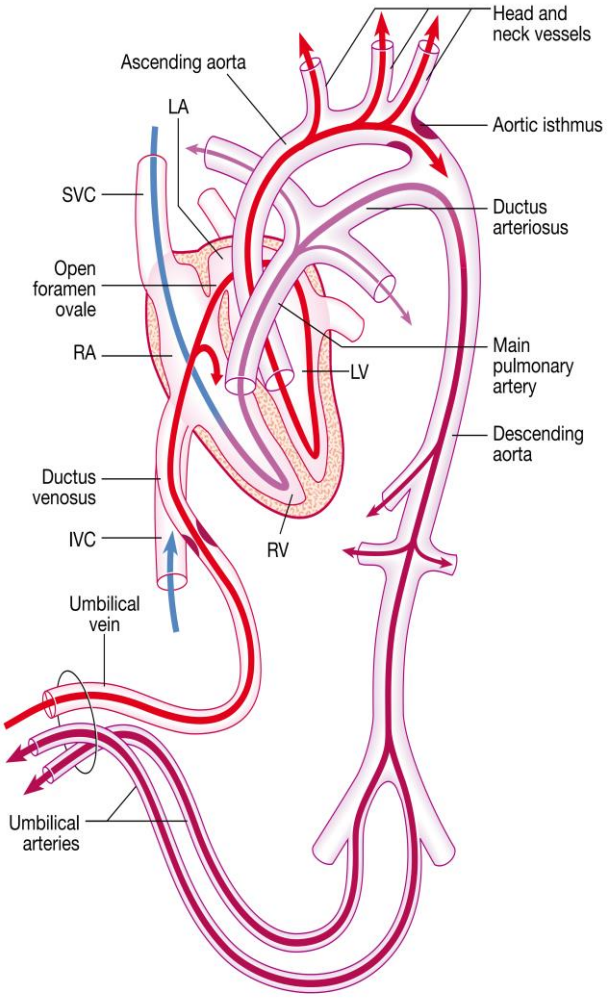
❖ كما يؤدي قطع الحبل السري لحظة الولادة إلى ارتفاع كبير في المقاومة الوعائية الجهازية **فيرتفع الضغط الجهازي عند الوليد**.

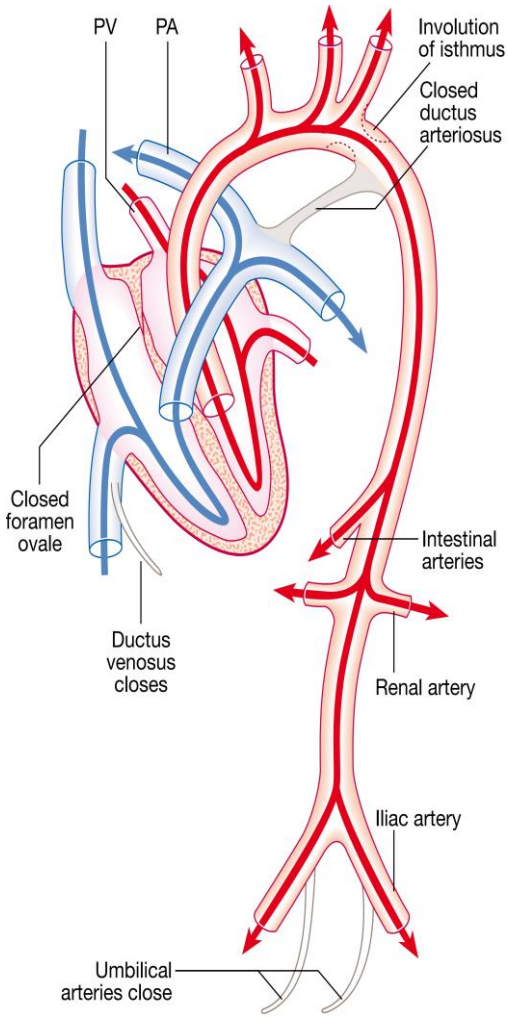
❖ وكنتيجة لما سبق (ارتفاع الضغط الجهازي + انخفاض الضغط الرئوي):

☚ تغلق **الثقبة البيضية** Foramen Ovale بين الأذينتين: فالثقبة البيضية تأخذ شكل صمام وحيد الاتجاه Flap Valve من الأيمن إلى الأيسر، وبتغيرات الضغوط المذكورة ستنغلق الفتحة عندما يرتفع الضغط في الأجواف اليسرى.

☚ تنقلب الشنت عبر **القناة الشريانية** عند الوليد، أي تصبح من الأبهر للرئوي، إلا أنها بعد عدة أيام وتحت تأثير بعض الهرمونات **تتشنج وتنغلق** لتتليف في النهاية.

☚ كما **يتوسّع برزخ الأبهر** ويزول التضيّق.





شرح الشكل الترسيمي السابق:

- ♥ الدوران الجنيني "اليسار" وأهم التغيرات التي تطرأ عليه بعد الولادة "اليمين".
- ♥ يمثل اللون الأزرق الدم غير المؤكسج، واللون الأحمر الدم المؤكسج، واللون البنفسجي الدم المختلط.
- ♥ لاحظ مكان برزخ الأبهر المتواجد بعد تفرع أوعية الدماغ، حيث يساعد هذا التضيق الفيزيولوجي في توجيه معظم الدم إلى الدماغ، وتبعاً لذلك، يمر الدم إلى المنطقة بعد برزخ الأبهر من الشريان الرئوي عبر القناة الشريانية ليتم تروية بقية الجسم.

↙ بعد دراسة اللمحة الجنينية، ننتقل الآن لدراسة أمراض القلب الولادية وأهم تظاهراتها.

أمراض القلب الخلقيّة أو الولادية[9]

Congenital Heart Diseases (CHD)

☑ هي مجموعة الأمراض التي تصيب البنى القلبية (صمامات، حجب، أوعية..) **منذ الولادة**، سواء ظهرت أعراضها فوراً في مرحلة الطفولة أو كانت غير عرضية.

☑ **الحدوث:** تحدث أمراض القلب الولادية بنسبة 1000/8 من الولادات الحية تقريباً[10].

☑ **الأسباب:** تحدث هذه الأمراض نتيجة تعرُّض الأم لمختلف العوامل المؤهبة لحدوث آفات القلب الخلقية عند الجنين، وأهمها:

⇦ الكحول، بعض الأدوية، الجراثيم وذيفاناتها.

⇦ الإصابة ببعض الأمراض الإنتانية كالحصبة الألمانية، أو الأمراض المناعية كالذأب الحمامي الجهازي.

⇦ **أسباب جينية**[11]: ونقصد بها بعض التناذرات المترافقة مع وجود طفرات جينية والتي تترافق مع وجود آفات قلبية خلقية، **كتناذر داون، ومارفان، ودي جورج**.

---

[9] آفات القلب الولادية من أعقد العلوم القلبية.

[10] من الممكن أن تكون أكثر ولكن جزء منها لا يتناسب مع الحياة.

[11] أمراض القلب الخلقية يمكن أن تكتسب مع الزمن بسبب التأهب الوراثي الذي قد يظهر مع مرور الوقت.

تصنيف أمراض القلب الولادية

- يوجد العديد من التصانيف ولكن اختار لنا الدكتور هذين التصنيفين الأساسيين لأمراض القلب الولادية[12]:

التصنيف الأول (حسب الآفة الموجودة) [13]:

1. أمراض التحويلات Shunts: ويُقصد بها وجود جريان دموي بين الأجواف القلبية اليمنى واليسرى نتيجة وجود اتصال شاذ بينها والتي تكون مفصولة في الحالة الطبيعية على شكل دورتين دمويتين كبيرة وصغيرة (رئوية وجهازية).
2. أمراض القلب الصمامية: يمكن أن تحدث الآفات الخلقية في أي من الصمامات القلبية الأربعة[14].
3. أسواء التصنع: في إحدى الأذينتين أو البطينين أو في الحجاب الفاصل بينهما.

التصنيف الثاني (حسب انعكاس الآفة على المريض):

1. آفات قلبية مزرِّقة Cyanotic Heart Defect: تسبب زرقة مركزية.
2. آفات قلبية غير مزرِّقة[15] Non-Cyanotic Heart Defect.

التظاهرات والاختلاطات السريرية

- قد تبدي أمراض القلب الولادية CHD أعراضاً في مرحلة الطفولة، وقد تكون غير عرضية، حيث يتأخر ظهور الأعراض لمرحلة قادمة، ولكن من أهم التظاهرات السريرية التي يمكن أن تبديها، ومنها:

[12] يتم التصنيف من أجل تسهيل الفهم أو لاشتراك الأمراض بصفات معينة.

[13] أي مرض قلبي نستطيع وضعه ضمن هذا التصنيف، وقد يكون لدينا أكثر من آفة عند نفس الطفل.

[14] الصمام مثلث الشرف يفصل بين البطين الأيمن والأذينة اليمنى، الصمام الرئوي يفصل بين البطين الأيمن والشريان الرئوي، الصمام التاجي يفصل بين الأذينة اليسرى والبطين الأيسر، والصمام الأبهري يفصل بين البطين الأيسر والأبهر، تقوم هذه الصمامات بوظيفة منع الرجوع أي تسمح بتقدم الدم بجهة واحدة وكل عودة خاطئة نسميها ارتجاع Regurgitation أو قصور للصمام.

[15] من الممكن أن يتم التبادل بينهما (بين الآفات المزرقة وغير المزرقة) كأن تتحول الآفة غير المزرقة لمزرقة مع العمر، أو تتحول الآفة المزرقة لغير مزرقة مع العلاج.

⇦ **الزراق[16] Cyanosis، تبقرط الأصابع Clubbing:** نشاهدهما **في آفات القلب المزرّقة**، أي في الآفات التي تترافق مع دخول الدم غير المؤكسج الدوران الجهازي دون مروره على الرئة.

⇦ **تأخر النمو، وصعوبات التعلم:** أي تأخّر في التطوّر الروحي الحركي، والذي نراه في مختلف آفات القلب الولادية وخاصة في الآفات المزرقة، وذلك لعيب خلقي في إيصال الدم إلى الدماغ وأكسجته.

⇦ **ارتفاع الضغط الرئوي، وحدوث متلازمة آيزنمنغر Eisenmenger's Syndrome:**

- وذلك في الآفات غير المزرّقة، حيث يزداد الجريان في الشرايين الرئوية ويرتفع الضغط الرئوي، والذي يُحدِث تبدلات شريانية رئوية تزيد من ارتفاع الضغط الرئوي أكثر.
- مع استمرار ارتفاع الضغط، يمكن أن تصبح الآفة غير المزرّقة التي تترافق مع ارتفاع ضغط رئوي آفة مزرّقة، لتسبب ما يُسمى بـ متلازمة آيزنمنغر Eisenmenger's Syndrome.

⇦ **الغشي Syncope:** يتظاهر في معظم آفات القلب الولادية.

⇦ **قصور[17] القلب Heart Failure:** بسبب زيادة الحمل الحجمي على الأجواف اليمنى وتوسعها.

⇦ **الحوادث الوعائية الدماغية CVA، والخراجات الدماغية:** تحدث **في آفات القلب المزرّقة**، وذلك بسبب وجود شنت أيمن أيسر تساعد على انتقال الصمات المتشكلة في الدوران (والواصلة إلى القلب) إلى الدماغ[18]، كما تترافق مع حدوث خراجات دماغية إذا حُمِّلت هذه الصمة بالجراثيم.

ملاحظة:

- عند حقن كمية صغيرة من الهواء في الوريد، لن يتسبب ذلك بأي تأثير وذلك لوجود فلتر قادر على التخلص من هذا الهواء دون تأثير وهو الرئة، إلا أنّ في حال وجود آفات قلبية مزرّقة مع شنت أيمن أيسر، تتجاوز الفقاعة الهوائية هذا الفلتر، والتي يمكن أن تصل إلى الدماغ وتحدث نشبة دماغية Stroke.

[16] عند ولادة طفل بوجه أزرق أو أطراف زرقاء نتوجّه لآفات القلب الولادية.

[17] كلمة قصور في الطب تعني: عدم قدرة الجهاز على تأدية وظيفته بشكل جيد.

[18] إضافة: تُسمى الصمّة هنا بالصمة العجائبية Paradoxical Embolism، ونقصد بها الصمة المتشكلة في الجانب الوريدي والمنتقلة إلى الجانب الشرياني متجاوزة الرئتين (التي تعمل كفلتر عادةً) عبر فتحة جانبية في القلب كالـASD، سواء كانت هذه الصمة خثرية أو شحمية أو هوائية.. إلخ.

أمراض القلب الولادية

- يعرض الجدول التالي أهم أمراض القلب الولادية ونسبة حدوثها:

الأفة	التسمية الشائعة	نسبة الحدوث %
الفتحة بين الأذينين	Atrial Septal Defect(ASD)	30
الفتحة بين البطينين	Ventricular Septal Defect(VSD)	10
بقاء القناة الشريانية	Patent Ductus Arteriosus(PDA)	10
التضيق الرئوي	Pulmonary Stenosis(PS)	7
تضيق برزخ الأبهر	Coarctation Of The Aorta	7
التضيق الأبهري	Aortic Stenosis(AS)	6
رباعي فالو	Tetralogy Of Fallot	6
تبادل منشأ الأوعية الكبيرة	Transposition Of Great Arteries(TGA)	4
آفات أخرى	Others	20

تعقيباً على الجدول السابق[19]:

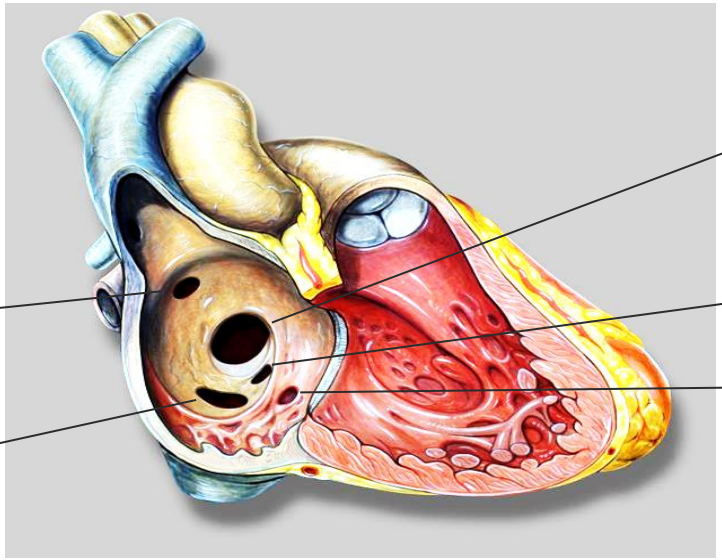
- نلاحظ من الجدول السابق أن **الفتحة بين الأذينين ASD** هي **أشيع** أمراض القلبية الخلقيّة بشكلٍ عام، في حين تكون **الفتحة بين البطينين VSD** هي **ثاني أشيع** أمراض القلب الخلقية.
- إلا أنّه في الحقيقة؛ تختلف هذه النسبة باختلاف المرحلة العمرية، وذلك لاختلاف تطوّر وإنذار كلا المرضين السابقين:
  - ففي **مرحلة ما بعد الولادة**: بخلاف النسبة العامة، تكون **الـVSD أشيع أمراض القلب الولادية**، وذلك لأنّه غالباً ما تكون أعراضها مبكرة أكثر وعلاماتها واضحة وبالتالي اكتشافها من قبل الطبيب يكون أبكر، وذلك على عكس الـASD التي غالباً ما تكون غير عرضية وذات علامات غير واضحة.
  - أما **في مرحلة البلوغ**: فتكون **الـASD هي الأشيع**، فغالباً ما تقل نسبة الأشخاص المصابين بالـVSD في مرحلة البلوغ لدواعي الإصلاح في مرحلة الطفولة أو بسبب الوفاة، بخلاف الـASD التي عادةً ما يستطيع الإنسان تحملها ويكون إنذارها أفضل.

[19] إن هذه النسب تختلف من بلد لبلد ومن دراسة لدراسة ولكن هذه النسب تقريبية وهي المطلوبة.

الفتحة بين الأذينتين[20] Atrial Septal Defect

أنواع الفتحات بين الأذينتين[21] Types of ASD

1. **الفتحة الأولية**[22]: ناتجة عن خلل في التحام الحجاب الأولي مع الوسادة القلبية، أي تكون في القسم السفلي من الحجاب بين الأذينين.
2. **الفتحة الثانويّة Secundum ASD**: تحدث بسبب خلل في الحجاب الأولي والحجاب الثانوي، في القسم العلوي من الحجاب بين الأذينين.
3. **بقاء الثقبة البيضيّة Patent Foramen Ovale (PFO)**:
   - ⇦ وذلك بسبب وجود إما خلل في الحجاب الأولي المسؤول عن إغلاق هذه الثقبة، أو في حال كانت الثقبة البيضية متوسعة جداً لدرجة لا يستطيع الحجاب الأولي الطبيعي إغلاقها.
   - ⇦ وكما ذكرنا، تتظاهر سريرياً فقط في حال ترافقت مع ارتفاع الضغط في الأجواف اليمنى.
4. **فتحة الجيب الوريدي العلوية Superior Sinus Venosus ASD** ← إذا وُجدت الفتحة في مستوى مصب الوريد الأجوف العلوي.
5. **فتحة الجيب الوريدي السفلية Inferior Sinus Venosus ASD** ← إذا وُجدت الفتحة في مستوى مصب الوريد الأجوف السفلي.

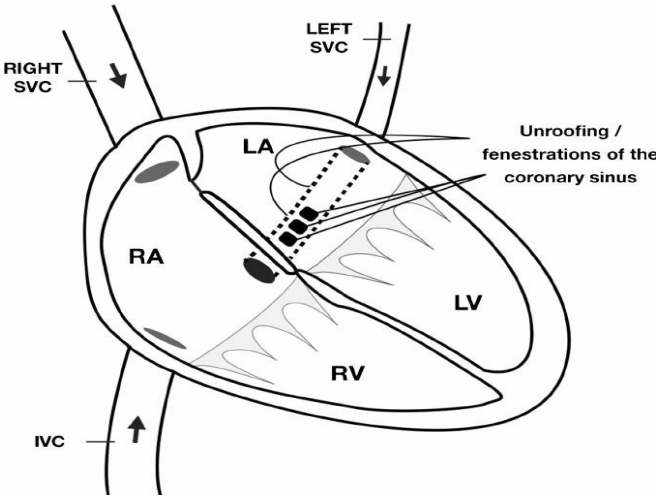


[20] عند تشكل القلب الأساسي يكون الهيكل البنائي للقلب هو الصليب القلبي وهو على شكل حلقة تشمل الصمام مثلث الشرف والتاجي، ومصالب عليه الحاجز بين الأذينتين الأولي والقنزعة القلبية التي ينشئ منها الحاجز بين البطينين، وهو حاجز فبريني ليفي قاسي.

[21] يمكن أن تكون الفتحات في بعض الأحيان آخذة أكثر من نموذج مثل فتحة ثانوية تمتد للجيب الإكليلي، يهمنا تصنيف هذه الفتحات لاختلاف طريقة التدبير سواءً تدبير جراحي أو بالقثطرة.

[22] تنضم لـ Cushion Defect.

6. **فتحة الجيب الإكليلي Coronary Sinus ASD:**



- يتواجد الجيب الإكليلي في التلم الاكليلي على الوجه الخلفي للقلب، حيث تصب فيه الأوردة القلبية ويصب بدوره على الوجه الخلفي للأذينة اليمنى، وذلك بعد مروره من الأذينة اليسرى ويكون سقفه مجاوراً لها.
- تتشكل ASD الجيب الإكليلي[23] بسبب غياب جزء من الجدار الفاصل بين الجيب الإكليلي والأذينة اليسرى، والذي يتمادى مع فتحة الجيب الإكليلي على الأذينة اليمنى ← فيخلق هذا الغياب تحويلة بين الأذينة اليسرى والأذينة اليمنى.

ملاحظة:

- غالباً ما يترافق Coronary Sinus ASD مع وجود وريد أجوف علوي أيسر (حالة تشوّه)، لهذا عند الكشف عن Coronary Sinus ASD يجب التحري عن وجود هذا التشوّه الوعائي.

الفتحة بين الأذينتين الأولية Primary Ostium ASD:

- هو عدم تصنع في **الحجاب الأولي[24] والوسادة القلبية Cushion defect**.
- قد تكون مفردة دون تشوهات أخرى **(تشوه جزئي)**، وقد تكون مترافقة مع غيرها من الآفات التي تصيب الصليب القلبي **(تشوه تام)**، حيث تترافق مع تشوه كبير في مركز القلب بالإضافة إلى تشوه الحاجز الأذيني البطيني والصمامات الأذينية البطينية.
- **ومن الآفات التي يمكن أن ترافق الـASD :**
  - ⇦ انشطار وريقة التاجي الأمامية ← قصور الصمام التاجي.
  - ⇦ نقص تصنع الصمام مثلث الشرف ← قصور الصمام مثلث الشرف[25].

[23] فعلياً هي ليست خلل في الحجاب بين الأذينين، ولكن صُنفت معها كونها آفة تخلق تحويلة بين الأذينة اليمنى والأذينة اليسرى.

[24] إذا وجد العيب في القسم العلوي من الحجاب تتشكل فتحة بين الأذينتين ASD، وإذا وُجد في القسم السفلي تتشكل فتحة بين البطينين VSD.

[25] بالإضافة إلى نقص تصنع الصمام التاجي مؤدياً لقصور تاجي مهم.

⇦ فتحة بين البطينين VSD ← ويدعى ترافق الـASD الأولية مع الـVSD بـالقناة الأذينية البطينية AV Canal.

⇦ صمام أذيني بطيني وحيد: والذي يحدث عندما تترافق الـASD مع كل ما سبق ذكره (كغياب الحلقة كاملة فيندمج الصمام التاجي ومثلث الشرف في صمام وحيد ويصبح لدينا أذينين ينفتحان على بطين واحد).

بالإضافة إلى الآفات السابقة، غالباً ما تترافق الثقبة الأولية مع إصابة الحزمة الأمامية للغصن الأيسر، والذي يكون له دلالات على الـECG.

الفتحة بين الأذينتين الثانوية Secundum Ostium ASD:

✦ هي **الأكثر شيوعاً** بين أنواع الفتحات بين الأذينين، تشمل الثقبة البيضية في توضعها (تذكر علاقة الثقبة الثانوية والثقبة البيضية)[26].

الحدوث والوبائيّات Epidemiology

♥ تبلغ نسبة حدوث الـASD 1500/1 من الولادات، **والإناث أكثر تعرضاً** من الذكور بنسبة 1:2.

♥ كما ذكرنا سابقاً، هو المرض **الأكثر شيوعاً عند البالغين**[27]، حيث يشكل **30-40%** من أمراض القلب الولادية عند البالغين.

♥ كشفت بعض الدراسات ترافق حدوث الفتحة بين الأذينين مع وجود طفرات **في مورثة تُدعى MSX1**، مما يعزز الرأي الذي يدعم أنّ للوراثة دور في الـASD[28].

♥ كما نلاحظ ازدياد حدوث الـASD في الحالات والمتلازمات التالية:

↙ متلازمة داون (المنغولية).

↙ متلازمة Holt-Oram: وهي تشوهات هيكلية في الأطراف العلوية مع وجود مشاكل قلبية.

---

[26] الكثير من المراجع تربطهم ببعضهم، ولكنهما آفتين كل منهما بحجاب (فواحدة بالأعلى وواحدة بالأسفل) والحجابين متراكبين على بعضهما، ولكن بهذه الحالة لينتقل الدم عبر الأذنتين يحتاج لـ الثقبة البيضية + الثقبة الثانوية، فبحالة بقاء الثقبة البيضية، يكون الحجاب الأولي لسبب ما غير قادر على إغلاق الثقبة، ولكن لولا وجود ثقبة ثانوية معها لما مرّ الدم من الأذينة اليسرى لأن الحجاب الأولي يكون مكتملاً من الأعلى وبالتي يوجد حاجز، هناك حالات تأتي كل ثقبة على حدة، والغالب أن يأتوا سوياً.

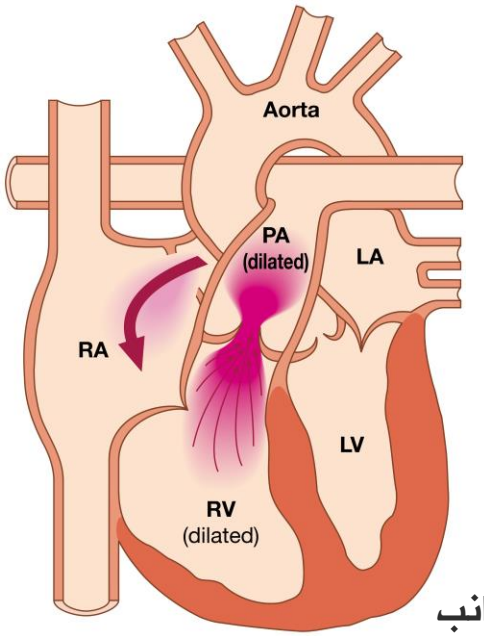
[27] صعب التشخيص بسبب الإصغائيات الضعيفة لذلك يتأخر تشخيصه للعقد الثاني أو الثالث من العمر.

[28] وهذا الذي يعلل وجود الـ ASD عند الأخوة أحياناً.

- متلازمة لوتمباخر Lutembacher Syndrome: وهي ASD **خلقي** + تضيّق صمام تاجي رثوي المنشأ **مكتسب**.
- شذوذ ابشتاين Ebstein's Anomaly: حالة **ارتكاز واطئ (سفلي باتجاه القمة)** لوريقات الصمام ثلاثي الشرف باتجاه القمة تترافق مع قصور في الصمام، مما يؤدي إلى التحاق جزء من البطين بالأذين، وحدوث ما يُسمى بـ **تأذُن البطين**[29].
- طفل الأم الكحولية.

التضيق التاجي الحاصل في متلازمة لوتمباخر مكتسب المنشأ، فقد كان يُعتقد سابقاً أن لوتمباخر متلازمة خلقية، أي يولد المريض بـASD وتضيق تاجي، لكن تبين لاحقاً أن مريض لوتمباخر يولد بـASD، ويُصاب لاحقاً بتضيق صمام تاجي رثوي مكتسب.

الفيزيولوجيا المرضية Pathophysiology



☑ نعلم أن الضغط في الأذينة اليسرى **أعلى منه** في الأذينة اليمنى، وبالتالي يؤدي وجود فتحة بين الأذينين إلى حدوث تحويلة Shunt يسرى ← يمنى، أي يؤدي إلى مرور الدم من الأذينة اليسرى إلى الأذينة اليمنى، ومنه إلى البطين الأيمن والشريان الرئوي، وبالتالي يؤدي إلى:

1. فرط حمل حجمي (قبلي) على الأجواف اليمنى مسببةً توسعها.
2. إضافةً إلى زيادة الجريان الرئوي.

☑ وكلّما كانت الفتحة بين الأذينتين أكبر، يزداد مرور الدم إلى الجانب الأيمن ويزداد فرط الحمل الحجمي على الأجواف اليمنى، فتزداد الأعراض والعلامات أكثر .

☑ مع الوقت، وبسبب زيادة الجريان الرئوي (أي أنّ السرير الوعائي الرئوي يتلقى دم أكثر من قدرته[30])، تبدأ علامات ارتفاع الضغط الرئوي بالظهور.

[29] سيدرس هذا الشذوذ لاحقاً.

[30] أي سرير وعائي يأتيه دم زائد يؤدي إلى تشنجه لإعاقة الجريان.

☑ كما يحدث نتيجةً لذلك **ارتكاس في الطبقة البطانية للشرينات والشعيرات الرئوية** حيث تتشنّج وتتسمّك لحماية السرير الوعائي الشعري الرئوي من زيادة الجريان، مما يرفع الضغط الرئوي أكثر، يتبع ذلك حدوث تليف في هذه الشرينات مما يرفع الضغط الرئوي أكثر (حلقة معيبة).

☑ ومع استمرار ازدياد الضغط الرئوي يقل فارق الضغط الرئوي الجهازي فيقل الشنت أي يقل مرور الدم عبر الفتحة، حتى يصل إلى مرحلة **يتساوى** فيها الضغط الرئوي مع الضغط الجهازي فيتوقف جريان الدم وحيد الاتجاه من خلال الفتحة.

☑ في بعض الحالات، وبسبب حدوث التبدلات الوعائية الرئوية **غير** العكوسة **وارتفاع الضغط الرئوي الشديد** حتى يصل إلى مرحلة يفوق فيها الضغط الرئوي الضغط الجهازي ← تنقلب التحويلة اليسرى-اليمنى **إلى يمنى-يسرى** وتظهر الزرقة المركزية الدائمة، وتُسمى هذه الحالة **بمتلازمة آيزنمنغر** Eisenmenger's Syndrome.

ملاحظات هامة:

- كل جوف يأتيه زيادة حمل من قبله (أي زيادة الPreload) مثل الأذينة من الأوردة-والبطين من الأذينة، يؤدي إلى توسعه، أما زيادة الAfterload أي زيادة المقاومة، فيزداد الأداء، فيؤدي إلى ضخامة الجوف وتسمكه.
- تذكر: الضغط الرئوي الطبيعي تقريباً 30 mmHg، والضغط الجهازي 130 mmHg.
- تتلخص أسباب زيادة الضغط الرئوي مرتبة إلى: فرط الحمل الرئوي (السوائل الزائدة)، ثم حدوث الآلية الارتكاسية التشنجية، وأخيراً حدوث التليف.

متلازمة آيزنمنغر Eisenmenger's Syndrome

- هي وجود **تحويلة يمنى – يسرى**، وذلك بسبب وجود فتحة بين الأذينتين ASD أو فتحة بين البطينين VSD أو بقاء القناة الشريانية سالكة PDA ترافقت مع **وجود فرط توتر رئوي ثانوي** (شرط أساسي) أدّى لاحقاً إلى **انقلاب التحويلة** اليسرى-اليمنى إلى **يمنى-يسرى**.
- تعتبر المتلازمة من **الأمراض المزرِّقة**، حيث تتظاهر بشكلٍ أساسي بالزرقة وتبقرط الأصابع.
- أي يوجد **شرطان اثنان** لنقول عن الآفة متلازمة ايزينمنغر:

1. انقلاب التحويلة اليسرى - اليمنى إلى تحويلة **يمنى – يسرى**.
2. أن يكون سبب هذا الانقلاب وجود **فرط توتر رئوي ثانوي** حصراً.

- ♦ في حين أن الآفات التي تؤدي إلى انقلاب التحويلة وتسبب زرقة وتبقرط دون وجود فرط توتر رئوي **لا تسمى متلازمة آيزنمنغر**، وكمثال على ذلك:
  - ← يمكن أن يؤدي وجود ASD مع تضيق في الدسام الرئوي، والذي يترافق مع زيادة ضغط البطين الأيمن دون ارتفاع الضغط الرئوي، إلى انقلاب التحويلة إلى **يمنى – يسرى**.
  - ← لا تُسمى الحالة السابقة بـ آيزينمنغر على الرغم من كونها آفة مزرِّقة تتضمن وجود ASD، وذلك **لغياب ارتفاع الضغط الرئوي** كسبب لانقلاب التحويلة، وتُسمى هنا **بثلاثي فاللو** Trilogy of Fallot.
- ♦ ويوجد فرق بين الحالتين السابقتين بالإنذار، فإنذار آيزنمنغر أسوأ بكثير:
  - ← ففي حالة تضيق صمام رئوي، يمكن بإصلاح الصمام أن نعالج المريض.
  - ← إلا أنّه في حال متلازمة أزينمنغر فإن الإنذار سيِّئ جداً، ومحاولة تصحيح الفتحة قد يزيد الوضع سوءاً.

التظاهرات السريرية Clinical Features

- ♥ كما ذكرنا سابقاً، غالباً ما تكون الـASD **غير عرضية وتُكشَف صدفةً**، ويمكن أن تتظاهر في **العقد الثاني أو الثالث** من العمر (وخاصةً الفتحة الثانوية).
- ♥ ومن التظاهرات التي نراها في سياق الفتحة بين الأذينتين ASD:
  - ↙ يسبب زيادة التوعية الرئوية وارتفاع الضغط الرئوي حدوث:
    - ⇙ أخماج رئوية متكررة[31]: وهو **التظاهر الأهم عند طفل** لديه ASD وتكون ذروة حدوثها عند **الأطفال**، وسببها نقصان الدفاعات الطبيعية ضد الجراثيم كوجود درجة جفاف معينة.
    - ⇙ ضيق في التنفس أرشيف.
  - ↙ قد يسبب توسع الأذينة اليمنى حدوث:
    - ⇙ رجفان أذيني.
    - ⇙ قصور قلب أيمن غالباً تالٍ للرجفان الأذيني، ويحدث عادةً في العقد الرابع أو الخامس من العمر، والذي يتظاهر بالوذمات والحبن[32].
  - ↙ كما يمكن أن تترافق الـASD مع حدوث متلازمة آيزنمنغر:

[31] تسبب كل الآفات التي تؤدي إلى شنط أيمن-أيسر (ASD, VSD, PDA) زيادة احتمال حدوث الأخماج الصدريّة.

[32] في حين يكون العرض الأساسي لقصور قلب أيسر حدوث وذمة رئة.

- ✍ يُعد حدوثها **نادر** في حالة الـ ASD، وتحدث غالباً في الفتحات الكبيرة أو الفتحات الأولية، ولهذا تشير هذه المتلازمة في حالة الـASD إلى **إنذار سيئ جداً**.
- ✍ نراها في مرحلة الطفولة، ولا تُشاهد عادةً عند الأشخاص بأعمار متقدمة إذ يغلب أن تؤدي الـASD عندهم إلى قصور قلب أيمن أو رجفان أذيني.

يكون خطر الاختلاط بالتهاب شغاف قليل في الـASD، وذلك بخلاف بعض آفات القلب الولادية التي ستمر معنا لاحقاً والتي نحتاج ضمن خطة علاجها أن نعطي وقاية من التهاب الشغاف.

الفحص السريري Clinical Examination[33]

◤ قبل الحديث عن الفحص السريري لمريض ASD، سنقوم بتذكرة بسيطة خارجية عن أهم الموجودات السريرية الإصغائية:

تذكرة عن أصوات القلب

1. **الصوت الأول S1**: يصدر عن انغلاق الصمامات الأذينية البطينية، وله مركبتان أساسيتان؛ مركبة تنجم عن انغلاق الصمام التاجي M1، ومركبة تنجم عن انغلاق الصمام مثلث الشرف T1.
2. **الصوت الثاني S2**: يصدر عن انغلاق الصمامات نصف الهلالية، وله مركبتان رئيسيتان؛ مركبة تنجم عن انغلاق الصمام الأبهري A2، ومركبة تنجم عن انغلاق الصمام الرئوي P2.
3. **الصوت الثالث S3**: وهو الصوت الصادر عن التوقف المفاجئ للامتلاء السريع للبطينات، والذي يُسمع مرضياً في حالة البطينات زائدة المطاوعة، كما في حالة زيادة الحمل الحجمي وتوسع البطينات.
4. **الصوت الرابع**: لن نخوض فيه الآن، يُذكر لاحقاً.

الانقسام الفيزيولوجي لـS2:

♥ **ينقسم الصوت الثاني أثناء الشهيق** بشكلٍ طبيعي، حيث تسبق المركبة الأبهرية A2 المركبة الرئوية P2، ونسمعهما كصوتين منفصلين، **ويزول هذا الانقسام أثناء الزفير**، ونفسر ذلك:

[33] تكون هذه العلامات السريرية موجودة ولو كان المريض غير عرضي، وهنا تظهر مهارة الطبيب بأن يستطيع كشف المرض قبل المرحلة العرضية له، ونلاحظ أن هذه العلامات السريرية تتغير بزيادة المقاومة الرئوية مع الوقت، والتي تقلل من الشنت الأيسر الأيمن.

- أثناء الشهيق وبسبب الضغط السلبي في الصدر ← يزداد العود الوريدي إلى الجانب الأيمن للقلب ← وبالتالي يزداد الحمل الحجمي على الجانب الأيمن ← يزداد الجريان عبر الدسام الرئوي ← فيتأخر انغلاقه، وبالمقابل؛ فإن توسع الرئتين وأوعيتها بسبب الشهيق ← يقلل من عودة الدم من الرئتين إلى الجانب الأيسر للقلب ← فيبكّر انغلاق الصمام الأبهري ⇐ فيحدث الانقسام في الصوت الثاني.

- أمّا في الزفير فيحدث العكس، حيث يزداد الجريان في الجانب الأيسر (إذ يقبّض الضغط الإيجابي الأوعية الرئوية)، ويقل في الجانب الأيمن ⇐ فيقل الانقسام أو يزول (A2 يتأخر وP2 يبكر).

تذكرة عن النفخات

✧ **النفخات**: عبارة عن اهتزازات صوتية غير طبيعية تنتج عن وجود جريان دم غير طبيعي.

✧ تُقسم النفخات بحسب موقعها بالنسبة إلى الدورة القلبية إلى:

1. النفخات الانقباضية Systolic Murmurs:

✦ وهي النفخات التي تحدث بين S1 (بداية طور الانقباض) وS2 (نهاية طور الانقباض).

✦ نراها في حالات جريان دم غير طبيعي عبر صمام أو ممر يكون مفتوحاً في حالة الانقباض، مثل:

- حالات قصور الصمام التاجي، وقصور الصمام مثلث الشرف، حالة الفتحة بين البطينين.
- حالات تضيق الصمام الأبهري، تضيق الصمام الرئوي.

1. النفخات الانبساطية Diastolic Murmurs:

✦ وهي النفخات التي تحدث بين S2 وS1 الذي يليه، ونراها في حالات جريان دم غير طبيعي عبر صمام أو ممر يكون مفتوحاً في حالة الانبساط، مثل:

- حالات قصور الصمام الأبهري أو الرئوي، حالات تضيق الصمام التاجي أو مثلث الشرف.

2. النفخات المستمرة Continuous Murmurs:

✦ نفخة موجودة في الانقباض والانبساط دون انقطاع، تحدث في حالات وجود تحويلة أو ممال ضغط مستمر بين حجرتين من القلب أو بين وعائيين دمويين، ومن هذه الحالات:

- بقاء القناة الشريانية سالكة Patent Ductus Arteriosus (PDA) بين الشريان الأبهر والشريان الرئوي (ستدرس لاحقاً).

✧ عند وجود ASD، يزداد الحمل الحجمي على الأذينة اليمنى ← فيزداد الجريان عبر الصمام مثلث الشرف ← يزداد الحمل الحجمي على البطين الأيمن ويتوسّع ← ويزداد الجريان عبر الصمام الرئوي ← يزداد الضغط الرئوي.

✧ تبعاً للآلية الإمراضية، نستطيع أن نستنتج الموجودات السريرية في حالة الـASD:

موجودات ناجمة عن اضطراب في الجريان عبر الصمام مثلث الشرف:

♥ **نفخة انبساطية (دحرجة[34]) عبر الصمام مثلث الشرف Diastolic Rumbling Murmur:**

◤ نسمعها في بؤرة مثلث الشرف نتيجة زيادة الجريان عبر الصمام مثلث الشُّرَف.

♥ **نفخة كارفالو[35] Carvallo's Murmur:**

◤ هي نفخة انقباضية ناتجة عن قصور الصمام مثلث الشرف لأي سبب كان فهي ليست خاصة بالفتحة بين الأذينتين، تزداد أثناء الشهيق بسبب زيادة العود الوريدي.

◤ نلاحظها عند مريض ASD في حال تطوُّر قصور صمام مثلث الشرف[36]، والذي يحدث نتيجة ارتفاع الضغط الرئوي وتوسّع حلقة الصمام.

موجودات ناجمة عن توسع البطين الأيمن:

♥ رفعة خلف أو أيسر القص Prominent RV Impulse[37].

♥ **صوت ثالث أيمن**: نتيجة توسع البطين الأيمن (تذكر آلية حدوث الصوت الثالث).

موجودات ناجمة عن زيادة الجريان الرئوي وارتفاع الضغط الرئوي:

♥ **نبضان شريان رئوي** مجسوس في البؤرة الرئوية نتيجة ارتفاع الضغط الرئوي.

♥ **نفخة جريانية (انقباضية) في البؤرة الرئوية** نتيجة زيادة الجريان عبر الصمام الرئوي.

♥ **انقسام واسع ثابت** (في الشهيق والزفير) في الصوت الثاني Fixed Wide S2 Splitting:

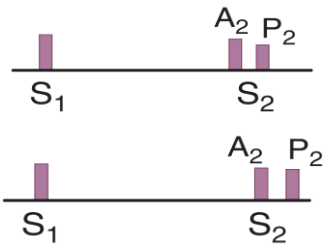
---

[34] سُميت دحرجة Rumbling لأنها نفخة منخفضة اللحن، تُسمع في الصمام التاجي ومثلث الشرف في طور الانبساط.)

[35] نادرة.

[36] تذكّر أن الفتحة بين الأذينين الأولية غالباً ما تترافق مع قصور صمام مثلث الشرف.

[37] في الحالة الطبيعية، يمكن جس صدمة القمة فقط من القلب، أما هنا نستطيع جس نبضان في المناطق المذكورة بسبب حدوث توسع في الأجواف القلبية اليمنى.



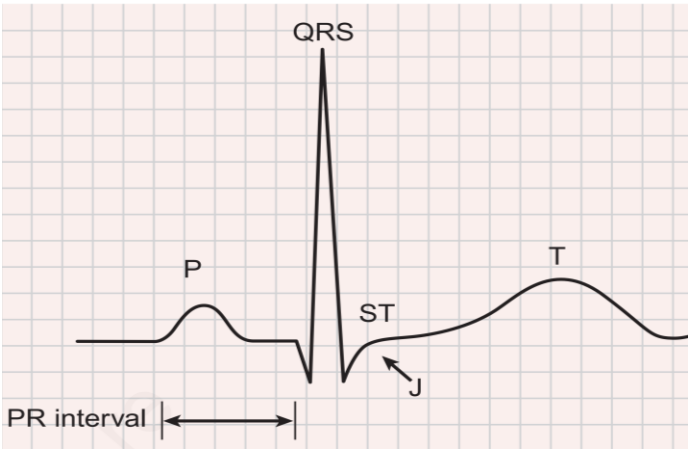
- ففي الشهيق "**الأعلى**" يزداد الحمل الحجمي للبطين الأيمن نتيجة العود الوريدي، وفي الزفير "**الأسفل**" يزداد الوارد من الدم إلى الأذينة اليسرى، ومن ثمّ ينتقل هذا الدم عبر الـ ASD إلى الأذينة اليمنى فالبطين الأيمن ⇐ يكون الانقسام ثابت واسع.
- يتم تحرّي انقسام الصوت الثاني **بوضعية الوقوف**، حيث تلعب الجاذبية دوراً هاماً في تحري هذه العلامة، إذ يزيد الاضطجاع من العود الوريدي إلى أجواف القلب اليمنى، وبالتالي قد يظهر انقسام واسع في الصوت الثاني دون وجود حالة مرضية.
- ♥ **احتداد المركبة الرئوية للصوت الثاني**: في حال ارتفاع الضغط الرئوي، وبالتالي انغلاق الصمام الرئوي بشكل أسرع وأقوى.

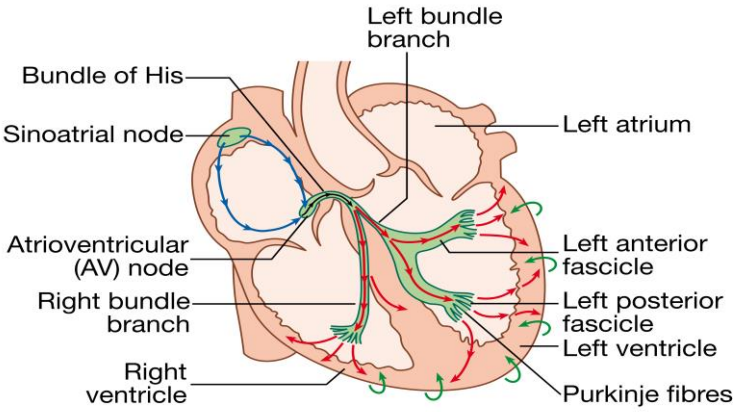
- لا نسمع للجريان الدموي عبر الفتحة بين الأذينين صوتاً أو نفخة، وذلك لأنه جريان بين ضغوط منخفضة، وإنما نسمع النفخة الانقباضية الرئوية بالإضافة إلى النفخة الانبساطية عبر الصمام مثلث الشرف.
- كل أصوات القلب الأيمن تزداد بالشهيق عادةً ماعدا التكة الرئوية الدفعية الناتجة عن تضيق الصمام الرئوي (ستدرس لاحقاً).

تخطيط القلب ECG

تذكرة بسيطة بدلالات مخطط الـECG

1. **الموجة P**: تعبر عن إزالة استقطاب كل من الأذينة اليمنى والأذينة اليسرى.
2. **المسافة PR**: تمثل الفترة اللازمة لوصول الموجة من العقدة الجيبية الأذينية إلى البطينات، أي تتألف المسافة PR زمنياً بشكل رئيسي من زمن الموجة P + زمن التأخير في الـAV node.
3. **المركب QRS**: يعبر عن إزالة استقطاب البطينين.
4. **المسافة ST**: وهي الفترة التي تكون فيها الأذينات مسترخية والبطينات متقلصة لكن دون فعالية كهربائية مسجلة.
5. **الموجة T**: تعبر عن عود استقطاب البطينين.



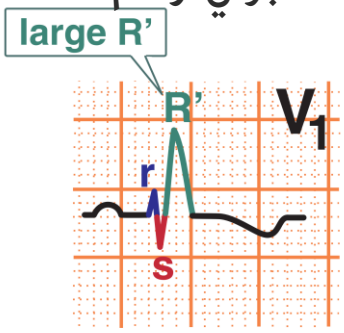


اليسار: مخطط ECG طبيعي نموذجي، اليمين: جهاز النقل الداخلي للقلب.

مخطط الECG في حالة الASD

✧ **نشاهد على مخطط الـECG لمريض ASD:**

- **موجة P مرضية"رئوية":** ناتجة عن توسُّع الأذينة اليمنى والأذينة اليسرى على حد سواء، أي تكون الموجة P زائدة الفولتاج (السعة) وزائدة المدى (الزمن)[38].
- **تطاول PR في الفتحة الأوليّة أحياناً:** وذلك لإصابة الـ AV node الموجودة في الصليب القلبي المتأذي في حالة الفتحة الأولية، أو بسبب توسع الأذينة اليمنى.
- **حصار غصن أيمن RBBB:** حيث يسير الغصن الأيمن تحت الشغاف مباشرةً، لذلك يكون من السهل رضّه نتيجة زيادة الحِمل على البطين الأيمن، وبالتالي قد نجد RBBB جزئي أو تام.
- **علامات ضخامة يمنى (ضخامة بطين أيمن RVH)[39]:**



⇦ يمكن تشبيه ذلك بالبيت، فكلما كبر حجم البيت تزداد إضاءته غالباً، وكذلك في القلب، كلما تضخم أحد أجواف القلب زادت كهربائيته.

⇦ لهذا نلاحظ في حالة ضخامة البطين الأيمن ارتفاع R، وزيادة عمق S.

---

[38] حيث يسبب توسع الأذينة اليمنى زيادة سعة الموجة P بشكلٍ أساسي، في حين يسبب توسُّع الأذينة اليسرى زيادة مدى الموجة P بشكلٍ أساسي. هذا الكلام عام كتفسير لزيادة سعة وزمن الموجة P، أما في حالة ASD فتكون الموجة P مرضية، أي تزداد سعتها وزمنها، ولكن لا يعني هذا بالضرورة توسع الأذينة اليسرى، والغالب هنا أن زيادة زمن الموجة P سببه خلل في الناقلية الكهربائية وليس توسع الأذينة (حسب دراسات جديدة)، علماً أنّ هناك دراسات تقول أنه يوجد توسع بالأذنية اليسرى، لكن كخلاصة الأساس بالASD أنه يحدث توسع أذينة يمنى وليس يسرى..

[39] هي فعلياً علامة توسع قلبي بطيني أيمن ولكن تخطيط القلب الكهربائي لا يميز بين التوسع والضخامة، ولذلك أطلقنا عليها اصطلاحاً ضخامة (تذكر الضخامة هي زيادة سماكة الجدار، أما التوسع فهو زيادة حجم الجوف).

- **نموذج rsR' مع مركب ضيق**: ناتج عن تأخر انقباض البطين الأيمن R' بالنسبة إلى الأيسر بسبب RBBB، وتكوّن من نموذج rsR' بسبب وجود ضخامة بطين أيمن RVH حيث يعبر الـR' عن انقباض البطين الأيمن.
- تترافق هذه الحالة مع **انحراف محور القلب إلى الأيمن** بسبب ضخامة الجانب الأيمن من القلب، إلا أنّ في بعض الحالات **ينحرف محور القلب إلى الأيسر**، كما في:
  - **الفتحة الأولية**: وذلك لترافقها مع إصابة الحزمة الأمامية للغصن الأيسر في الصليب القلبي.
  - **الفتحة الثانوية**: إذا ترافقت بتدلي صمام تاجي شديد (قصور صمامي ← توسع بطين ← انحراف نحو الأيسر).

الاستقصاءات الشعاعية

صورة الصدر CXR

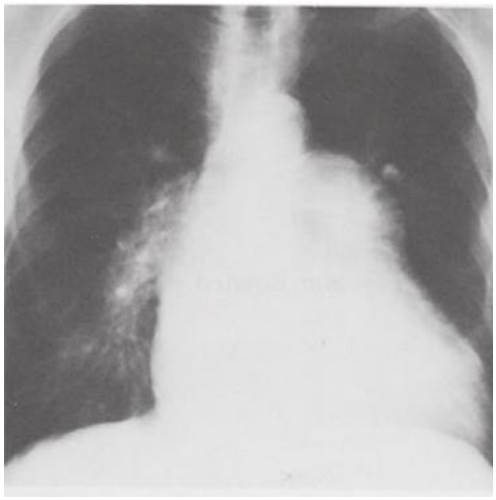
- **نلاحظ على صورة الصدر البسيطة لمريض ASD**:
  - **تبارز قوس الرئوي مع صغر قوس الأبهر**:
    - يوجد في صورة الصدر وعلى الخط الأيسر للقلب 4 أقواس (ظلال) من الأعلى للأسفل: القوس الأبهرية، والقوس الرئوية، وقوس الأذينة اليسرى، وقوس البطين الأيسر.
    - نلاحظ في الفتحة بين الأذينتين تبارز في قوس الرئوي نتيجة زيادة الجريان الرئوي (أي زيادة الدم فيه)، وصغر في قوس الأبهر (نتيجة قلة الدم فيه).
  - توسع الشريانين الرئويين، **وزيادة التوعية الرئوية Pulmonary Hyperplethora**، حيث نلاحظ أن الرئة تأخذ لون أبيض أكثر من الطبيعي[40].
  - نلاحظ على صورة الصدر الجانبية[41] صغر المسافة بين البطين الأيمن والقص، مما يدلنا على ضخامة البطين الأيمن.
  - مع استمرار ارتفاع الضغط الرئوي أكثر، تزداد ضخامة الأوعية الرئوية المركزية، إلا أنّ **التوعية المحيطية للرئة تبدأ بالتناقص** بسبب تليف الشرايين،

[40] زيادة التوعية الرئوية = زيادة السوائل في الساحة الرئوية = زيادة كثافة = لون أبيض.

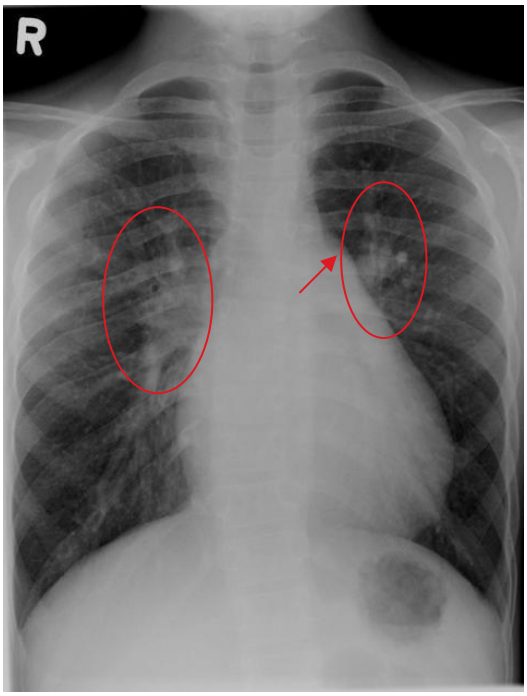
[41] تذكر أنّ ضخامة البطين الأيمن تحرف قمة القلب إلى الأعلى والأنسي.

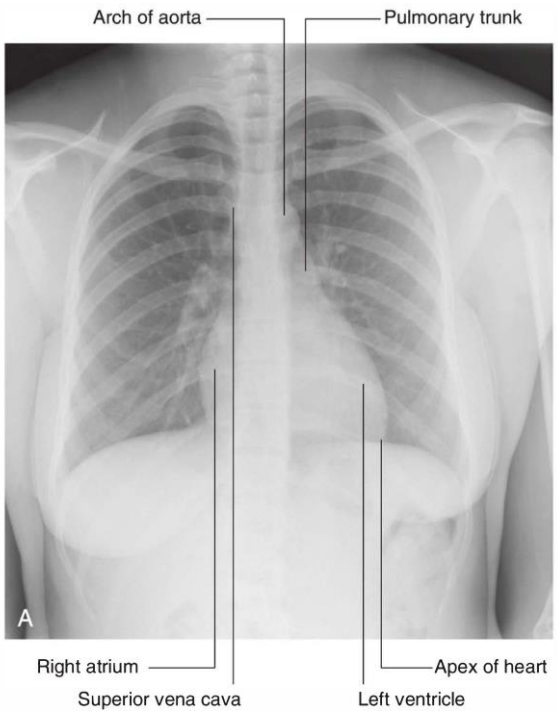
فنلاحظ أن مركز الرئة يميل للابيضاض في حين أن المحيط يصبح أسود تدريجياً، ويدعى هذا بمظهر شجرة الخريف (الشجرة الميتة).

نستنتج أنه كلما ارتفع الضغط الرئوي أكثر تزول التوعية في المحيط أكثر، وبالتالي فزوال التوعية المحيطية هو علامة بداية آيزنمنغر Eisenmenger.

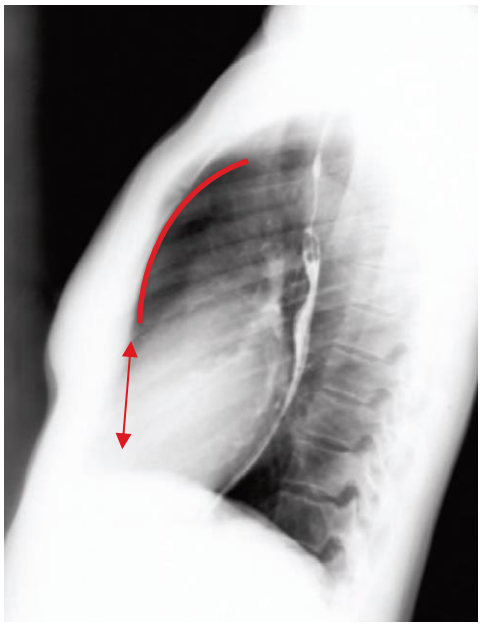


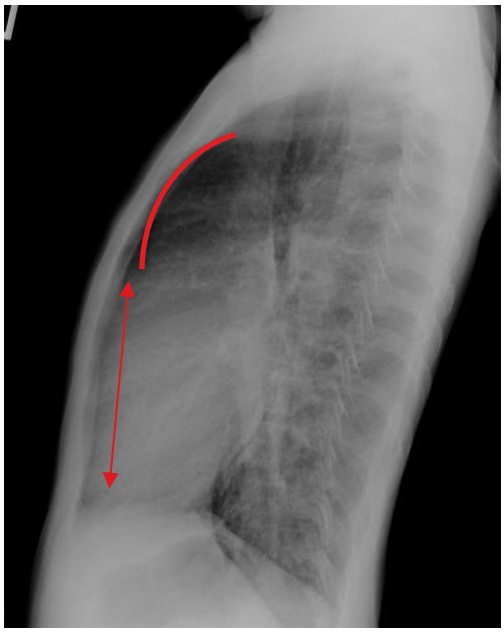
مع تقدم المرض وزيادة الضغط الرئوي، تبدأ التروية المحيطية بالزوال فنلاحظ أن المحيط يصبح أسود تدريجياً، وهي علامة بداية آيزنمنغر كما في الصورة المجاورة.





اليمين: صورة صدر طبيعية،
اليسار: صورة صدر لمريض ASD، لاحظ تبارز القوس الرئوي "السهم"، وتوسع الشرايين الرئوية "الدائرة" مع زيادة التوعية المركزية والمحيطية Hyperplethora.





اليسار: صورة جانبية طبيعية، لاحظ مكان البطين الأيمن "السهم"،
والمسافة خلف القص "القوس".
اليمين، صورة جانبية لمريض ASD، لاحظ صغر المسافة خلف القص "المنطقة ناقصة الكثافة
مكان القوس" والذي يدل على ضخامة البطين الأيمن "السهم".

إيكو القلب Echocardiogram

✧ هو الإجراء التشخيصي **الأكثر نوعية وحساسية** في تشخيص الـASD وتحديد نوع الفتحة وطريقة العلاج المثلى، حيث:

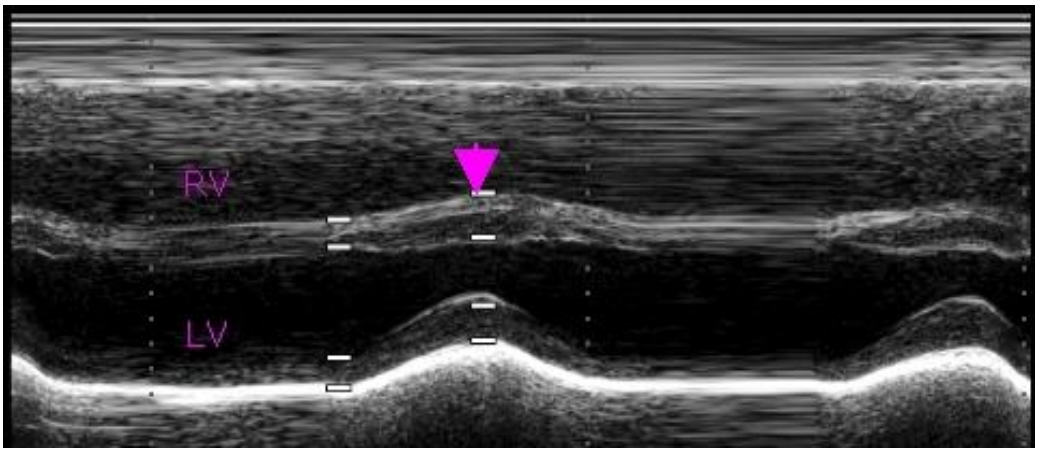
- ☚ تُشاهد الفتحة على الصدى ثنائي البعد.
- ☚ يُشاهد الجريان عبر الفتحة بالدوبلر النبضي والملون.

✧ ونلاحظ فيه أيضاً بشكلٍ أساسي:

- ☚ توسع الأجواف اليمنى.
- ☚ حركة عجائبية Paradoxical Motion في الحجاب بين البطينين:

⇦ في الحالة الطبيعية، يعتبر الحجاب بين البطينين جزءاً من البطين الأيسر وينقبض معه، ففي حالة الانقباض ونتيجة انقباض البطين الأيسر، يتجه الجدار الخلفي للبطين الأيسر للأمام باتجاه الحجاب بين البطينين، ويتجه الحجاب بين البطينين باتجاه الوجه الحر (الخلفي) للبطين الأيسر بعيداً عن البطين الأيمن، ويلحق البطين الأيمن بالأيسر.

⇦ ولكن في حالة الفتحة بين الأذينين ونتيجة زيادة الحمل على البطين الأيمن، يتجه الحجاب بين البطينين باتجاه البطين الأيمن أثناء انقباضه بعيداً عن الجدار الخلفي للبطين الأيسر ويلحق به البطين الأيسر، وهذا ما يُسمَّى **بالحركة العجائبية للحجاب بين البطينين** (انظر الصورة).



- تشاهد الحركة العجائبية في كل الآفات التي تؤدي لفرط الحمل على البطين الأيمن، كالقصور الرئوي الشديد والفتحة بين الأذينتين.
- ويُعتبر الصدى عبر المري Transesophageal Echocardiography أكثر دقة في التشخيص.

بعض الملاحظات التقنية عن إيكو القلب:

✦ في **إيكو القلب عبر الصدر Transthoracic Echocardiogram**: نضع **الـ Probe عند قمة القلب** ونوجِّه حزمة الصدى باتجاه القلب، وبالتالي تظهر صورة إيكو القلب بشكلٍ مقلوب، أي الأذينين في الأسفل والبطينين في الأعلى.

✦ بينما في **الايكو عبر المري Transesophageal Echocardiography**: تظهر الأذينة اليسرى بالأعلى واليمنى في الأسفل.

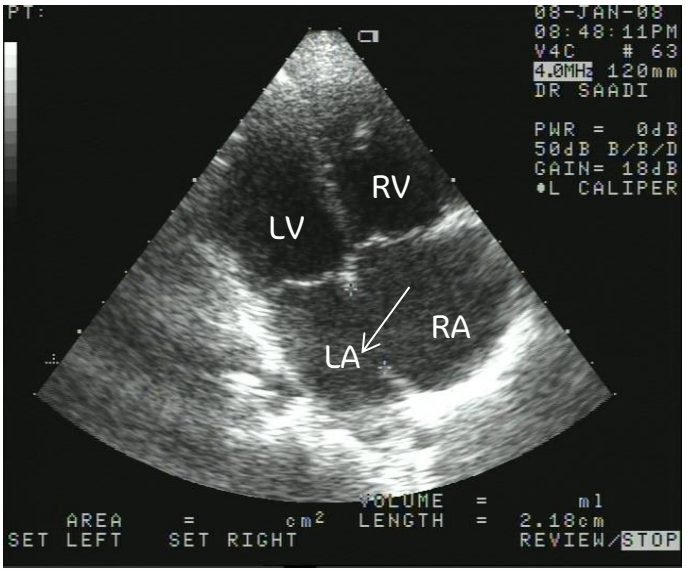
✦ في **إيكو دوبلر Doppler EchocarDiography**، يعبّر اللون عن جهة جريان الدم، حيث:

☚ اللون الأزرق يدل على جريان للأسفل[42] (عكس مكان الـ Probe).

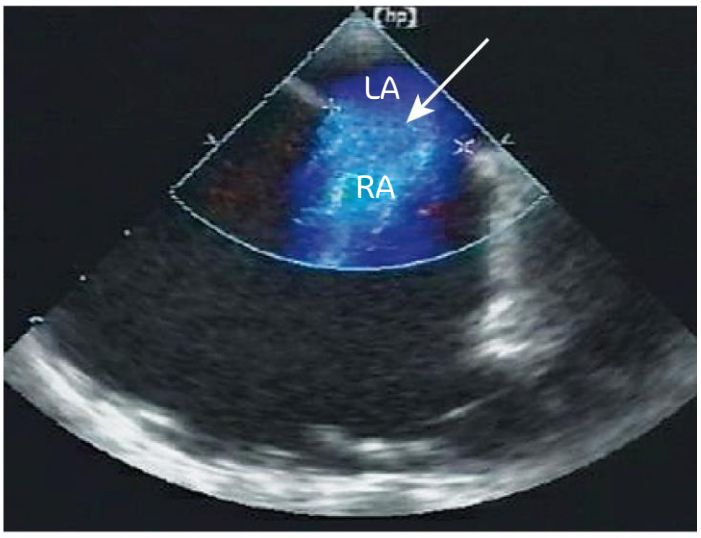
☚ اللون الأحمر يدل على جريان للأعلى (بجهة الـ Probe).

✦ وأياً كانت الطريقة المستخدمة في الإيكو، يظهر النسيج القلبي بلون **أبيض**، وتظهر الأجواف بلون **أسود**.

[42] حسب صورة الإيكو، تذكر أنّ الـProbe حسب صورة الإيكو يكون في الأعلى.



إيكو القلب عبر جدار الصدر لمريض ASD:
اليسار: نلاحظ الفتحة بين الأذينين ونلاحظ أن الأجواف اليمنى أوسع من الأجواف اليسرى.
اليمين: نلاحظ من خلال إيكو دوبلر جريان الدم عبر هذه الفتحة من اليسار إلى اليمين.



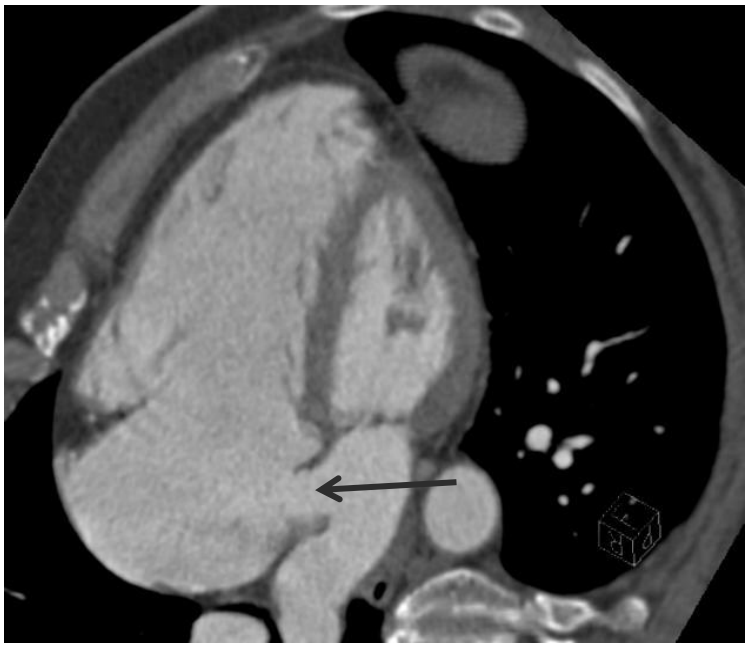
إيكو القلب عبر المريء
لمريض ASD:
نلاحظ الفتحة بين الأذينين،
وجريان الدم خلالها.

استقصاءات شعاعية أخرى

❖ **من الطرق المستخدمة أيضاً في تشخيص الـASD:**

- **الطبقي المحوري متعدد الشرائح مع الحقن.**
- Cardiac MRI.
- **القثطرة القلبية.**

- في القثطرة نصل إلى الأذينة اليمنى، وندخل منها إلى الأذينة اليسرى عبر الثقبة البيضية، ثم نحقن مادة ظليلة.
- في الحالة الطبيعية، لا يمر الدم عبر الثقبة البيضية التي قمنا بفتحها، لأنّها يجب أن تنغلق بعد حقن المادة الظليلة بسبب ارتفاع الضغط في الأذينة اليسرى، ولهذا عند انتقال المادة من الأذينة اليسرى إلى الأذينة اليمنى، نشخص وجود ASD.



صورة طبقي محوري متعدد الشرائح مع الحقن للقلب، يظهر الفتحة بين الأذينين ASD (السهم)، يمكن أن يظهر المرنان القلبي أيضاً بهذا المظهر.

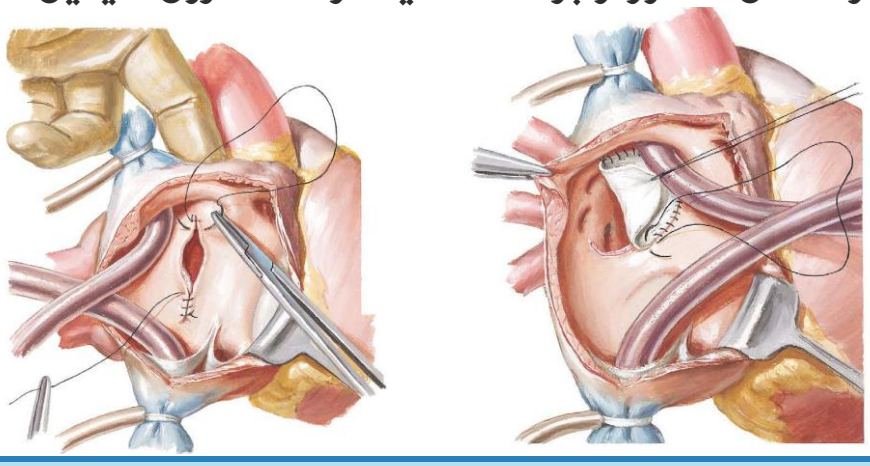
العلاج Treatment

- في الحالة الطبيعية، تكون **نسبة الجريان الرئوي Qp إلى الجريان الجهازي Qs = 1/1**، بمعنى أنّ حجم الدم الذي يُضَخ في الدوران الرئوي **هو ذاته** الذي يُضَخ في الدوران الجهازي.
- بوجود الـASD، وبسبب وجود شنت أيسر أيمن، يتحول الدم من الدوران الجهازي إلى الدوران الرئوي، **فتزداد النسبة Qp/Qs**.
- يستطب إغلاق الفتحة بين الأذينين في حال كانت نسبة الجريان الرئوي إلى الجريان الجهازي **1.5-2 ≤ Qp/Qs**.

طرق المعالجة المستخدمة لإغلاق الـASD

الجراحة:

- وهي الحل الأنسب[43].
- تتم بفتح الصدر والدخول عبر الأذينة اليمنى، حيث نقوم بـ:
  - خياطة الفتحة بشكلٍ مباشر (اليسار).
  - ترقيع الفتحة رقعة من التامور أو برقعة صناعية كرقعة داكرون (اليمين).



الإغلاق عبر القثطرة:

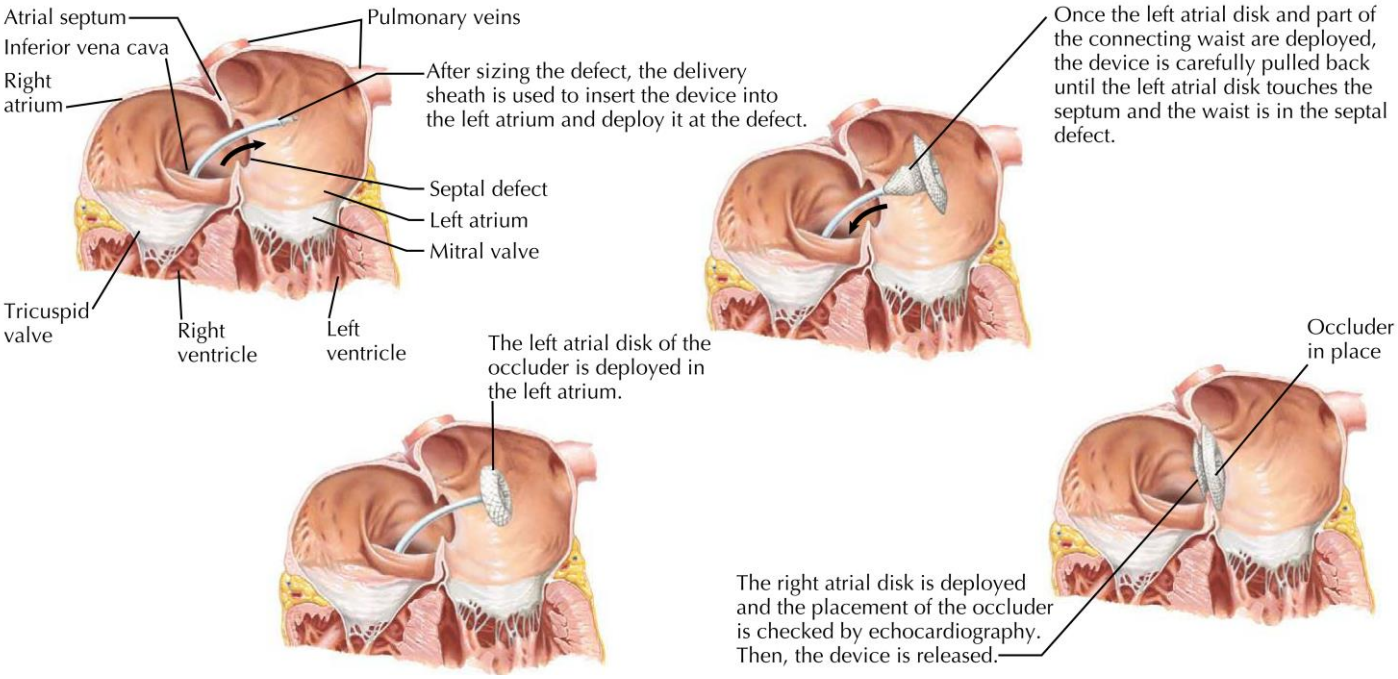
- يتم ذلك بقثطرة يمنى، عبر الدخول من الأوردة (الفخذي حتى الأجوف السفلي) ثم إلى الأذين الأيمن فالأذين الأيسر عبر فتحة الـASD، ليتم إغلاق هذه الفتحة عبر **جهاز يُدعى Amplatzer**.
- وهو عبارة عن إطار من النيتينول Nitinol (خليط من النيكل والتيتانيوم)، **يتوسّع ذاتياً Self-Expanding**، له قرصان Double-Disk ووسط "مركز" مسؤول عن تدعيم حواف الحاجز بين الأذنين.
- يتم قياس قطر الفتحة عبر ما يسمى **الـ Sizing Balloon** الموجود في القثطرة عن طريق نفخه[44].
- نختار جهاز الـAmplatzer الذي يتوافق قطر خصره أو وسطه مع القطر الموجود، ثم يتم إدخاله بطريق القثطرة نفسه، مع ترك طرف الجهاز في الأذينة اليسرى.

---

[43] وبشكلٍ خاص في حالة الفتحة الأولية، وذلك بسبب ترافقها مع انشطار الوريقة الأمامية للصمام التاجي، والتي يجب إصلاحها أيضاً.

[44] يُنفخ البالون بحذر بحيث لا نوسّع الفتحة أكبر، فهدف البالون هو تحديد القطر الذي يتوقف عنده الجريان عبر الفتحة.

✦ يتحرر بعد ذلك القرص الأول من جهة الأذينة اليسرى، يتم بعدها سحب الأنبوب بحيث يلامس القرص الأول الحجاب بين الأذينين، فيتحرر القرص الثاني، ثم نحرر الجهاز من السلك الواصل له وينتهي الإجراء.



طريقة الإغلاق عبر القثطرة.

حالة آيزينمنغر Eisenmenger مضاد استطباب مطلق للجراحة:

✦ يُعتبر ارتفاع الضغط الرئوي الشديد وانقلاب الشنت (حالة آيزينمنغر) **<u>مضاد استطباب مطلق</u>** لإجراء الجراحة وإغلاق فتحة ASD.

✦ ففي حالة آيزينمنغر، يكون هناك ارتفاع ضغط رئوي شديد قد يصل إلى 120 mmHg، ويمكن أن تحدث نوب ارتفاع للضغط الرئوي بشكلٍ أكبر، نتيجة شدة أو سعال أو إنتان.. إلخ، فينعكس الشنت مما يخفف من الحمل على البطين الأيمن.

✦ في حال إغلاق هذه الفتحة في هذه الحالة، سيرتفع الضغط الرئوي والحمل على الأجواف اليمنى دون وجود مكان يهرب إليه الدم، فيتعرض المريض لقصور قلب حاد والذي يمكن أن يُسبب وفاتّه فوراً.

✦ في هذه الحالة، نكون مضطرين إلى إجراء **<u>زراعة قلب ورئة</u>**، ولا نقوم بإغلاق الفتحة.

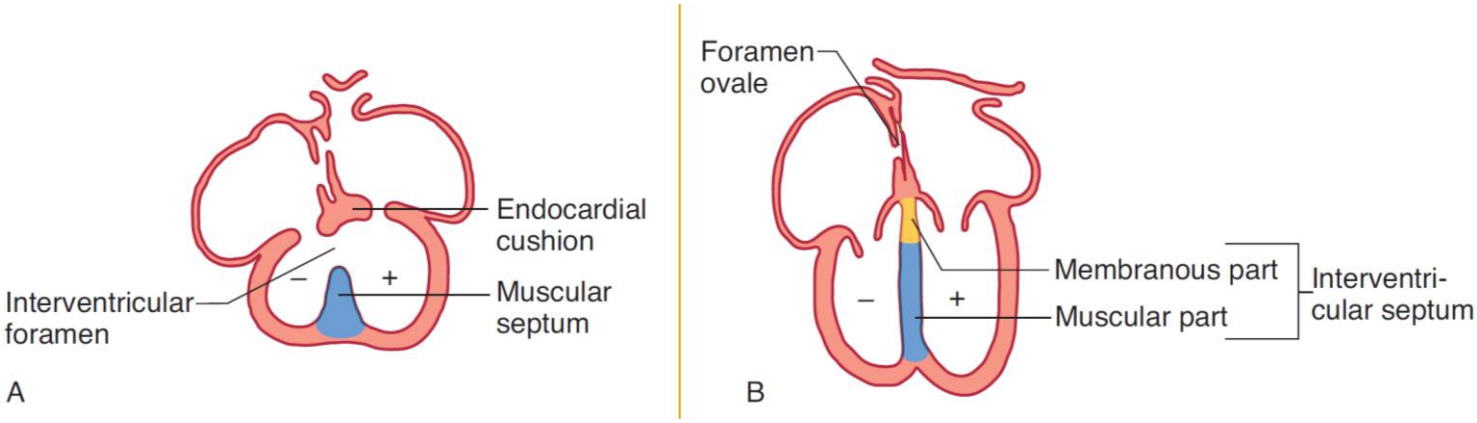
الفتحة بين البطينين Ventricular Septal Defect (VSD)

بشكل مشابه لما ذكرناه عن النشأة الجنينية للحاجز بين الأذينتين سنمر عليها للحاجز بين البطينين، لنبني عليها الآلية الإمراضية لتشكل الفتحة وما يتبعها.

التطور الجنيني للحاجز بين البطينين Interventricular Septum

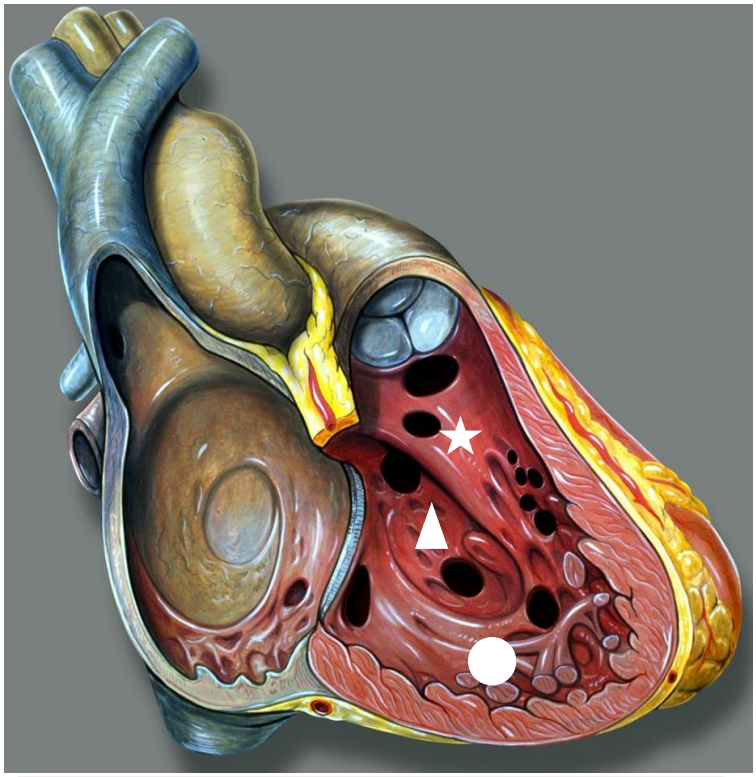
- يأخذ قلب الجنين شكلاً أنبوبياً خلال المراحل الجنينية الباكرة، وما يلبث أن ينفصل إلى 4 أجواف مكوناً الشكل النهائي للقلب، وهو القلب ذو الحجرات الأربعة Four-Chambered Heart.
- ويتم ذلك بوساطة نسيج يأخذ شكل الصليب يدعى **بالوسادات القلبية Endocardial Cushions**، حيث تساهم هذه الوسادات بتشكيل الصمامين الأذينيين البطينيين بشكل أساسي، كما تشكل قاعدة الحجاب بين الأذينتين وأعلى الحجاب بين البطينين (القنزعة القلبية).
- يُبنى الحجاب (الحاجز) بين البطينين على **القنزعة (العرف) Crista**، وهي بنية أساسية في القلب تتكون من غشاء ليفي قاسٍ، يقوم هذا الغشاء بحمل حلقة الصمامات الأربعة ويساهم بالمشاركة مع الوسادات القلبية في تشكيل البنية الأساسية للقلب.

تابع مراحل تشكّل الحاجز بين البطينين مع الشكل التالي والشرح في الصفحة التالية:

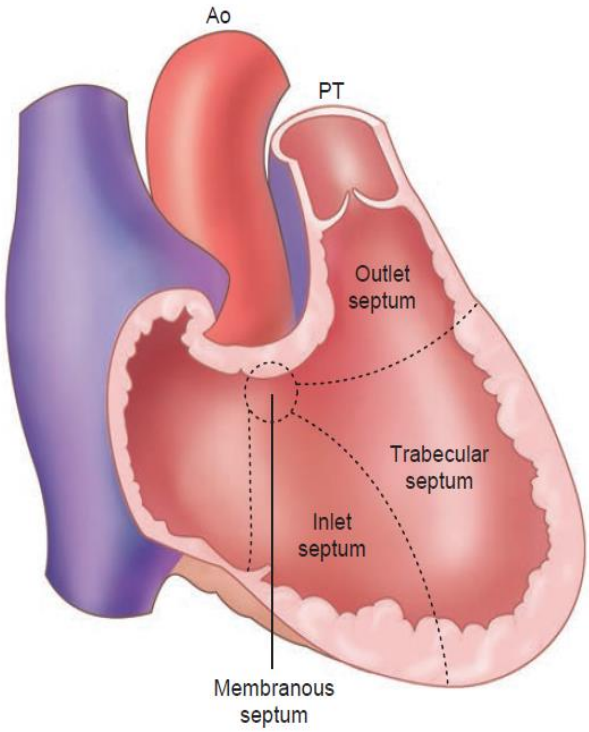


صورة توضح مراحل تشكل الحاجز بين البطينين

- يبدأ تشكّل الحاجز بين البطينين بامتداد القسم العضلي من الأسفل إلى الأعلى، تاركاً فتحة في أعلى الحجاب.
- تغلق هذه الفتحة لاحقاً بامتداد كل من الوسادة القلبية (من الأعلى)، والقسم العضلي من الحاجز بين البطينين (من الأسفل)، ليتشكّل القسم الغشائي من الحاجز بين البطينين مكان هذه الثقبة.
- وبذلك عند نهاية تطور القلب؛ سيتكون الحاجز بين البطينين Interventricular septum من:
  - ← القسم الغشائي Membranous part، في الأعلى.
  - ← القسم العضلي Muscular part، في الأسفل.
- كما يقسم الجزء العضلي إلى 3 أجزاء (تخيلياً وليس تشريحياً) هي: للفهم
  - ← المدخل Inlet septum: عند مدخل البطين بالقرب من الصمام الأذيني البطيني.
  - ← المخرج Outlet septum: عند مخرج البطين بالقرب من الصمام نصف الهلالي.
  - ← الحاجز الترابيقي Trabecular septum: في باقي أجزاء البطين.



صورة توضح البطين الأيمن والحاجز بين البطينين الذي ينقسم إلى 3 مناطق رئيسية: القنزعة أو العرف (النجمة)، القسم الغشائي تحت القنزعة مباشرة (المثلث)، والقسم العضلي البعيد (الدائرة)



أقسام الجزء العضلي للحاجز بين البطينين: المدخل، المخرج، والحاجز الترابيقي

↙ وبعد أن تعرفنا على مراحل تشكل الحاجز بين البطينين وأقسامه، سيسهل علينا تصنيف الفتحات ضمن هذا الحاجز بحسب موقعها.

أنواع الفتحات بين البطينين Types of VSD

1. الفتحات الغشائية (أو حول الغشائية) Perimembraneous VSD:

- تكون الفتحة على حساب **الجزء الغشائي** من الحجاب بين البطينين.
- وهي **الأشيع** بين أنواع الفتحات، كما أنها **تعد أشيع آفة قلب خلقية** (تشكّل 25٪ من آفات القلب الخلقية)، ويعود سبب شيوعها إلى أنّ الجزء الغشائي قليل الثخانة، بالإضافة لآلية تشكّله المعقدة (امتداد القسم العضلي من الأسفل والوسادة من الأعلى).

2. فتحات المدخل Inlet VSD:

- تكون الفتحة **قريبة من الصمام مثلث الشرف** (مدخل البطين الأيمن).

3. فتحات المخرج Outlet VSD:

- تكون الفتحة **قريبة من الصمام الرئوي**[45] (مخرج البطين الأيمن).

يمكن اعتبار فتحات المدخل والمخرج شكل من أشكال الفتحات الغشائية ولكن موقعهما يكون أقرب للصمامات.

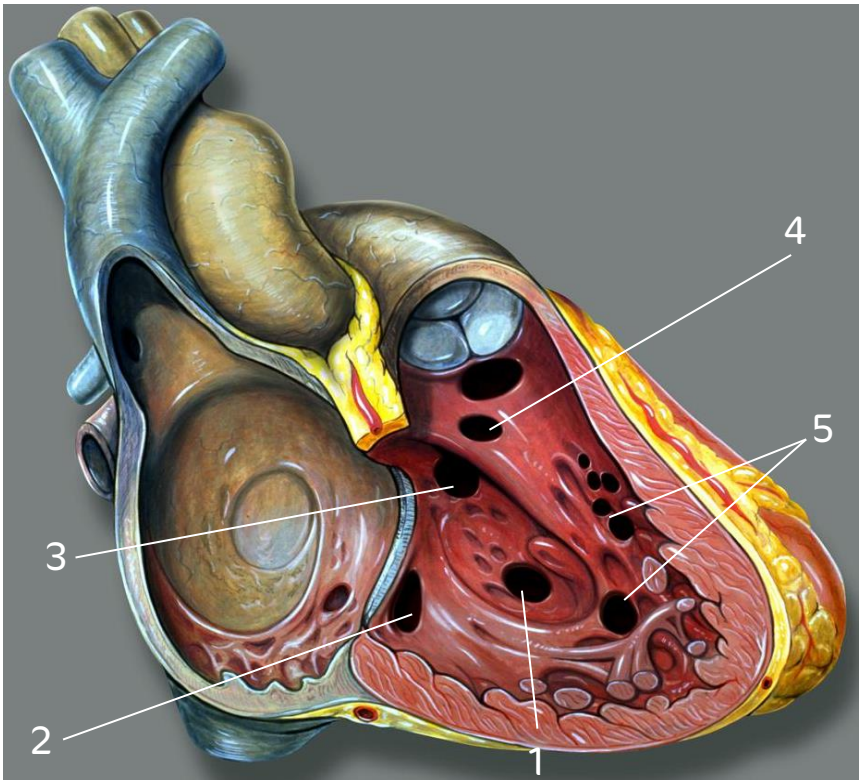
4. الفتحة تحت الرئوي أو فوق القنزعة Subpulmonic Or Supracrista VSD:

- تكون الفتحة فوق القنزعة في النسيج الليفي الداعم للقلب.
- وبحكم موقعها العلوي تؤثّر هذه الفتحات على دعم الصمامات وتحديداً الأبهري والرئوي، وعادةً ما تترافق **بقصور الصمام الأبهري** والرئوي وبنسبة أكبر مقارنةً مع غيرها من الفتحات لذلك يستطب إغلاقها بسرعة ولا تترك ليكبر الطفل.

[45] "تحت الصمام الأبهري"، قريبة من الصمامين الأبهري والرئوي انظر للصورة في الصفحة التالية.

5. الفتحات العضلية Muscular VSD:

- تكون الفتحة على حساب الجزء **العضلي** من الحجاب بين البطينين (أي تكون كل حواف الفتحة من الجزء العضلي للحاجز)، وقد تكون الفتحات العضلية مفردة أو متعددة.
- في حال كانت متعددة يطلق عليها اسم Swiss Cheese، تشبيهاً لها بالجبنة السويسرية التي تحوي العديد من الثقوب.



الأنواع الخمسة للفتحات بين البطينات:

1. الفتحة الغشائية (حول الغشائية).
2. فتحة المدخل.
3. فتحة المخرج.
4. الفتحة تحت الرئوي أو فوق القنزعة.
5. الفتحات العضلية (لاحظ منظر الجبنة السويسرية في الصورة عندما تكون الفتحة متعددة).

الفيزيولوجيا المرضيّة Pathophysiology

- في الحالة الطبيعية؛ يفصل الحاجز بين البطينين بين البطين الأيمن (الدم غير المؤكسج) والبطين الأيسر (الدم المؤكسج)، وبالتالي لا يمر الدم إلى البطينات سوى عبر الصمامات الأذينية البطينية.
- أما عند وجود الفتحة بين البطينين، فسيتحول مجرى الدم من البطين **الأيسر إلى الأيمن** (نتيجة فرق الضغط)، ومن ثم سيذهب للشريان الرئوي مسبباً زيادة الوارد إلى الرئتين.
- وكنتيجة لذلك سيزيد أيضاً الدم العائد من الرئتين عبر الأوردة الرئوية إلى الأذينة اليسرى ومنه إلى البطين الأيسر مما يؤدي إلى **توسع الأجواف اليسرى**؛ بسبب زيادة الحمل القلبي عليها.

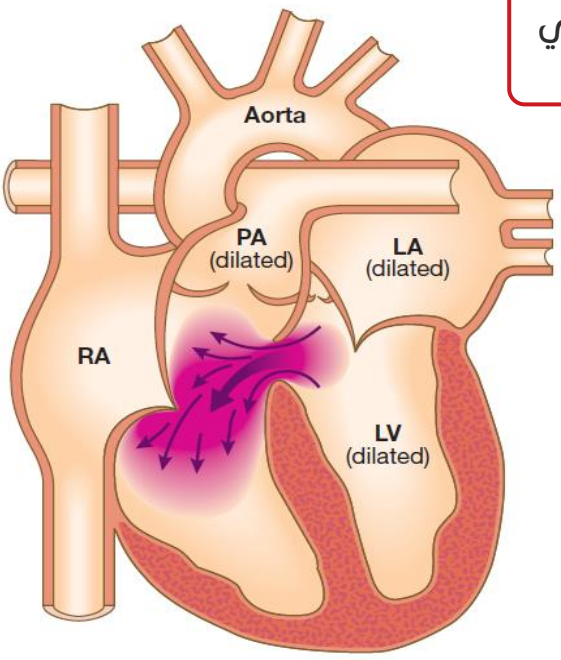
- وكنتيجة لزيادة السوائل الواردة للرئتين سيرتفع الضغط الرئوي تدريجياً كما سترتكس الأوعية الرئوية فتتشنج بدايةً (تتقبض) ومع مرور الوقت ستتليف ونصل حينها إلى مرحلة **التبدلات غير العكوسة** في الأوعية الرئوية مما سيمهد لزيادة في الضغط الرئوي.
- وكلما ازداد الضغط الرئوي، نقص الجريان من خلال التحويلة Shunt عبر الفتحة بين البطينين، حتى يصل لدرجة ينعكس فيها الجريان[46] (أي يصبح أيمن-أيسر) معلناً بذلك الدخول في **متلازمة أيزنمنغر (Eisenmenger Syndrome)**.

تترافق كل حلات الشنت الأيسر الأيمن (VSD والقناة الشريانية السالكة PDA) بتوسع الأجواف اليسرى ماعدا حالة الـ ASD حيث تتوسع الأجواف اليمنى (هام).

من البطين الأيسر ← عبر VSD ← إلى البطين الأيمن ← فالشريان الرئوي للرئتين ← العودة عبر الأوردة الرئوية ← للأذينة اليسرى (تتوسع) ← فالبطين الأيسر (يتوسع أيضاً)

مع مرور الوقت وتكيف للازدياد الوارد الرئوي

انعكاس الشنت (أيزنمنغر) ← انخفاض الجريان بالشنت ← تليف رئوي



تابع مع المخطط العلوي والشكل المجاور مجرى التيار الدموي في حالة الفتحة بين البطينين VSD

[46] وذلك عندما تصبح قيمة الضغط الرئوي > قيمة الضغط الجهازي.

التظاهرات السريرية Clinical Features

1. زيادة الأحماج الصدرية:

- تؤدي جميع الفتحات القلبية المسببة لحدوث تحويلة يسرى-يمنى إلى حدوث أحماج صدرية.
- حيث يؤدي ارتفاع الضغط الرئوي لحدوث وذمة رئة وبالتالي امتلاء (إغراق) الرئتين بالسوائل، مما يؤهب للإصابة بالإنتانات الصدرية[47] (الرئوية).

2. نفخة انقباضية تشمل كامل الانقباض Holosystolic Murmur:

- تعد هذه النفخة سبب كشف الفتحة بين البطينين VSD **عند الأطفال**.
- حيث يسمعها طبيب الأطفال عادةً أثناء فحص الطفل المولود حديثاً فهي نفخة **واضحة ومميزة** وبإمكان طبيب الأطفال تمييزها أو على الأقل الشك بوجودها وتحويل الطفل لطبيب القلبية (بينما تكون الفتحة بين الأذينن ASD أقل وضوحاً وتحتاج إلى أذن خبيرة لتمييزها).
- تكون هذه النفخة ناتجة عن فرق الضغط (الممال) بين البطينين، ولأن هذا **الممال عال جداً** خلال الانقباض تكون النفخة **شاملة لكامل الانقباض**.

3. ارتفاع الضغط الرئوي:

- يعد ارتفاع الضغط الرئوي **أكثر حدوثاً** في VSD مقارنة من حدوثه في ASD في سنين العمر الأولى (أي أنه **أسرع حدوثاً**)، ويكون إنذاره **أفضل** لأن زمن الإصابة أقصر.
- إن ارتفاع الضغط الرئوي بالـVSD أسرع من الـASD لأن جريان الدم نحو الرئة سوف يكون أكبر، ولا يوجد مسافة حماية كما في الـASD حيث يمثل توسع أجواف القلب اليمنى مسافة حماية تقلل الضغط على الشريان الرئوي وتؤخر ارتفاع الضغط الرئوي، بالمقابل فإن الـ PDA يطور ارتفاعاً بالضغط الرئوي أسرع من الاثنين، لأنه كلما كان الشنت أقرب للرئة كان تطور ارتفاع الضغط أسرع والإنذار أفضل كما سنرى.
- من جهة أخرى فإن ارتفاع الضغط الرئوي في الـASD بمقدار مساوٍ لارتفاع الضغط في الـVSD يحتاج أن يكون شنت الـASD أكبر ونسبة ال Qp/Qs أعلى، فإذا كان لدينا مريضان لدى كل

[47] زيادة أو نقصان السوائل في أي عضو عن الحد الطبيعي سيزيد من خطورة الإصابة بالإنتانات، فمثلاً نقص الوارد الدموي سينقص عناصر الدم المدافعة كالكريات البيض، أما زيادة الدم ستزيد الرطوبة في العضو وقد تحصل ركودة أو إعاقة العضو عن أداء عمله بشكل يؤهب لزيادة الإنتانات أيضاً.

منهما VSD، ASD وارتفع لديهما الضغط الرئوي بمقدار 20 mm/Hg يكون إنذار مريض ASD أسوء.

4. تناذر أيزنمنغر Eisenmenger Syndrome:

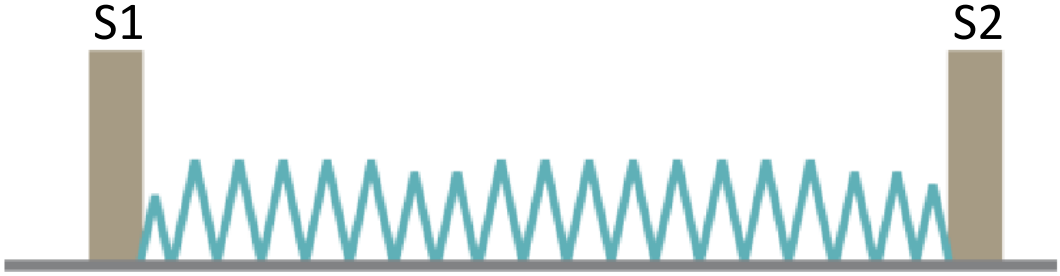
☜ وذلك عند تطور ارتفاع الضغط الرئوي إلى درجة يفوق بها الضغط الجهازي، ويكون هذا الارتفاع **غير عكوس**.

تعد الفتحة بين البطينين المرض القلبي الولادي الأكثر شيوعاً[48] إذ تشكل حوالي 2-6 حالات من كل 1000 ولادة.

الفحص السريري Clinical Examination

- نفخة انقباضيّة **شاملة للانقباض** Holosystolic Murmur تُسمع أيسر القص وتنتشر انتشار **أشعة الدولاب**.

  - تنتج النفخة الشاملة للانقباض (من بدايته إلى نهايته بنفس الشدة) عن وجود ضغط عالي بين جوفين كما في الـVSD (ضغط عالي بين البطينين) أو بقصور الصمامين التاجي أو مثلث الشرف (بين البطين والأذينة)، أما بتضيق الصمام الأبهري أو الرئوي فنسمع نفخة قذفية متزايدة ثم متناقصة (حيث يزداد ممال الضغط ثم ينخفض).



يوضح الشكل النفخة الانقباضية الشاملة للانقباض الناتجة عن VSD، امسح الـ QR لسماعها.

- تنحرف صدمة القمة إلى **الأيسر (الوحشي) والأسفل**؛ وذلك نتيجة لتوسع البطين الأيسر.
- يسمع **صوت ثالث أيسر** Left-sided S3 (نتيجة جريان الدم الزائد المنفعل للبطين الأيسر)، **مع دحرجة انبساطية تاجية** (بسبب زيادة الجريان الدموي عبر الصمام التاجي).

[48] تذكر أن ASD الأشيع بعد البلوغ، VSD الأشيع بمرحلة بعد الولادة.

➢ عندما تزداد الحالة سوءاً يحدث **انخفاض** شدة النفخة حتى **زوال** صوتها مع **احتداد** شدة المركبة الرئوية للصوت الثاني؛ وذلك نتيجة لارتفاع الضغط الرئوي وبالتالي ارتفاع الضغط داخل البطين الأيمن فأصبح قريباً من الضغط داخل البطين الأيسر فيقل الجريان عبر الفتحة إلى أن ينقلب الشنت وتنخفض شدة النفخة حتى تزول، وهو دليل سوء إنذار.

- إذاً عند تشحيص VSD مع آيزنمنغر نسمع احتداد P2 ولا نسمع نفخة انقباضية.
- عند تشخيص آيزنمنغر بسبب أحد تظاهراته كالزرقة المركزية لا يمكن تمييزه فيما إذا كان ناتجاً عن ASD أو VSD فهو خدّاع (لا يسمع نفخة) ويحتاج لاستقصاءات أخرى.
- إذا كنا نراقب مريض لديه VSD ومع الزمن لم تعد تسمع لديه النفخة الانقباضية، فنكون أمام احتمالين إما أن الفوهة صغرت وزالت أو تفاقمت الحالة.

حالة سريرية Clinical Case:

↙ شُخص لطفل إصابته بفتحة بين البطينين VSD منذ سنة ونصف، وأثناء مراجعته للطبيب من أجل المراقبة، لاحظ غياب صوت النفخة الانقباضية الشاملة للانقباض، فطمأن الأهل أن الفتحة قد أُغلقت، فهل تصرف الطبيب صحيح؟

✓ بالطبع تصرف الطبيب غير صحيح، وذلك لأنه كما نعلم مع الوقت يرتفع الضغط الرئوي، وبالتالي يرتفع الضغط ضمن البطين الأيمن، ومع هذا الارتفاع بالضغط سينقص فارق الضغط بين البطينين حتى ينعدم، فيقل الجريان عبر الفتحة إلى أن ينقلب الشنت **وتنخفض شدة النفخة حتى تزول** (كما يحدث في آيزنمنغر)

✓ وبالتالي لا يجوز الحكم على انغلاق الفتحة بغياب صوت النفخة، وإنما نلجأ سريرياً **لسماع صوت المركبة الرئوية للصوت الثاني**، ففي حال اشتدادها فذلك يدل على تطور الحالة وعدم انغلاقها، بينما في حال عدم اشتدادها فذلك يدل على انغلاق الفتحة.

الاستقصاءات المتممة Investigations

تخطيط القلب الكهربائي ECG (النتائج معاكسة للـ ASD)

- ✓ **ضخامة بطين أيسر[49].**
- ✓ **P تاجية[50]، ناتجة عن توسع الأذينة اليسرى وتمتد لأكثر من مربعين ونصف على الخط الأفقي.**

ملاحظات عن تخطيط القلب الكهربائي:

- يمكن تشبيه القلب بمنزل، والفولتاج الناتج عن الفعالية الكهربائية للقلب بالإنارة ضمن هذا المنزل، فعندما يكون المنزل كبيراً (أي ضخامة أو توسع في حجرة قلبية) فبالتأكيد سيتم تزويده بعدد أكبر من المصابيح لإنارته (أي سنجد زيادة في الفولتاج)، ولكن في حال كان هناك ضباب أمام هذا المنزل فقد يحجب الرؤية ولا أتمكن من مشاهدة الإنارة كاملةً (سلبية كاذبة).
- وبعبارات علمية؛ قد يكون لدى المريض ضخامة بطين ولا تظهر على التخطيط وذلك بسبب وجود عائق كالهواء أو الشحم أو الماء مما سيسبب سلبية كاذبة، وفي بعض الحالات أيضاً نجد الإيجابية الكاذبة وذلك لدى المرضى النحيلين.
- التفسير هو أن المساري تسجّل الفعاليّة الكهربائيّة وعند وجود عائق فإنها تستقبل كمية أقل من الفعالية، أما في حال قلّت الحواجز سيزداد تلقيها للفعاليات الكهربائية.

صورة الصدر الشعاعية CXR

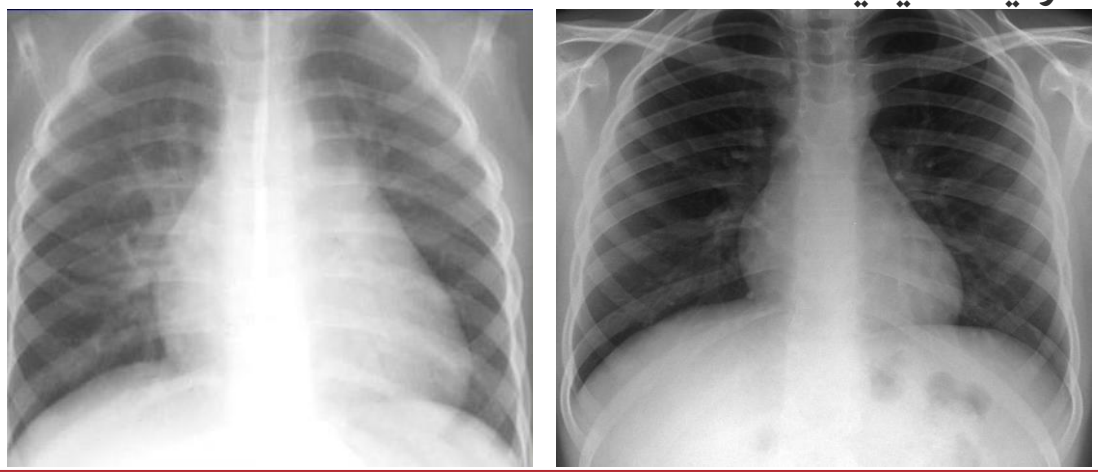
- ✓ **بدايةً المشعر القلبي الرئوي هو نسبة قطر القلب إلى قطر الصدر وتدل زيادته على توسع القلب الأيسر بشكل أساسي.**
- ✓ **في VSD نلاحظ زيادة في المشعر القلبي الرئوي أكثر من 50% حيث يكون المشعر القلبي الرئوي بالحالة الطبيعية أقل من 50%، ولكن هنا تتوسع الأجواف القلبية اليسرى مما يؤدي إلى كبر في ظل القلب على صورة الصدر وعند حساب المشعر القلبي الرئوي نجده أكبر من 50%.**

---

[49] في الواقع يكون البطين متوسعاً، ولكن التخطيط لا يميز بين التضخم والتوسع كما في ال ASD فكلاهما يؤدي إلى زيادة الفولتاج وبالتالي يظهر على التخطيط Left ventricular hypertrophy.

[50] تكون أكثر عرضاً من P الطبيعية ومثلّمة، يرجى الربط مع محاضرات الـ ECG التي سنأخذها لاحقاً لفهمها بشكل دقيق.

✓ نلاحظ أيضاً تبارز القوس الرئوي وزيادة التوعية الرئوية لكن عند ارتفاع الضغط الرئوي نجد نقص التوعية المحيطية.



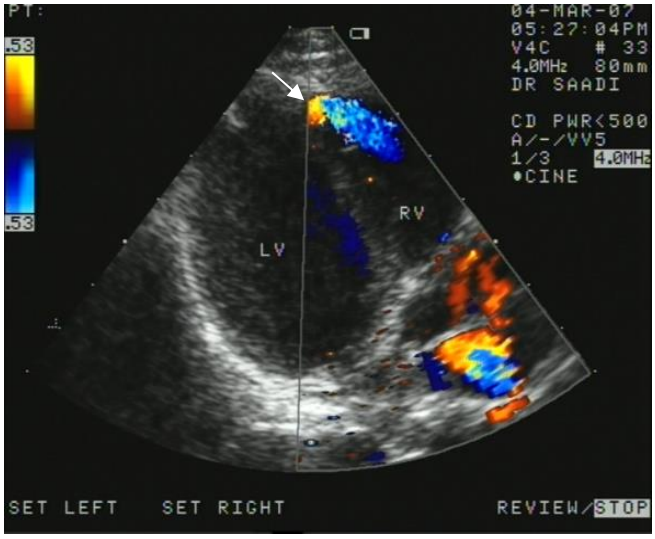
على اليمين: صورة صدر طبيعية
على اليسار: صورة صدر لمريض لديه VSD (لاحظ زيادة المشعر القلبي الرئوي)

- أحياناً من الصعب شعاعياً تمييز الـ VSD عن الـ ASD حيث تظهر الصورة النمطية نفس الموجودات لكن الفرق الأول والأهم أن ضخامة القلب الأيسر في الـ VSD غالباً واضحة، أما ضخامة القلب الأيمن في الـ ASD خادعة حيث تظهر على الصورة الشعاعية الجانبية كتبارز باتجاه القص ولا تظهر على الصورة الشعاعية الأمامية الخلفية إلا بالحالات الشديدة.

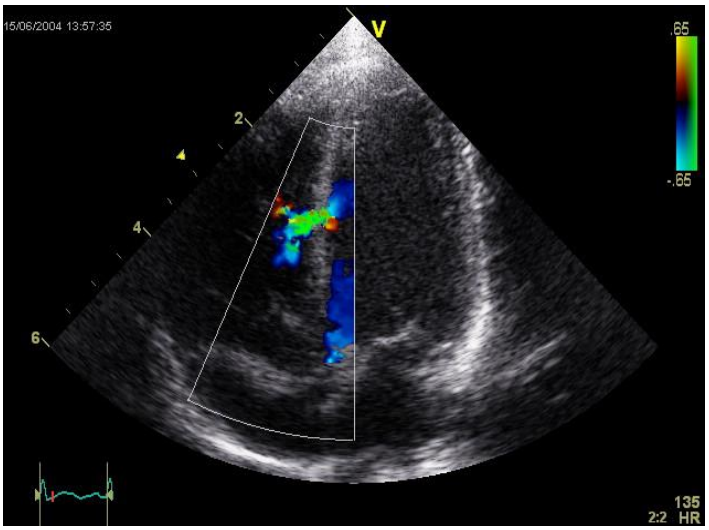
إيكو القلب Echo

✓ نلاحظ على الإيكو وجود جريان شاذ بين البطينين يدل على وجود الفتحة بين البطينين.

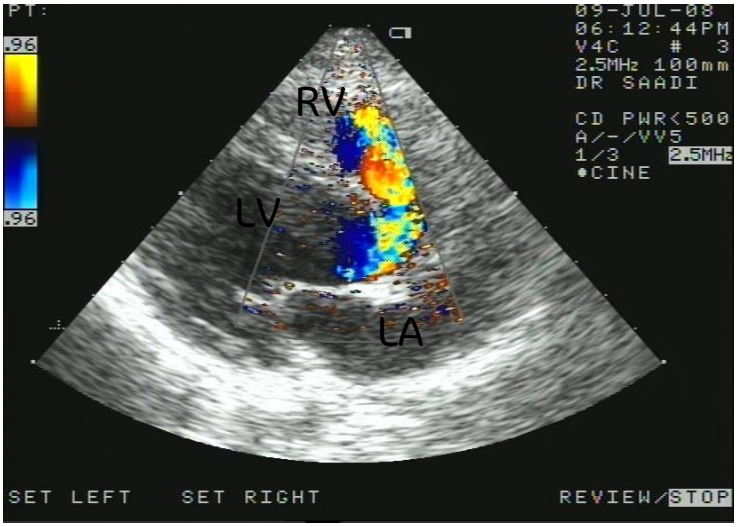
✓ وفي حال كان الجريان سريعاً (وهو الغالب عكس جريان الـ ASD البطيء)، فنلاحظ على الإيكو ظاهرة تدعى **بظاهرة لهب الشمعة**.



صورة إيكو لمريض لديه فتحة بين البطينين
(تذكر في الإيكو: البطينين في الأعلى والأذينتين في الأسفل)
RV: بطين أيمن/ LV: بطين أيسر
نلاحظ أن الفتحة (السهم الأبيض) تقع في الجزء العضلي من البطين وبالتالي الفتحة عضلية، وجريان الدم بلون أزرق لأنه يعاكس البروب
كما نجد ظاهرة لهب الشمعة دلالة على سرعة الجريان "في أعلى الصورة"



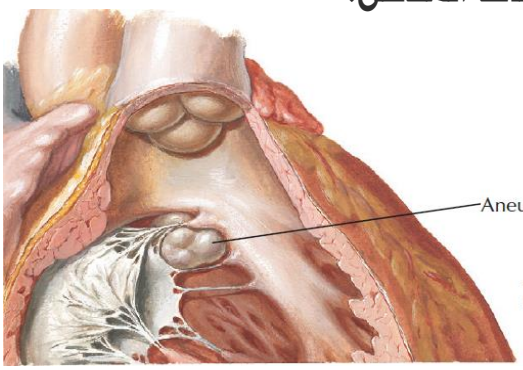
صورة توضح فتحة بين البطينين عضلية أيضاً لكن بمستوى منتصف الحجاب تقريباً



صورة توضح فتحة بين بطينين غشائية (حول غشائية)،
RV: بطين أيمن/ LV: بطين أيسر
LA: أذينة يسرى

Treatment المعالجة

- تنغلق معظم الفتحات بين البطينين VSD **عفوياً** في سنين العمر الأولى[51] (على عكس ASD فقليلاً ما تُغلق عفوياً)، إذ تنمو نسج من الوريقة الحاجزية للصمام مثلث الشرف باتجاه الفتحة بين البطينين، وتُشكّل ما يشبه أم الدم (التي يمكن أن تشخص في سنوات العمر المتقدمة)، فتغلق الفتحة عفوياً، وخاصةً الفتحات الغشائية وفتحات المدخل.



يوضح الشكل انغلاق الفتحة بين البطينين الغشائية عفوياً بواسطة أم دم من الصمام مثلث الشرف

- أما في حال عدم انغلاقها عفوياً فيجب دراسة الحالة لتقدير ضرورة إغلاقها من عدمه، فإذا كانت نسبة الدوران الرئوي إلى الجهازي **أقل من 2**، نقوم بالمراقبة ولا حاجة للإغلاق، ولكن إذا كانت نسبة الدوران الرئوي للجهازي أكبر من 2 فهي **استطباب للإغلاق الجراحي**.

[51] لذلك يقل تشخيص VSD بعد البلوغ فهي تُشخص بعد الولادة وإما أن تنغلق عفوياً أو جراحياً، بينما تشاهد ASD عند البالغين.

↙ كما تدخل **الوقاية من التهاب الشغاف** ضمن خطة معالجة VSD (عكس حالة الـ ASD)، حيث تؤهب الفتحة بين البطينين لالتهاب الشغاف نتيجة الرض الناتج عن جريان الدم بقوة وارتطامه بالشغاف، ففي الإجراءات الجراحية النتنة مثل جراحات الأمعاء أو السنية المدماة كقلع الأسنان أو التقليح يجب أن نعطي قبل الإجراء بساعة جرعة عالية من الصادات مثلاً 2mg أموكسيسلين (عادة نعطي 500mg كل 8 ساعات) أو إبر جنتمايسن وذلك حسب نوع الجراثيم المتوقعة.

انتبه!

- لا تؤهب ASD لحدوث التهاب شغاف؛ لأنّ فرق الضغط عبر الفتحة صغير، وبالتالي الجريان الدموي وشدة ارتطام الدم بالشغاف خفيفين، فهنا لا يوجد رض ولا التهاب شغاف، بينما تؤهب VSD (وبقاء القناة الشريانية مفتوحة[52] PDA) لحدوث التهاب شغاف؛ إذ يكون فرق الضغط عبر الفتحة كبير جداً، وبالتالي الجريان الدموي وشدة ارتطام الدم بالشغاف ورضه كبيرة، مما يساهم بحدوث التهاب في الشغاف.

طرائق إغلاق الفتحة بين البطينين

1. **الإغلاق الجراحي:** في حال وجود استطباب لذلك؛ كتوسّع أجواف يسرى ونسبة الجريان الرئوي إلى الجهازي أكبر من 2 (سنفصل بالاستطبابات خلال الفقرة التالية).
2. **الإغلاق عبر القثطرة:** ويعد إجراء صعباً يحتاج الكثير من الخبرة والدقة.

استطبابات إغلاق الفتحة بين البطينين VSD

تستطب عملية إغلاق الفتحة بين البطينين في كل من الحالات التالية:

- الفتحة الكبيرة مع ارتفاع الضغط الرئوي.
- تضيق تحت الصمام الرئوي المكتسب أو التضيق الرئوي الولادي المرافق.
- قصور الصمام الأبهري المرافق أو المكتسب.
- الفتحات فوق القنزعة.
- الفتحات الناجمة عن احتشاء العضلة القلبية.
- قصور القلب.

↙ وسنفصّل الآن بعض هذه الاستطبابات على حدة:

[52] بهذه الحالة؛ يحدث الانزراع الجرثومي وتتوضع التنبتات في الشريان الرئوي.

تضيق تحت الصمام الرئوي المكتسب أو التضيق الرئوي الولادي المرافق:

- تؤدي الفتحة بين البطينين إلى زيادة ارتطام الدم بالقمع الرئوي[53] مما يؤدي إلى أذيّة متكررة فيه، فتحدث **ضخامة** في عضلات القمع والجدار الأمامي كحالة من التأقلم.
- وترافق هذه الضخامة مع **تضيّق مكتسب** تحت الصمام الرئوي[54] يتسبب بارتفاع الضغط ضمن البطين الأيمن، مما يؤدي **لانعكاس التحويلة** (نتيجة ارتفاع الضغط في البطين الأيمن مباشرةً ولا علاقة لارتفاع الضغط الرئوي بذلك وبالتالي فهي **ليست أيزينمنغر**[55]) وتسمى هذه الحالة بـ **رباعي فالو المكتسب**.
- ويمكن كشف هذه الحالة بالإيكو حيث يسبب التضيق ممال ضغطي يمكن قياسه، فعند وجود ممال عبر مخرج البطين الأيمن فهذا يعني تشكل تضيّق قمعي مكتسب أو وجود تضيق أصلي
- بالصمام الرئوي فيكون هذا **استطباب للعمل الجراحي** لتفادي الشنت الأيمن الأيسر المزرّق والذي قد يزيد احتمال تجرثم الدم ومن ثم ظهور خراجات دماغية بسبب انتقال الدم غير المؤكسج الآتي من الأطراف السفلية وغيرها إلى الدماغ بدلاً عن انتقاله إلى الرئتين وغيرها من اختلاطات تجرثم الدم.

قصور الصمام الأبهري المرافق أو المكتسب[56]:

- حيث يؤدي ارتطام الدم بوريقات الصمام الأبهري قبل عبورها من الفتحة (وخاصة الفتحات فوق القنزعة) إلى انسدال الصمام الأبهري ثم قصور في الصمام، فنتداخل هنا لإغلاق الفتحة وإنقاذ الصمام من التخرب الذي يضطرنا لتبديله لاحقاً.

تستطب دوماً كما ذكرنا إغلاق الفتحات فوق القنزعة، فهي تسبب قصور صمام أبهري (خفيف أو شديد).

الفتحات الناجمة عن احتشاء العضلة القلبية:

[53] القمع الرئوي هو الجزء الموجود أسفل الصمام الرئوي مباشرةً.

[54] يكون علاجه بتوسيع مكان التضيق.

[55] ويكون الإنذار هنا أفضل من حالة آيزنمنغر، فهنا لا حاجة لتبديل قلب ورئة.

[56] للاطلاع؛ تفسير قصور الصمام الأبهري حسب مقال على PUBMED: تسبب سرعة مرور الدم تَشكّل منطقة منخفضة الضغط تسحب ورقة الدسام الأبهري مسببةً تدلي الدسام الأبهري والذي يتطور لقصور أبهري، ولا نلاحظ وجود هذه الآفة عند الولادة وذلك لأن الضغط المطلوب لتشكيل المنطقة منخفضة الضغط يكون غائب عند الجنين.

يستمد الحجاب بين البطينين ترويته من الشريان الأمامي النازل الأيسر (فرع الإكليلي الأيسر) + الشريان بين البطينين الخلفي (فرع الإكليلي الإيمن)، أي تنقطع تروية الحجاب عند حدوث احتشاء أمامي + سفلي في القلب.

- ← يحدث عند بعض المرضى وخاصة السكريين، احتشاء في الجدار بين البطينين (كأن يحدث احتشاء سفلي ثمّ احتشاء أمامي) فتنقطع التروية تماماً عن بعض مناطق الحجاب.
- ← ونتيجة انقطاع التروية **تتنخر هذه المناطق وتتموت**، وقد تؤدي إلى تشكل فتحة بين البطينين مكتسبة لا تغلق عفوياً، حتى وإن عادت التروية للمناطق المتنحرة فإن الفتحة ستبقى وتكون مهددة للحياة (إنذارها سيء) فبسببها سترتفع الضغوط الرئوية وسيحدث فيضان رئوي ويدخل المريض بوذمة رئة حادة، وتسبب صدمة قلبية قاتلة، فهنا نقوم بالتداخل الجراحي لإغلاق هذه الفتحة بشكل إسعافي وبأسرع وقت ممكن، كما يمكن استخدام أجهزة الإغلاق عبر القثطرة في مثل هذه الحالات خاصة، لكن غالباً ما يكون مآل هؤلاء المرضى هو الموت ☹.

عند دخول أي مريض احتشاء باضطراب هيموديناميكي (وذمة رئة أو صدمة على سبيل المثال) يجب التفكير بوجود فتحة بين البطينين أو قصور صمام تاجي شديد

الفتحات الكبيرة وحالات قصور قلب:

- ← إن وجود الفتحة بين البطينين لفترة طويلة من الزمن أو كون الفتحة كبيرة، سيؤدي لتوسع مهم في الأجواف كما سيترافق بضعف في الألياف العضلية القلبية مسبباً في النهاية قصور القلب، وبالتالي تعد هذه الحالات استطباب لإغلاق الفتحة بين البطينين.

تفكير ناقد للاطلاع:

- يتسبب VSD بحدوث قصور دسام أبهري بسبب مجرى الدم الشاذ، ولكن نعلم مسبقاً أنّ من أسباب قصور الدسام توسع الحلقة الدسامية والناجم عن اعتلال العضلة التوسعي، وفي الـ VSD نلاحظ حدوث اعتلال توسعي فهل التوسع هنا له علاقة بقصور الدسام؟
- الجواب: في الـ VSD يحدث اعتلال توسعي بحلقة الدسام التاجي وليس الأبهري أي أن الاعتلال التوسعي لا يساهم في قصور الدسام الأبهري.
- ملاحظة جانبية: البؤرة الأبهرية الثانوية (بؤرة إرب): توجد أيسر القص مباشرةً، ونسمع فيها قصور الدسام الأبهري.

مراجعة لـASD و VSD:

ASD

VSD