



مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث  
King Faisal Specialist Hospital & Research Centre  
مؤسسة عامة - Gen. Org.

مستشفى الملك فيصل التخصصي و مركز الأبحاث

قسم الطب الوراثي



مرض أنيميا فانكوني

FANCONI ANEMIA

قسم الطب الوراثي

مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث

صندوق بريد: 3354

الرياض 11211

## ما هو مرض أنيميا فانكوني؟

هو مرض وراثي متنحي يصيب أجزاء متعددة من الجسم. حيث يعاني المرضى من فشل النخاع العظمي, تشوهات في بعض الأعضاء, اختلال في بعض مظاهر الجسم, وازدياد العرصة للإصابة بأنواع معينة من السرطان.

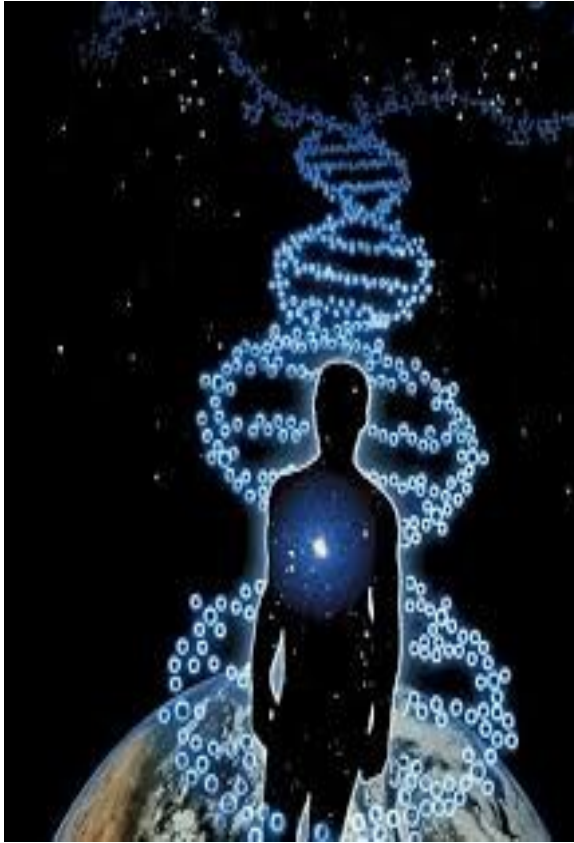
و يتسبب في حدوث هذا المرض خلل أو تشوه في أحد الجينات المسؤولة عن تكوين مجموعة من البروتينات تسمى بـ (FA core complex) ومهمة هذه الجينات إصلاح أي خطأ أثناء نسخ الحمض النووي للحرص على سلامة انتقال المادة الوراثية أثناء انقسام الخلايا. لذا فإن تشوه أحد الجينات المسؤولة يؤدي إلى خلل في تكون تلك البروتينات مسبباً تراكم الأخطاء الوراثية في الحمض النووي وبالتالي تأثر الأنسجة الأسرع نمواً وظهور أعراض المرض.

## ماهي أعراض مرض أنيميا فانكوني؟

- فشل مهام النخاع العظمي مسبباً:
- نقص كريات الدم الحمراء في الدم (فقر الدم) الذي يسبب نوبات من التعب والإرهاق الشديد للمريض
- نقص كريات الدم البيضاء في الدم الذي يسبب تكرار الإصابة بالالتهابات
- نقص الصفائح الدموية في الدم الذي يسبب مشاكل واختلال في تجلط الدم
- وجود تصبغات في الجلد سواء بقع أفتح أو أغمق من بقية الجلد
- تشوه شكل إصبع الإبهام أوالساعد
- قصر القامة (التقزم)
- تشوه أو عدم وجود أحد الكليتين
- وجود مشاكل في المسالك البولية

## تم إعداد و مراجعة هذا الكتيب من قبل:

اميرة بالعبيد-مستشارة وراثية- قسم الطب الوراثي  
رفعت رواشدة- مستشار وراثي- قسم الطب الوراثي  
علياء قاري -مستشارة وراثية- قسم الطب الوراثي



- اضطرابات في الجهاز الهضمي
- مشاكل وعيوب في القلب
- تشوه في شكل العينين وصغر حجمهما
- تشوه شكل الأذنين واحتمالية فقدان السمع
- تشوه الأعضاء التناسلية واحتمالية تشوه الجهاز التناسلي مما يجعل معظم المصابين من الذكور وما يقارب نصف المصابات من الإناث يعانون من العقم
- تشوهات في الدماغ والحبل الشوكي كتجمع السوائل في الدماغ أو صغر الرأس
- العرصة الأكبر للإصابة بأنواع معينة من السرطان مثل بعض أنواع سرطان الدم, وأورام الرأس والرقبة والجلد والجهاز الهضمي والتناسلي

#### كيف يتم تشخيص مرض أنيميا فانكوني؟

يتم تشخيص المرض عن طريق العلامات الاكلينيكية للمريض وعن طريق العثور على تشوهات متراكمة في المادة الوراثية في الخلايا وعن طريق الفحص الجيني لوجود أي Ogg في الجين المسؤول عن المرض.

#### ماهو معدل انتشار مرض أنيميا فانكوني؟

يقدر شيوع المرض بأنه يصيب شخص واحد بين 160,000 شخص في العالم.

#### كيف يتم معالجة الأطفال المصابين بمرض أنيميا فانكوني؟

\* ليس هناك علاج تام للشفاء من المرض, لكن تتم معالجة المصابين عن طريق التخفيف من أعراض المرض ومن أهم خطوات العلاج هو الحرص على معالجة مشاكل نقص خلايا الدم بأنواعها. بينما يظل الحل الجذري هو زرع الخلايا الجذعية للتغلب على نقص تكون خلايا الدم.

#### ما هي الخطوات التي ينبغي اتباعها عند ولادة طفل لزوجين معرضين

#### لإنجاب طفل مصاب بهذا المرض؟

أولاً، يجب على الوالدين إخطار الأطباء المتابعين للحمل بوجود هذا المرض في الأسرة حتى يتسنى لهم عمل الترتيبات اللازمة قبل ولادة الطفل. عندما تتم ولادة طفل معرض للإصابة بهذا المرض، ينبغي إجراء الفحوصات لتحديد ما إذا كان الطفل مصاباً و ذلك لتخاذ الإجراءات الطبية اللازمة.

#### ماذا عن أفراد الأسرة الآخرين؟

توجد احتمالية لإصابة إخوة المصاب بهذا المرض أو لكونهم حاملين للمرض مثل والديهم. ويتوجب إستشارة طبيب الأمراض الوراثية أو أخصائي الإرشاد الوراثي في فحص الأطفال الآخرين في العائلة. ويمكن إجراء الفحص باستخدام عينات دم لإخوة الشخص المصاب، وذلك لفحص الحمض النووي ودراسة الطفرة الجينية ومن ثم تقديم الإستشارة الوراثية اللازمة.



## ما هو الجين المرتبط بمرض أنيميا فانكوني؟

هناك ما يقارب 15 جين مسؤول عن حدوث هذا المرض ومن أبرزهم الجينات الثلاثة *FANCA*, *FANCC*, و *FANCG*, حيث أن تلك الجينات مسؤولة عن تكوين مجموعة من البروتينات التي تسمى بـ (FA core complex) ومهمتها إصلاح أي خطأ أثناء نسخ الحمض النووي للحرص على سلامة انتقال المادة الوراثية أثناء انقسام الخلايا.

## كيف يتم توارث متلازمة أنيميا فانكوني؟

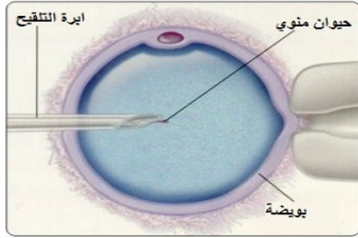
يتم توارث هذا المرض عبر الوراثة المتنحية ويصيب الذكور والإناث على حد سواء. يملك كل شخص حوالي 25000 زوج من الجينات موزعة على 23 زوج من الكروموسومات (الصبغيات الوراثية). وكل زوج يتكون من نسخة من الأم وأخرى من الأب. هذه الجينات مسؤولة عن جميع وظائف الجسم الحيوية وتتحكم في كل صغير وكبير بإذن الله مثل لون العينين والشعر. في هذا المرض لا يعمل أحد الجينات المسؤولة عن إنتاج FA core complex بشكل سليم ويعرف الخلل الممرض الموجود في الجينات بالطفرة الوراثية.

وكما أسلفنا يوجد 25000 زوج من الجينات، فعندما يكون الخلل في أحد زوجي الجين لدى هؤلاء الأطفال لا تظهر أي أعراض مرضية ويعتبر في هذه الحالة حاملاً (ناقلاً) للمرض، حيث يمكن أن ينقل المرض لأطفاله إذا تزوج من شخص حامل للمرض. أما إذا كان الخلل في كلا زوجي الجين فإن أعراض المرض تظهر ويصبح الشخص في هذه الحالة مصاباً.

## ما هو معدل نجاح العملية؟

يعتمد معدل النجاح على عوامل منها عمر الأم والحصول على عدد كافي من البويضات للتلقيح وكذلك الحصول على أجنة سليمة غير مصابة قابلة للإرجاع للرحم.

- \* فرصة حدوث الحمل تقدر بـ 40-50%.
- \* معدل الإنجاب يقدر بـ 30%.
- \* نسبة حدوث الاجهاض تقدر بـ 20-25%.
- \* نسبة حدوث حمل خارج الرحم يقدر بـ 1-3%.
- \* نسبة الكشف عن الخلل الوراثي تقدر بـ 97%.



شكل 6: عملية التلقيح المجهري

هل هناك احتمال لإنجاب طفل مصاب بنفس المرض الوراثي الذي تم الفحص له؟  
نعم . 1-3% من الحالات قد يحدث لها تشخيص خاطئ ينتهي بولادة طفل مصاب بنفس المرض الوراثي الموجود في العائلة.

## هل اختيار جنس الجنين ممكناً؟

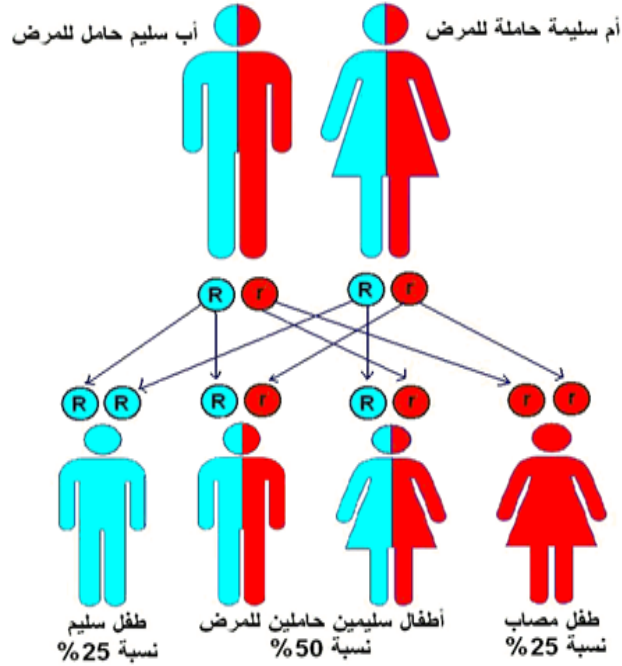
نعم ولكن لأسباب طبية . كأن يكون المرض الموجود في العائلة يصيب الذكور فقط، فيتم فحص الخلايا وتحديد الجنس وعندها يتم اختيار الأجنة الإناث لإرجاعها للرحم للإنغراس .

## هل تحتاج الزوجة الى التنويم في المستشفى عند سحب البويضات؟

لا يستدعي سحب البويضات التنويم في المستشفى وتستطيع الزوجة أن تغادر المستشفى في نفس اليوم.

عندما يكون الوالدان حاملان للمرض تكون نسبة إصابة الجنين في كل حمل كالتالي :

- \* احتمال 25% في كل حمل أن يكون الطفل مصاباً
- \* احتمال 50% في كل حمل بأن يكون الطفل حاملاً أو ناقلاً للمرض مثل والديه
- \* احتمال 25% في كل حمل أن يكون الطفل سليماً (لا يحمل المورث المصاب)



شكل 1 : طريقة انتقال هذا المرض  
الجين المصاب r: الجين السليم R:

## ما هو التلقيح الصناعي والتشخيص الوراثي قبل الإنغراس (Preimplantation Genetic Diagnosis- PGD) ؟

التشخيص الوراثي قبل الإنغراس هو عبارة عن أخذ خلية واحدة أو خليتين من الجنين عادة في مرحلة الثمان خلايا و فحصها في اليوم الثالث من بعد تلقيح البويضة في المختبر بتقنيات متقدمة للتأكد من سلامتها من مرض وراثي محدد ومن ثم زراعتها في الرحم.



شكل 5: عملية سحب خلية من الجنين

## ما هو الغرض من عمل التلقيح الصناعي والتشخيص الوراثي قبل الإنغراس ؟

هو ولادة طفل سليم يخلو من مرض وراثي محدد في العائلة وذلك عن طريق استبعاد الأجنة المصابة . إضافة إلى ذلك تجنب خيار الإجهاض للعائلات التي لا ترغب في ذلك أو في حالة الأمراض غير الشديدة و التي لا يبيح الشرع فيها الإجهاض.

## ما هي خطوات إجراء التلقيح الصناعي والتشخيص الوراثي قبل الإنغراس ؟

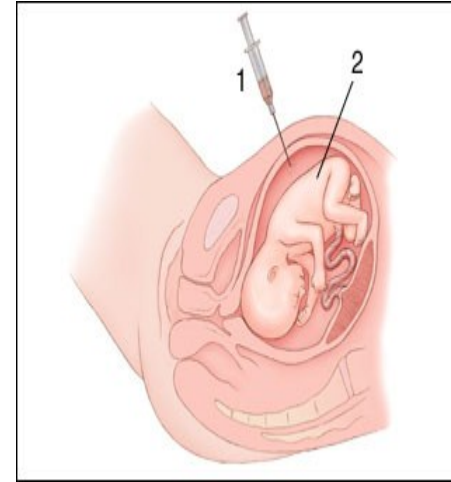
تتلخص خطوات العمل بإيجاز في جمع البويضات من الزوجة بعد تنشيط و حث المبيض لإنتاج أكبر عدد ممكن من البويضات بإعطائها أنواع محددة من الهرمونات حسب إرشادات الطبيب المعالج. تؤخذ عينة من السائل المنوي من الزوج ثم تتم عملية التلقيح وذلك بحقن الحيوان المنوي مباشرة في البويضة. بعد ذلك يتم وضع البويضات الملقحة في حاضنات خاصة وتركها لمدة 3 أيام لحين انقسامها إلى 6 أو 8 خلايا ويتم حينها ثقب جدار البويضة الملقحة وسحب خلية واحدة أو خليتين. بعد ذلك تفحص الخلية إما بطريقة صبغ الكروموسومات أو فحص الطفرة الجينية المحددة مسبقاً . يتم إرجاع الأجنة السليمة لكي تنغرس في الرحم. يتم وصف برنامج مثبتات للحمل والانتظار لمدة أسبوعين لمعرفة حدوث الحمل. في حال وجود أجنة سليمة متبقية يتم تجميدها لإستخدامها فيما بعد إذا رغب الزوجان بذلك .

## ما هي الخيارات الوقائية و طرق تشخيص الأجنة المتوفرة

### للعائلات التي تعاني من هذا المرض؟

هنالك طريقتان لفحص الأجنة و معرفة ما إذا كانت سليمة أم مصابة و بالتالي مساعدة العائلات على الوقاية.

1. الطريقة الاولى تتم قبل الحمل عن طريق اطفال الأنابيب و الفحص التشخيصي قبل الغراس ( Preimplantation Genetic Diagnosis )
2. و الطريقة الثانية تتم بعد الحمل و في فترات معينة عن طريق الفحص الوراثي التشخيصي أثناء الحمل ( Prenatal Diagnosis ). و ما يلي شرح لكل طريقة.



## ماهي دواعي عمل فحص السائل الأمنيوسي؟

هنالك عدة أسباب تجعل من فحص السائل الأمنيوسي أمراً هاماً , منها على سبيل المثال :

- \* تاريخ عائلي بمرض وراثي محدد بشرط أن تكون الطفرة الوراثية معروفة.
- \* وجود طفل مصاب بخلل في الكروموسومات أو أن يكون أحد الزوجين حاملاً لخلل في الكروموسومات.
- \* لعمل تحليل كروموسومي للعينة في حالة تقدم عمر الأم (35 فما فوق) أو الإشتباه باصابة الجنين بتشوهات وعيوب خلقية في الاجنة والتي يتم الكشف عنها بواسطة الاشعة الصوتية.
- \* عدم وضوح التشخيص من خلال أخذ خزعة المشيمة.

## هل توجد مشاكل مترتبة على عمل فحص السائل الأمنيوسي؟

نعم هناك إمكانية لحدوث الإجهاض جراء أخذ العينة وتقدر ب 0.5%. قد تشعر الأم بعدم الإرتياح وأحياناً قد تصاب بالنزيف أو خروج السائل الأمنيوسي , في هذه الحالة عليها الإتصال بالطبيب المعالج.

## ماهي الفترة المتوقعة لإستلام النتيجة ؟

عادة ما بين 2-3 اسابيع.

### ملاحظة

- \* قد تتأخر وصول النتيجة إلى ما بعد 19 أسبوع (الحد الشرعي لإجراء الإجهاض في حالات معينة) خاصة إذا كان الفحص يجري في الخارج.
- \* لا يغطي الفحص جميع الأمراض الوراثية.

**ما هو الفحص الوراثي التشخيصي أثناء الحمل (Prenatal)**

### **(Diagnosis)؟**

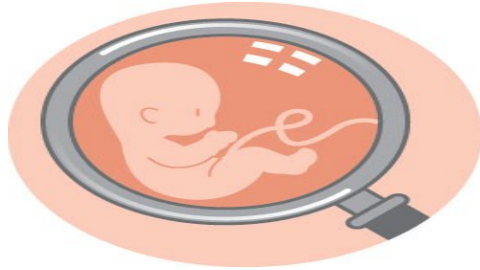
يمكن استخدام الفحص الوراثي أثناء الحمل لتحديد ما إذا كان الجنين سليماً أم مصاباً بمرض وراثي معين. ويمكن إجراء الفحص عن طريق:

**A-** فحص خزعة من المشيمة (Chorionic Villus

Sampling) في الفترة ما بين الأسبوع رقم 10 - 12 من الحمل.

**B-** فحص السائل الأمنيوسي (Amniocentesis) و هو عبارة

عن فحص الماء المحيط بالجنين في الأسبوع من 15-18 من الحمل.

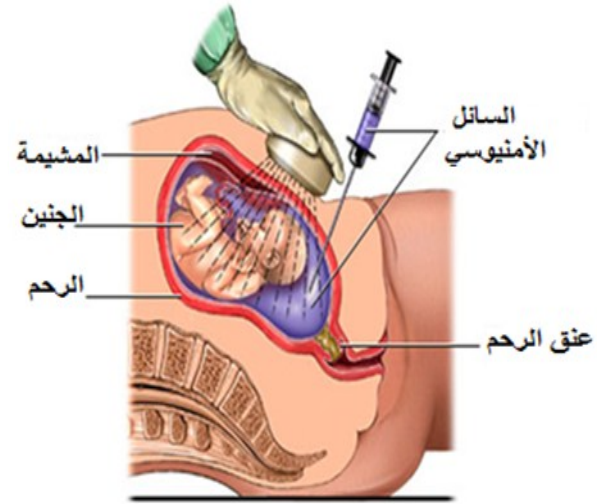


**B-** ما هو فحص عينة السائل الأمنيوسي (Amniocentesis)؟

هو فحص يتم من خلاله أخذ كمية من السائل الأمنيوسي المحيط بالجنين ما بين الأسبوع 15-18 من الحمل وذلك بغرض فحصها لخلل محدد في جين معين أو خلل في الكروموسومات لمعرفة إذا كان الجنين مصاباً أم لا.

**كيف يتم أخذ عينة السائل الأمنيوسي؟**

يتم أخذ عينة من السائل الأمنيوسي تقدر بـ 20 مليلتر تقريباً عن طريق غرز إبرة دقيقة عن طريق بطن الأم تحت متابعة الأشعة الصوتية حتى يتبين للطبيب وضع الجنين وتستمر إلى أن تصل إلى السائل الأمنيوسي كما هو موضح بالشكل ادناه.



شكل 4 : أخذ عينة من السائل الأمنيوسي

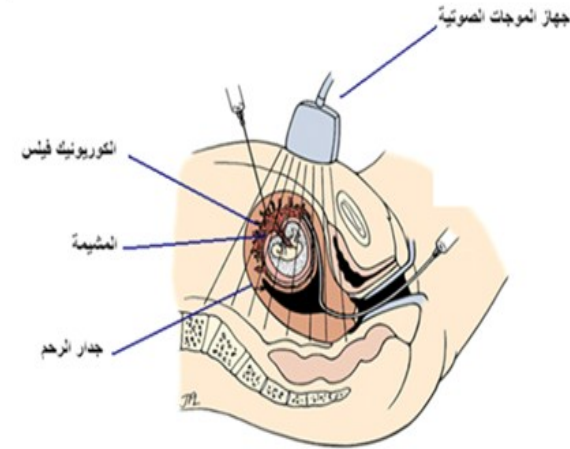
## A- ما هو فحص الكوريونيك فيلّس المعروف بخزعة المشيمة (Chorionic Villus Sampling- CVS)؟

هو فحص يتم من خلاله أخذ عينة صغيرة (10-20 ملجم) من نسيج من المشيمة (الكوريونيك فيلّس) والمشاهدة لخلايا الجنين عادة ما بين الأسبوع 10-12 من الحمل وذلك بغرض فحصها لخلل محدد مسبقاً في جين معين أو لخلل في الكروموسومات لمعرفة إذا كان الجنين مصاباً أم لا.

### كيف يتم أخذ عينة فحص الكوريونيك فيلّس؟

بشكل عام هناك طريقتان لأخذ العينة:

- \* الأولى : عن طريق وخز إبرة عن طريق البطن إلى أن تصل للمشيمة ومن ثم يتم أخذ العينة
  - \* الثانية : عن طريق وضع أنبوب مرن عبر المهبل إلى أن يصل إلى المشيمة و من ثم يتم أخذ العينة.
- في كلا الطريقتين يتم الفحص بوجود الأشعة الصوتية لتحديد مكان المشيمة.



شكل 3: أخذ خزعة من المشيمة

## ما هي دواعي عمل فحص الكوريونيك فيلّس؟

هناك عدة أسباب تجعل من فحص خزعة المشيمة أمراً هاماً . منها على

سبيل المثال :

- \* تاريخ عائلي بمرض وراثي محدد بشرط أن تكون الطفرة الوراثية معروفة.
- \* وجود طفل مصاب بخلل في الكروموسومات أو أن يكون أحد الزوجين حاملاً لخلل في الكروموسومات.
- \* لعمل تحليل كروموسومي للعينة في حالة تقدم عمر الأم (35 فما فوق، حيث تزداد احتمالية إنجاب طفل مصاب بخلل كروموسومي مثل متلازمة داون) أو الإشتباه بإصابة الجنين بتشوهات وعيوب خلقية في الاجنة والتي يتم الكشف عنها بواسطة الاشعة الصوتية.

## هل توجد مشاكل مترتبة على عمل فحص الكوريونيك فيلّس؟

نعم توجد مخاطر متعلقة بالفحص ذاته منها : احتمالية حدوث الإجهاض جراء أخذ العينة ويقدر بـ 1%. قد تشعر الأم بعدم الإرتياح ولكن قد لا يستمر هذا الشعور لأكثر من يوم وعلى كل حال فيما لو كانت الأم قلقة فعليها في هذه الحالة الإتصال بالطبيب المعالج.

## ما هي الفترة المتوقعة لاستلام النتيجة ؟

عادة ما بين 2-3 أسابيع.

ملاحظة :

- \* قد تتأخر وصول النتيجة إلى ما بعد 19 أسبوع (الحد الشرعي لإجراء الإجهاض في حالات معينة) خاصة إذا كان الفحص يجري في الخارج.
- \* لا يغطي الفحص جميع الأمراض الوراثية.