



الحمض الكيتوني

السكري D.K.A

د. خالد الحكيم

طب الطوارئ



22/10/2018

مدققة

RB De^stistry

الحمض الكيتوني السكري D.K.A

يُشاهد مرض الداء السكري بشكل متكرر في العناية المشددة بسبب الاختلالات الناجمة عن سوء ضبط السكر.

أساسيات التشخيص:

- إصابة حادة في مريض معروف سابقاً بإصابته بالسكري من النمط I معتمد على الأنسولين وخاصة إذا ترافق مع إقياء.
- وجود عوامل مؤهبة مثل إنتان.
- أعراض وعلامات سريرية على نضوب في الحجم.
- ملاحح سريرية لوجود حمض استقلابي.
- علامات مخبرية: فرط سكر الدم - تحمض الدم - إيجابية الكيتون في الدم - فجوة صواعد مرتفعة.

$$AG= NA - [HCO_3+cI]$$

$$2 \pm 12$$

الملاحح السريرية:

- ✓ يعتبر الحمض الخلوي السكري الاختلاط الأكثر خطورة لداء السكري من النمط I وبنسبة أقل من النمط II.
- ✓ الوسيلة الأفضل والأكثر فعالية في إنقاص نسبة الوفيات الناجمة في الحمض الخلوي هي تعليم المريض وثقيفه بهدف تمييز أعراض المرض بشكل مبكر.

وتعتبر المراقبة السريرية والمخبرية هي حجر الزاوية في معالجة الحمض الخلوي السكري.

الفيزيولوجيا المرضية:

تتعتمد الفيزيولوجيا المرضية على وجود خلل هرموني (نقص الأنسولين) مترافق مع زيادة الهرمونات الرافعة لسكر الدم، وتحدث هذه الحالة أثناء الصيام الطبيعي، أما أثناء الظروف الطبيعية التي يحدث فيها تناول الطعام فإن هرمون الأنسولين يصبح الهرمون المسيطر وذلك بهدف نقل وتخزين المواد الغذائية المهضومة، فأثناء الصيام يقوم الجسم باستخدام المواد الغذائية المدخرة على مستوى الدماغ والأنسجة العضلية مما يؤدي إلى تبدل على مستوى النمط الهرموني حيث ينخفض مستوى الأنسولين في البلازما ويرتفع مستوى الغلوكاغون، فهذا التبدل في الأنسولين يجعل الكبد هو المصدر الأهم للجلوكوز أثناء الصيام وانخفاض تركيز الأنسولين يؤدي إلى انحلال في الأنسجة الشحمية وتشكيل الحموض الدسمة الحرة لاستخدامها كمصدر للطاقة في الأنسجة العضلية وذلك بهدف توفير الجلوكوز لاستخدامه كمصدر للطاقة من قبل الدماغ.

علاوة على ذلك تتحول الحموض الدسمة الحرة إلى كيتونات في الكبد.

تنخفض فعالية الأنسولين الدوراني في مرض الحماض الكيتوني بسبب المقاومة العالية للأنسولين فعندما ينخفض مستوى الأنسولين فإن تركيز الغلوكاغون يكون مرتفعاً بشكل واضح ويتميز الحماض الكيتوني بوجود مستويات مرتفعة من هرمونات الشدة وتشمل (الكورتيزول - هرمون النمو - الكاتيكولامين) هذه الهرمونات تكون مسؤولة عن فرط سكر الدم وارتفاع الكيتون في الدم.

١. الكورتيزول يعزز من تشكيل الكريات الجديدة.

٢. إن فرط إفراز الأنسولين لفترة طويلة يؤدي إلى نقص الحساسية للأنسولين.

٣. الكاتيكولامينات تعزز انحلال الشحوم مما يوفر ركائز لاصطناع الكيتون ويسرع انحلال الغليكوجين واصطناع السكر.

٤. هرمون النمو يؤدي إلى زيادة في انحلال الدسم وزيادة المقاومة للأنسولين.

٥. أثناء الحمل حيث يزداد نقص الأنسولين نتيجة ثلاث عوامل:



الكيتون والحماض الاستقلابي:

بعد فرط سكر الدم يلاحظ تشكل الكيتون عند مرضى الحماض الخلوني السكري نتيجة تراكم الأحماض الكيتونية المتشكلة في الكبد B هيدروكسي بوتيرات وبنسبة أقل أسيتوأسيتات ← زيادة فجوة الصواعد) - AG = NA

اضطراب السوائل والشوارد:

- حيث يحدث ضياع للسوائل والشوارد نتيجة الإدرار الحلولي الناجم عن فرط السكر وتقدر خسارة السوائل 5-8ل في البالغ بوزن 70 كغ وخسارة شوارد الصوديوم والبوتاسيوم والكلور ودرجة أقل المغنيزيوم والفوسفات.
- بالنسبة لشاردة البوتاسيوم بالرغم من ضياعها في البول فإن تركيزها قد يكون طبيعياً أو مرتفعاً عند الحضور بسبب انزياح البوتاسيوم من داخل الخلية إلى خارجها الناجم عن الحماض وفقدان السوائل في الحيز خارج الخلوي.
- ويلعب انزياح السوائل دوراً في تحديد تركيز الصوديوم.

تبدل الحالة العقلية

- حيث توجد علاقة ثابتة بين درجة تبدل الوعي والحلوية المصل والحلوية عادة < 350 ميلي اسمول / كغ.
- **الأمراض المؤهبة:** يجب البحث عن عامل مؤهب مثل إيقاف إعطاء الأنسولين - الإنتان - تشخيص السكري لأول مرة.
- **الملائم السريرية:** الأعراض والعلامات - تعدد بيلات - عطاش ضعيف - فقدان وزن تتطور الأعراض خلال عدة أيام وتصبح واضحة خلال 24 ساعة لمرضى السكري.

أما بالنسبة لمرضى السكري المكتشف حديثاً يشكو من فهم إقياءات - آلام بطنية ويشيع الألم البطني الناجم عن حماض الكيتون عند الأطفال ويحدث عند البالغين ويقلد أحياناً حالة بطن حادة قبل الوهن العام - الالام العضلية - النضوب الحجمي - جفاف الأغشية المخاطية - غؤور العينين تسرع القلب - هبوط الضغط الانتصابي وهبوط الضغط أثناء الاستلقاء - الرائحة الخلونية والميل للنعاس ثم السبات 10% يدخلون في حالة السبات 20% يتمتع بنشاط عقلي طبيعي والبقية لديهم درجات مختلفة من تبدل الوعي وقد تشاهد هبوط حرارة ولا يترافق الحماض الخلوني مع ترفع حروري.

يمكن تقسيم العوامل المرضية إلى ثلاث مجموعات:

- (1) الداء السكري من نمط I غير مشخص.
- (2) النقص النسبي في جرعة الأنسولين عند تداخل الأمراض خاصة عند المريض الذي لديه قلة شهية - إقياءات حيث يتم تخفيض الجرعة خوفاً من هبوط السكر.

- عدم الالتزام بالجرعة الدوائية
- الإنتانات: في حال وجود حرارة قد يشير إلى وجود انتان قد ترتفع الكريات البيض ١٥٠٠٠-٤٠٠٠٠ دون وجود إنتان.
- ينبغي توقع وجود ال **DKA** عند أي مريض سكري من النمط الأول تظهر لديه إصابة حادة.
- يمكن نفي **DKA** من خلال إجراء اختبار الأجسام الكيتونية في البول في حال كان المريض في البيت، أما بالنسبة للمريض في المشفى فيتم إجراء فحص الأجسام الكيتونية في البول أو المصل (**B** هيدروكسي بوتيرات).
- الملامح المخبرية:

A. فرط السكر: يتراوح بين ٥٠٠-٨٠٠ ملغ / دل

يجب أن نضع في أذهاننا إن الارتفاع الشديد لسكر الدم قد لا يشاهد دائماً؛ قد يكون سكر الدم مرتفع بشكل طفيف وخاصة عند المرضى الصائمين أو الكحوليين أو الحوامل حيث يكون السكر طبيعياً أو مرتفعاً بشكل ضعيف على الرغم من وجود حمض خلوني شديد.

- B.** الحماض استقلابي: قد يكون خفيفاً عند الحضور إلى المشفى بسبب حضوره المبكر، وقد يكون غائباً عند وجود إقياءات شديدة تؤدي إلى تطوره إلى قلاء مع حمض استقلابي.
- C.** الشوارد في المصل: أكثر الاضطرابات شيوعاً هو نقص الصوديوم الخفيف والذي يحدث نتيجة لانزياح السوائل من الحيز داخل الخلوي إلى الحيز خارج الخلوي.

١. نقص الكلور يحدث بشكل أقل شيوعاً.

٢. K قد يكون طبيعياً أو مرتفعاً عند الحضور، ويترافق بنقص فوسفور ونقص مغنيزيوم.

٣. يحدث ارتفاع الشحوم الثلاثية بشكل شائع في الحماض الخلوني السكري.

المعالجة:

- ✚ أساس المعالجة يعتمد على تعويض السوائل والشوارد وإعطاء الأنسولين بشكل كافي وذلك لإيقاف الانحلال الشحمي وتشكل الأجسام الكيتونية وتشكل الجديد لسكر وتصحيح **PH**
- (١) **المراقبة:** هي الأساس في معالجة **DKA** ومعظم خطوط المعالجة واضحة في حال توفر الفحوص المخبرية في وقت مناسب.
- ✓ يمكن مراقبة سكر الدم كل ساعة وذلك في ضبط جرعة الأنسولين.

يجب ألا يهبط مستوى السكر في المصل بمقدار أكثر من ٠٠ ملغ/د/ل/ساعة وكذلك نستفيد من مراقبة السكر في ضبط السكر بالمستوى المطلوب ٢٥٠-٣٠٠ ملغ/دل والذي يجب عنده البدء بتسريب المحاليل السكرية.

✓ يجب مراقبة الشوارد والأجسام الكيتونية كل ساعتين بما في ذلك الفوسفور وإجراء غازات الدم الشرياني حسب الحاجة وخاصة إذا كان التحسن بطيئاً، في حال تعويض الفوسفور يجب مراقبة مستوى الكالسيوم.

(٢) تصحيح فرط السكر يحدث بخمس آليات:

من خلال تمديد الحيز خارج الخلوي بإعطاء السوائل.

من خلال الإدرار البولي الذي يطرح السكر.

إعطاء الأنسولين الذي يثبط الانتاج الكبدي للسكر.

زيادة استهلاك الجلوكوز من قبل الأنسجة وهي تعتمد على إعطاء الأنسولين

تسريب الأنسولين بالجرعات الاعتيادية فعال جداً في إيقاف انتاج السكر الكبدي في طور الشفاء.

(٣) تصحيح فرط كيتون الدم: يتم تصحيح فرط كيتون الدم بشكل أبسط بالمقارنة مع تصحيح فرط سكر

الدم، ففي حين يصل سكر الدم المستوى ٢٥٠-٣٠٠ ملغ / دل خلال ٦-٨ ساعات فإن طرح الكيتونات يأخذ ١٢ ساعة أو أكثر، لذلك من المهم الاستمرار في تسريب الأنسولين خلال هذه الفترة وأن يتم ضبط السكر ويوقف الأنسولين الوريدي فقط بعد طرح الأحماض الكيتونية، وحساب فجوة الصواعد هي المشعر الأهم على زوال الأجسام الكيتونية.

(٤) تعويض السوائل: يفقد المريض من ٥-٧ ل قد يصل من ١٠-١٥ ٪ من وزن الجسم لذلك يجب بتعويض

السوائل البدء فور وضع التشخيص لمنع التدهور في الحالة، نبدأ بالمحاليل الملحية ٠,٩٪ وبشكل تقريبي نعطي المريض لترين خلال أول ساعة ثم لتر في الساعة الثانية ثم لتر خلال الساعة الثالثة ثم نصف لتر كل ساعة.

✓ وتعديل القاعدة حسب حالة المريض والحاجة من السوائل وتركيز الصوديوم، والمراقبة الجيدة لمسألة الحجم مهمة بشكل خاص لدى المرضى غير المستقرين هيروديناميكياً والكبار في السن، ويجب الأخذ بعين الاعتبار وضع قثطرة وريد مركزي كما يجب الأخذ بعين الاعتبار لتسريب سوائل أخرى ممددة للحجم حتى وإن كان المريض لديه فرط صوديوم.

❖ لقد تم اختيار إعطاء السوائل بدون أنسولين عند مرضى **DKA**، حيث لوحظ في عدة دراسات أن إعطاء السوائل يخفض سكر الدم بدون تأثير يذكر على الأجسام الكيتونية في المصل، ويعود السبب في انخفاض أرقام السكر نتيجة تحسن الإدرار البولي وفقدان السكر الكلوي والتأثير التمديدي على البلازما.



➤ **الأنسولين:** يعطى فور التشخيص تسريباً وريدياً بمقدار ٠,١ وحدة / كغ / سا

✓ ويمكن أن يعطى في البداية بجرعة ٠,١٥ وحدة / كغ دفش وريدي.

✓ يجب معايرة سكر الدم على ساعة وسكر المصل على ساعتين للتأكد من أرقام السكر، في حال عدم هبوط السكر بعد ساعة من تسريبه فإننا نضاعف جرعة الأنسولين ويضاعف مرة أخرى في حال عدم الاستجابة.

✓ ينبغي أن يهبط السكر بمعدل ٧٠ ملغ / دل / ساعة نستمر بتسريب الأنسولين بالجرعات المذكورة حتى يصل تركيز السكر إلى ٢٥٠-٣٠٠ ملغ / دل حيث نبدأ بإعطاء المحاليل السكرية ٥٪ ونستمر بإعطاء الأنسولين حتى يتم طرح الأحماض الكيتونية تخفيض جرعة الأنسولين يؤخر الشفاء من **DKA**.

✓ يتم الشفاء من الحماض السكري من خلال مراقبة فجوة الصاعد - البيكربونات الأجسام الكيتونية و **PH**.

(٥) **مرحلة ما بعد زوال الأجسام الكيتونية:** في حال كان المريض قادر على الطعام فإننا نعطي الأنسولين تحت الجلد (الأنسولين النظامي) قبل ٣٠ / د من إيقاف تسريب الأنسولين حتى تسمح فترة زمنية لامتناعه.

▪ إيقاف تسريب الأنسولين الوريدي قبل إعطاء الأنسولين تحت الجلد = تراكم أنسولين غير كافية بشكل مؤقت مما يؤدي إلى عودة الحماض الخلوني يفضل إعطاء الأنسولين السريع قبل الوجبة ويوقف الأنسولين الوريدي عند البدء بالوجبة.

▪ أما الأنسولين المختلط قبل الفطور والعشاء حالما يزول الحماض الخلوني يكون المريض قادراً على الأكل ٣/١ - ٣/٢

مريض البوتاسيوم:

➤ يقدر النقص في **K** بحوالي ٣٠٠ محل قد يصل حتى ١٠٠٠ محل يحدث هذا الضياع نتيجة طرح الكلوي المرافق للإدرار والانزياح من داخل إلى خارج الخلايا ومن ثم طرح عبر الخلية.

✚ يجب البدء بتعويض البوتاسيوم مع البدء بإعطاء الأنسولين في حال كان **K** المصل طبيعي أو منخفضاً أما في حال كان البوتاسيوم مرتفع فإننا نعوض البوتاسيوم فقط بعد البدء بالأنسولين ويعطى مع اللتر الثاني من المحاليل الوريدي، في حال كان تركيز البوتاسيوم في المصل غير معروف نجري تخطيط قلب كهربائي فإذا لم يظهر علامات فرط بوتاسيوم والمريض لديه إدرار بولي جيد نبدأ بإعطاء البوتاسيوم في نفس الوقت الذي نبدأ فيه بتسريب

الأنسولين يتم تعويض **K** بمقدار ٢٠-٤٠ مل / ل على شكل كلور البوتاسيوم في حال الحاجة لتعويض الفوسفات يعطى فوسفات البوتاسيوم بالتناوب مع كلور البوتاسيوم ويجب أن يراقب **K** كل ساعتين طيلة فترة المعالجة وبعد الخروج من الحماض مرة واحدة على الأقل باليوم.

البicarbonات:

➤ يزول الحماض بشكل عام باستخدام الأنسولين واستقلاب الأحماض الكيتونية، وفي معظم الأحيان لا نحتاج لإعطاء البicarbonات، وقد أظهرت الدراسات عند الأطفال المصابين ب **DKA** أن فترة الاستشفاء تزيد ٢٣٪ في حال تلقي المريض البicarbonات، وكذلك فإن نسبة حدوث وذمة الدماغ ١ على بنسبة ٤،٢٪ عند المرضى الذين تلقوا البicarbonات مع الذين لم يتلقوا البicarbonات، و تعطى البicarbonات إلا في حالات:

A. $PH < 7$ وخاصة عند المرضى الذين حالتهم سيئة.

B. $HCO_3 < 5$ عند مرضى السكري.

C. $HCO_3 < 16$ عند مرضى القصور الكلوي.

الفوسفات يترافق مع البوتاسيوم حيث يتم تعويضه على شكل فوسفات البوتاسيوم بالتناوب مع كلور البوتاسيوم.



