مقدمة

صُمِّمَتْ المعلومات في هذا الكتيّب لمساعدة مرضى سيستينوسيس و عائلاتهم و العاملين في الرّعاية الصّحّيّة لفهم أفضل لهذا المرض و علاجه، و ستكون قادراً أن تقرأ في وقت فراغك ثمّ تدوّن أيّ أسئلة مهمّة قد تريد أن تسألها لطبيب إخصائيّ أو عالم تغذية .

حقائق عن سيستينوسيس

ما هو سيستينوسيس ؟

سيستينوسيس مرض خاصّ بالتّمثيل الغذائيّ يتميّز بتجميع شاذّ للحامض الأمينيّ "سيستين" في أعضاء مختلفة من الجسم مثل الكلية و العين و العضلات و البنكرياس و المخّ. و تَتَأثّر الأعضاء المختلفة في أعمار مختلفة .

ما هو "سيستين" ؟

"سيستين" حامض أمينيّ و الأحماض الأمينيّة هي موادّ عضويّة عندما تتّصل معًا تشكّل المواد البروتينية الضرورية للحياة . و تجرى على البروتينات عمليات أيّض أو تكسيرَ في أجزاء خاصّة من خلايا الجسم تسمى "ليسوسومات" . و يمكن أن تُسْتَخْدَم الأحماض الأمينيّة المختلفة التي تنشأ عن انهيار البروتين ثانيةً بالجسم بعد أن يُنْقَلُوا من الليسوسومات .

ماذا يسبّب سيستينوسيس ؟

يحدث سيستينوسيس عندما يفشل نظام نقله و بالتالى يتراكم فى داخل الليسوسومات. و يأخذ السيستين المكدس شكل بلّورات تمنع الخلايا من أداء وظائفها الطبيعية . و يصل محتوًى الخلايا المصابة من السيستين 50-100 أضعاف القيمة العاديّة .

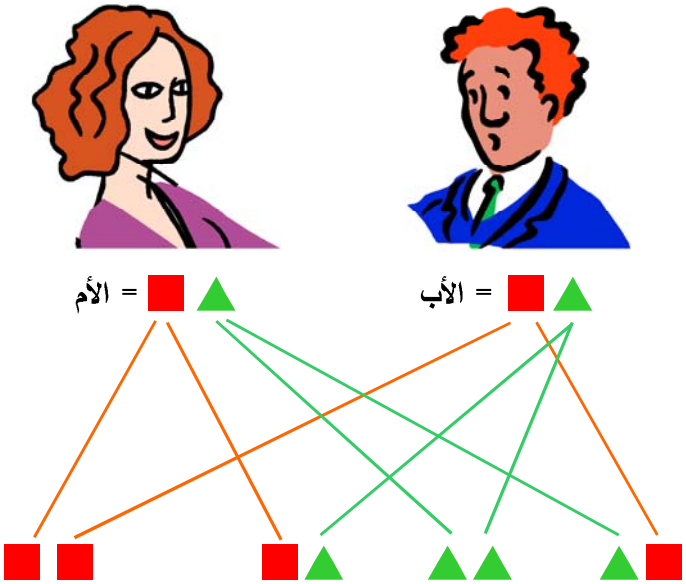
كيف أصيب طفلي بهذا المرض ؟

سيستينوسيس اضطراب جينيّ وراثيّ . مما يعني أنّه لا يرجع إلى حدث ما أثناء الحمل ولا تسببه عدوى أو مرض معدى فالاضطرابات الجينيّة تورّثْ و سوف نصف الآن النّمط الذي ربّما أحدث لطفلك هذا المرض.

سيستينوسيس تورثه جينات من النوع "الجسمى المتنحى" و هو النوع الذى يجب أن يُورَث من الأمّ و الأبِ معاً حتى يسبب المرض، و سوف يتضح المعنى من الرسم التوضيحى القادم.

يحمل كلّ منا أكثر من 30000 جينًا يقدر العلماء أن سبعة منها تقريبًا بها عيوب. فإذا حدث مصادفة أنك أنت و زوجك تحملان نفس العيب الوراثيّ (كما هى الحالة لسيستينوسيس), فإنه فى كل حمل, هناك احتمال واحد من كل أربعة ليصاب طفلك بالمرض. و لا يوثر فى ذلك جنس الجنين، إلا أن معدل حدوث هذا المرض منخفض جدًّا يصل بين 1 فى كل 160000 إلى 200000 مولود.

كيف يحدث المرض ؟



فـــى هذه الصورة كلاً من الأم والأب حاملان لنفس العيب الجينى (المثلث الأخضر) فى كل مرة تصبح الأم حاملاً ، فهناك أحتمال من أربع أن يرث الطفل العيب الجنينى من كل من الأم والأب ويولد مصاباً بمرض سيستينوسيس

طفل غير مصاب وغير حامل للمرض

طفل غير مصاب وحامل للعيب الجنينى

طفل مصاب بالمرض

طفل غير مصاب وحامل للعيب الجنينى

عند حدوث الحمل تلقح بويضة واحدة من الأمّ بحيوان منوى واحد من الأبِ لتكوين الجنين و من المستحيل التّنبّؤ أى بويضة أو حيوان منوى ستتّحد لتكوين الطّفل. و تسجل المعلومات الوراثية على شريط الحامض النووى داخل نواة كلّ خليّة للبويضة و الحيوان المنويّ على تلك الجدائل المسماه الأمشاج (الكروموسومات). و تلك المعلومات هى المسئولة عن (و عليه يمكنها أن تتوقع) لون عيون و شّعر الطّفل و و.. إلخ من الصفات الوراثية و هى أيضًا التى ستحمل العيب (أيّ المعلومات) المرتبط بالمرض الوراثيّ.

ما هى الأعراض ؟

هناك ثلاثة أشكال إكلينيكيّة للسيستينوسيس و هى الطفوليّ (أو الكلائى) و المتأخّر البدء, و الحميد الذى لا يسبب تلفاً كلوياً. يختلف السيستينوسيس المتأخّر البدء و الطّفوليّ في زمن ظهور الأعراض الأولى و في سرعة المنهج الإكلينيكى، فالسيستينوسيس الطّفوليّ يُشَخَّص عادةً بين 6 و 18 أشهر من العمر و أعراضه العطش و التّبوّل الزّائد و تباطؤ تطور الطفل و الكساح و نوبات من الجفاف. هذه الأعراض تحدث بسبب اضطراب يسمّى كلويّ أنبوبى أو متلازمة "فانكوني" يؤدى إلى فقد مواد غذائية هامة و معادن تذهب مع البول. و تظهر بلورات فى عيون

الأطفال المصابين بعد السنة الأولى من العمر قد تؤدّي إلى الحساسية الضّوئيّة كما أن مستوى "سيستين" في كرات الدم البيضاء لديهم يتزايد دون تّأثير سّلبيّ لكنه يفيد فى التأكد من التّشخيص و فى النهاية و بدون العلاج الخاص يدخل الأطفال إلى مرحلة نّهائية من الفشل الكلويّ, حيث تفقد الكلى وظيفتها, عادةً بين 6 و 12 سنة من العمر .

و إذا أجرى للمريض زرع كلية و وصل إلى البلوغ, فإن الكلية الجديدة لن تَتَأثّر بالمرض. إلا أنه بدون علاج سيستيامين (أنظر قسم العلاج), قد يصاب بمضاعفات في أعضاء أخرى بسبب التّراكم المستمرّ للسيستين فى الجسم. يمكن أن تتضمّن هذه المضاعفات هدر العضلات و صّعوبة البلع و مرض السّكّر و قصور الغدة الدّرقية. و لكن هذا لا يحدث فى كل المرضى الكبار سناً.

ما هو علاج سيستينوسيس ؟

يفضل الإقامة فى المستشفى فى بداية العلاج, لموازنة الأدوية المختلفة بطريقة سليمة. و بعد ذلك تندر الحاجة للإقامة بالمستشفى و يتابع العلاج من خلال زيارات المريض, في البداية كلّ شهر أو اثنين ثمّ 3 إلى 4 مرّات سنة. و ينبغي أن يعيش الأطفال حياةً عاديّةً و يكفى عبء تلقى الدّواء عدّة مرات في اليوم.

علاج الأعراض:

لا تستطيع كلى الأطفال مرضى سيستينوسيس أن تركّز البول و تسمح بفقد كمّيّات هامة من الصّوديوم و البوتاسيوم و الفوسفور و البيكربونات و موادّ مثل كارنيتاين ليُفْرَز في البول و يقوم علاج الأعراض بتعويض تلك الخسائر البوليّة، و يلاحظ اختلاف الأعراض من طفل إلى آخر و سيقوم طبيبك بالتعامل مع الأعراض كما تظهر.

- يحتاج الطفل لشرب كمّيّات كبيرة من الماء حيث أنه يفْقَد يوميًّا ما يصل إلى 2-3 لتر من الماء في البول و هذا يفسر شعوره بالعطش ليل نهار. عندما يكون الطّفل صغيرًا جدًّا حيث لا يشرب بنفسه فيجب أن يُعْطَى الماء كلّ ساعة أثناء اليوم و كلّ 2-3 ساعات ليلاً ثم يعتاد الطفل على الشّرب وحيدًا, حتّى ليلاً بمجرد أن يصل إلى 8-10 شهور. ببساطة تأكّدى دائمًا أن هناك زجاجة من الماء متاحة بالمنزل أو تّرمس يمكن أن يملأه البالغ بانتظام في المدرسة. و يجب أن يترك الأطّفال ليشّربوا بقدر ما يريدون .

- يجب تعويض خسارة المحاليل الكهربائيّة البوليّة (الصّوديوم و البوتاسيوم و البيكربونات و الفوسفور) فحيث أن ملح الطعام يفقد فى البول, فيجب أن يكون الطّعام مالحاً و كثيرًا ما يكون ضرورياً تناول مكمل مالح على شكل كلوريد الصوديوم. يفقد الأطفال أيضًا البيكربونات و البوتاسيوم في البول و الذي يمكن أن يُعَوَّض بإعطاء بيكربونات الصّوديوم و بيكربونات البوتاسيوم. إذا فقد الطّفل بيكربونات قليلة و الكثير من الصّوديوم و البوتاسيوم، يجب أن يُعْطَى عقار مكمّل على شكل ملح الطعام أو كلوريد البوتاسيوم . يجب أن تفتحْ الكبسولات للأطفال أقل من 4-5 سنوات، و تخلط المحتويات بالماء أو شراب آخر أما الأطفال الأكبر سناً فيمكنهم بلع الكبسولات .

هذه العقاقير تعطى 3-4 مرات يومياً. لكنّ تحتاج أغلبيّة الأطفال لأخذ 10-15 كبسولة على الأقلّ في اليوم الواحد و أحيانًا أكثر و إذا أصيب الطّفل بفشل كلويّ, يقل فقدان الأملاح فى البول و بالتالى تُضْبَط جرعات الإضافة من قبل الطّبيب وفقًا لذلك.

- يجب أن يأكل الطّفل بطريقة سليمة. كثيراً ما تكون شهيّة الأطفال مرضى سيستينوسيس ضعيفة, خاصّة إذا كانوا صغارًا و بعضهم أيضًا يقيء بانتظام. لذلك يحتاجون لتلقّي مواد مولدة للطاقة كافية لحفز النّموّ. و هذا يشرح لماذا يضطر الطبيب أحيانًا لإعطاء بعض الطّعام و الدّواء عبر أنبوب "أنفى-معدى" أو خلال فتحة فى المعدة، خصوصًا قبل سنة أو اثنتين من العمر. و هذا الطّريق للتّغذية مؤقّت فى أغلب الأحيان.

- عقار إندوميثاسين (إندوسيد أو إندول) مقاوم للإلتهاب معروف فى علاج الرّوماتويد و اللمباجو, لكنه يُسْتَخْدَم أيضاً لتقليل فقد الماء و المحلول الكهربائيّ فى البول. في الأطفال مرضى سيستينوسيس, يقلّل إندوميثاسين كمّيّة البول و بالتالى الحاجة إلى السوائل بحوالي 30 % و أحيانًا بالنّصف. و غالبًا ما يصحب هذا تحسّن فى الشهيّة تسمح بالاستغناء غن الأنبوب المعديّ الذي يغذّي. كما تقل الحاجة إلى إيقاظ الطّفل أثناء اللّيل للشّرب أو التبول. و يستمر علاج إندوميثاسين بوجهٍ عامّ لعدّة سنوات و قد تكون لهذا العقار بعض التّأثيرات السّلبيّة بشكل رئيسيّ على الجهاز الهضمى .

- يجب أن يُمْنَع أو يُصَحَّح الكساح. يجب أن تُعْطَى بانتظام جرعات مناسبة من مشتقّات فيتامين "د". و يؤدى أيضاً فقد الفوسفور فى البول إلى الكساح, و يصبح من الضروريّ تناول مكمّل فوسفور.

- يُفْقَد كارنيتاين في البول و تنخفض مستوياته فى الدّم. و الكارنيتاين يتيح استخدام الدّهون لتزويد العضلات بالطّاقة. يمكن تناول كارنيتاين على شكل سائل مرّة في الصّباح و أخرى في المساء.

- من الضروري أحيانًا إضافة هرمونات. أحيانًا لا تنتج الغدّة الدّرقيّة الهرمونات الكافية و يعالج هذا بعقار ثايروكسين (نقط أو أقراص). إذا ظهر مرض السّكّر يصبح العلاج بالأنسولين ضرورياً. قد يحدث هذا في الأشهر الأولى بعد عمليات الزرع, عندما لا ينتج البنكرياس الأنسولين الكافي, و أحيانًا يكون مؤقتًا. و قد أصبحت الحاجة إلى تلك العلاجات نادرة في الأطفال الذين يُعَالجون بعقار "سيستيامين" الذى يحمي الغدة الدّرقيّة و البنكرياس. و يحتاج بعض الأولاد المراهقين هرمون تستوسترون إذا تأخر البلوغ. إذا كان النّموّ غير كافٍ بالرّغم من توازن جيّد للماء و المحاليل الكهربائيّة فقد نلجأ للعلاج بهرمون النّموّ بالحقن تحت الجلد يوميًّا 6-7 مرّات فى الأسبوع.

العلاج الخاص

هدف العلاج الخاص لسيستينوسيس هو تقليل تكدس السيستين فى الخلايا. يُحَقّق هذا الهدف عقار "**سيستيامين**" الذي ثبت تأثيره في تأخير أو منع الفشل الكلوي. "سيستيامين" أيضًا يحسّن نموّ الأطفال. و سوف ينصحك الطبيب بكيفية الحصول على هذا العلاج و استخدامه.

يتميز "سيتيامين" بالنشاط لفترة قصيرة جدًّا لا تتجاوز 5 - 6 ساعات, مما يفسر الحاجة لتناول كبسولات "سيستاجون" 4 مرّات يومياً, أي كلّ 6 ساعات. و هذا العلاج مؤثر فقط إذا استمرّ يومياً بشكل غير محدّد حتى يسيطر على المرض. و من المهمّ جدًّا فحص فاعليّة الجرعة على فترات و ذلك بقياس "سيستين" فى كرات الدّم البيضاء حتى يمكن ضبط الجرعة و تقييّم انضباط المريض فى العلاج.

قد يسبب "سيستيامين" بعض الآثار الجانبيّة مثل أعراض الجهاز الهضمى كالغثيان و القيء و آلام البطنّ ... إلخ و التى قد تكرّر و حينئذ يمكن تسكينها بعقار أوميبرازول (موبرال). و تشكل رائحة النّفس مشكلة، خاصّة في المراهقين، و يمكن أن تحسن بوسائل مختلفة.

يجب استمرار علاج "سيستيامين" بعد زرع الكلى, لمنع المضاعفات المتأخّرة للمرض.

قد تتوافر قطرة العين "سيستيامين" لإزالة بلورات السيستين الملتصقة بالقرنيّة فى الأطفال الصّغار أو المرضى بعد زرع كلية. يجب أن تُسْتَعْمَل القطرة بانتظام يوميًا, لمدى غير محدّد لعلاج تجميع البلورات أو أيّ ضرر بالعين و منع المشاكل المستقبليّة. لم تحصل قطرة العين "سيستيامين" حتى الآن على تصريح بالتسويق. و سوف ينصحك الطبيب بكيفية الحصول على هذا العلاج و استخدامه.

قبول العلاج

يواجه الأطفال مرضى سيستينوسيس صعوبة فى التجاوب مع العلاج حيث يُجْبَرُونَ على تناول الكثير من الدّواء مثل عقار "سيستيامين" كلّ 6 ساعات. لكننا نعرف أنه بالعلاج الصّحيح يتعافى الطّفل و يتأخر الفشل الكلويّ. بينما يؤدى العلاج الغير كافي إلى مضاعفات أثناء الطّفولة أو بعد البلوغ. و إذا تم زرع كلويّ للطّفل, فإنه يتناول علاج منع رفض الكلية مع استمرار "سيستيامين". و أحياناً يتوق الطّفل أو المراهق لعدم أخذ السيستيامين.
"القبول الجيد" هو أن تحترم الرّوشتّة الطّبّيّة, سواء كان علاج طبّيّ, يؤخذ في الجرعات الصّحيحة و بانتظام, أو الرّوشتّات الأخرى مثل الغذاء الخاص, مع احترام مواعيد الطبيب. و على النقيض فإن "القبول الفقير" هو عدم احترام الرّوشتّات الطّبّيّة و العلاج الطّبّيّ الذي لا يُؤْخَذ بانتظام .

قد تحدث لدى الأطفال مرضى سيستينوسيس فترات من "القبول الفقير" كما فى كلّ الأمراض المزمنة. و هى حالة استثنائية فى الأطفال الصّغار الذين يقبلون كلّ الأدوية بشكل مذهل و بسهولة و لكنها أكثر تكرّرًا أثناء المراهقة .

كيف نمنع التمرد على العلاج, و كيف نعود إلى نظام عادي بعد فترة لم تُؤْخَذ فيها العقاقير بانتظام ؟

- عندما يكون الطّفل صغيرًا من الضروري أن يعطى الآباء معلومات أساسية: معلومات عن المرض و نتائجه و دور كلّ دواء و مضاعفات عدم تناول الدواء. فالآباء مسئولون عن التأكّد أن الطّفل يتناول كلّ الأدوية. و هم يحتاجون إلى الكثير من الشّجاعة و التّواجد و الإرادة لأخذ الأدوية فالطّفل الصّغير يحتاج للشّعور بسلطة الوالدين. و يجب ألا يغري الآباء فكرة اللجوء إلى التخفيف على الأطفال.

- يجب أن يُزَوَّد الآباء بكل المعلومات الممكنة خاصّة أن الكثير من التّقدّم قد حدث فى السّنوات الماضية في سيستينوسيس و سيكون هناك أكثر. و قد علمنا أن العلاج الصّحيح يؤخّر نتائج المرض فالمضاعفات التى كانت تلاحظ منذ 20 سنة (غدّة درقيّة, البنكرياس, تدهور الكبد) لم يعد لها وجود بفضل علاج "سيستيامين". كما يُعْتَقِدَ أيضًا أن المضاعفات المتأخرة فى العضلات و الأعصاب قد يؤجلها العلاج.

- يحتاج الآباء و الطّفل إلى المساعدة بالوسائل التي قد تبدو ثانويّة, لكنها حيوية، فتناول دستة أدوية مختلفة في الصّباح و عند الغداء و في المساء ليس من الأمور اليسيرة. و قد يساعد على الطّاعة الكاملة ما يلى:
  - استخدام علب الدواء الأسبوعيّة, التى تعد فى عطلة نهاية الأسبوع.
  - علبة الدواء ذات المنبه.
  - المنتجات التي تصحّح أو تساعد رائحة النّفس و العرق.

المشاكل الخاصّة بالمراهقين

يجب أن يقلل الآباء و أخصائيى الأطفال تدريجيًّا من رعايتهم عند بداية المراهقة, ليساعدوا الطّفل أن يكون مسئولاً عن نفسه، و المبادئ التّالية مفيدة :

- يجب أن يُعْتَبَر المراهق شريكاً ناشطاً له الحق فى المناقشة و التّفاوض و الجدال و أيضًا الخطأ.
- يمنح المراهق المعلومات اللازمة عن المرض و دور الأدوية المختلفة و النّتائج المتوقّعة و الآثار الجانبيّة المحتملة.
- لا نلجأ إلى التّهديد أو الترهيب الذي يزيد القلق .
- المتابعة المنتظّمة لسيستين كرات الدّم البيضاء يزيل الشّكوك حول اتباع العلاج، لكن من المهمّ أن تستخدم هذه البيانات بعد الحديث بعناية مع المراهق.
- لا تلم المراهق الغير مطيع, و استمع إليه: فالمراهق الذي لا يأخذ العلاج يحتاج للمساعدة بكلّ طريقة ممكنة.

سوف تظهر الصّعوبات الحقيقيّة بالرّغم من كلّ استعدادات الآباء و الأطباء و فريق الرّعاية الصّحّيّة: فالمراهق, رغم معرفته الجيدة, ليس لديه الشجاعة للاعتناء بنفسه. فترات معارضة الآباء أو الأطباء تبدأ و يصبح التواصل صعبًا و يشعر الجميع بالذنب و قد لا تنتج مشاكل الطّاعة فقط من نقص المعلومات عن المرض أو العلاج لكنها قد تأتى تعبيراً طبيعياً عن المراهقة كفترة تمرد فى شكل "قبول ردىء للعلاج" و يلجأ المراهقون الآخرون الغير مصابين بسيستينوسيس إلى طرق أخرى للتّعبير عن هذا التمرد تصل أحيانًا إلى بنفس الدرجة من الخطورة .

تحدث هذه الفترات الصّعبة في مناخ من القلق العميق المختلط بالعذاب و مشاعر الظّلم و الثّورة و الإنكار و الدّنب و العزلة و الاكتئاب و أمور تتعلّق بالصّورة الجسديّة أو النّشاط الجنسيّ و يحتاج المراهق إلى المساعدة من عالم أو طّبيب نفسيّ للتعرف على السبب الحقيقيّ للطاعة الفقيرة و لمساعدته و عائلته فى اجتياز هذا الوضع. و من المهمّ أن نعى أن هذه المشاكل ليست خطأ الطفل أو الوالدين على الإطلاق و ينبغي ألا يشعروا بالذنب تجاهها وهى أوضاع قابلة للتغيير بشرط أن يقبل الطّفل و العائلة المساعدة.

عمليًّا, الطّفل و الآباء و العائلة و المدرسة و الفريق الطّبّيّ يتحرّكون معًا فى اتجاه واحد و يتعاونون مع بعضهم البعض و بالرغم من وجود تقلّبات إلا أنه فى أغلب الأحيان يصبح الطّفل, مثل الآخرين, و بالرّغم من المرض، شّاباً أو فتاة تتطلع إلى المستقبل, أي أنه يدير أمور حياته.

هل كشف ما قبل الولادة متاح ؟

كما تقدم فهناك فرصة واحد من أربعة أن يرث الطّفل العيب الوراثيّ فى كلّ مرة يقرّر الزوجان اللذان يحملان العيب الوراثيّ الإنجاب. و التّشخيص ما قبل الولادة متاح للعائلات المعروفة بتعرضها لخطر إنجاب طفل مريض بسيستينوسيس. و يجرى ذلك بواسطة أخذ عينة من الزغابةٌ المشيميّةٌ عند 8-9 أسابيع من الحمل أو بذل من (الصاء) السائل الأمنيوسسى يُجْرَى عند 14-16 أسبوع من الحمل. و بالطبع يجب أن تناقش تلك الأمور بعناية مع طبيب إخصائيّ يستطيع أن ينصحك طبقًا لوضعك.

ما التطوّرات المحتملة فى المستقبل ؟

لا يزال هناك الكثير مما يجب أن نعرفه عن مرض سيستينوسيس، فقد تعرّف الباحثون على الجين الشاذ و الطّفرات التي تسبّب هذه الحالة و استطاعوا خلق نموذج فأر مريض و يحاول آخرون فهم آليّات الاختلال الوظيفيّ فى الخليّة و تحديد أفضل علاج لكلّ من المضاعفات.
و تبقى بعض الأسئلة مثل:

- هل يمنع استخدام عقار سيستيامين منذ الطّفولة كلّ المضاعفات اللّاحقة للسيستينوسيس؟
- هل يجنّب الأطفال تماماً الحاجة لزرع الكلية ؟
- إلى أي مدًى سوف يستفيد المرضى الذين يبدءون العلاج بعقار السيستيامين بعد زرع كلية ؟

قاموس المصطلحات

اختبار الرّحم : انسحاب عيّنة الصّاء (السّائل الذي يحيط بالجنين في الرّحم) . يحتوي هذا السّائل على الخلايا من الجنين الذي يمكن أن يُفْحَص للعيوب

عينة الزغابةٌ المشيميّةٌ : تقنية تؤخذ فيها عينة للزغابةٌ المشيمائيّةٌ (الغشاء الخارجيّ الذي يحيط بالجنين) يمكن أن يُحْصَل بين الأسابيع الثّامن و الثّاني عشر من الحمل. يمكن فحص خلايا هذه العيّنة للبحث عن العيوب .

إل-كارنيتاين : إل-كارنيتاين يُسْتَخْدَم بالجسم لنقل الأحماض دهنيّة ذات السّلسلة الطّويلة إلى داخل الخلايا, حيث يُحْرَق لبعث الطّاقة. بما أنّ هذا الدّهن هو مصدر رئيسيّ للطاقة العضلية فإن نقص الكارنيتاين يؤدى إلى طّاقة منخفضة و ضّعف عضليّ.

المحلول الكهربائيّ : المادّة التي تنتج الأيونات (ذرّة أو مجموعة الذّرّات التي يمكن أن تجري الكهرباء) مثل الصوديوم و البوتاسيوم و الكلوريد و البيكربونات.

الأنزيم : البروتين الذي ينشّط عمليّةً كيميائيّةً دون أن يتغيّر بتلك العمليّة. الأنزيمات معيّنة نسبيًّا لذلك هناك أعداد كبيرة منها تشارك في تفاعلات مختلفة كثيرة فى الجسم.

أنبوب فتحة فى المعدة: أنبوب مرن يوضع بعمليّة جراحيّة خلال جلد البطن في داخل المعدة. يمكن أن يبقى لفترة طويلة و يُسْتَخْدَم لإعطاء السوائل و الدّواء و الأكل .

الهرمون: مادّة تصنع في جزء من الجسم و تمرّ في تيّار الدّم لتُحْمَل إلى أجزاء أخرى من الجسم حيث تعمل لتغيير التركيب أو الوظيفة.

ليسوسوم: هو جزيء في سّيتوبلازم الخلايا (مادّة شبيهة بالجيلي) محاط بغشاء واحد و يحتوي على الأنزيمات المسئولة عن تدمير موادّ الخليّة.

الفوسفات (الفوسفور): هو عنصر لافلزّيّ يعد مكوّناً رئيسياً لأنسجة الجسم خاصة العظام.

الكساح : المرض الذي فيه لا تتجمّد العظام بسبب نقص فيتامين "د" و تصبح العظام لينة فتنحنى و يُرَى بخاصّة في العظام الطّويلة أو واجهة القفص الصّدريّ.

زرع الأعضاء: غرس عضو من جسم إنسان إلى جسم إنسان آخر.