التسمم بالميثانول

PROTOCOL

INTERSECTION DOCUMENT

2023

MSF EMACC-WG

VALIDATION PLATFORM AND DATE	Med, 20.01.2020
PUBLICATION STATUS	Internal
VERSIONS	*2nd edition*
LANGUAGES	EN, FR, SP, **AR**
FEEDBACK CONTACT	EMACC-Emergency Medicine Anaesthesia Critical Care Working Group
	amin.lamrous@barcelona.msf.org
IF ELECTRONIC FILE	Click here

EMACC

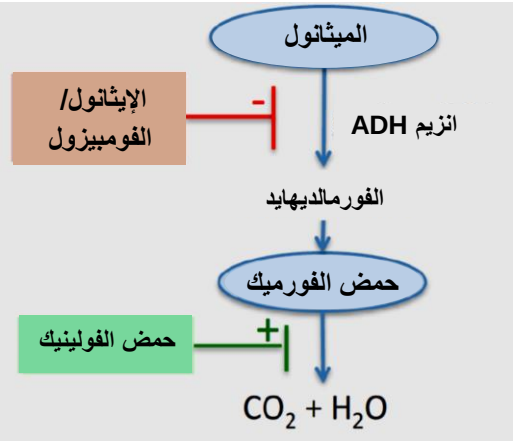
Oslo University Hospital

MEDECINS SANS FRONTIERES

1. الخلفية العامة

الميثانول هو أحد مكونات الكحول العضوية الشائعة ويستخدم لأغراض تجارية عديدة: كمذيب في صناعة الأحبار والأصباغ، وفي الاصطناع الكيميائي، وكوقود للنقل. يشكل التسمم بالميثانول مشكلة شائعة في أجزاء كثيرة من العالم، وبخاصة بين أفراد الطبقات الاجتماعية والاقتصادية الدنيا، ويمكن أن يتسبب في تفشي حالات تسمم جماعي. غالباً ما تتفشى حالات التسمم عند إضافة الميثانول (الذي يمكن شراؤه بثمن زهيد) إلى المشروبات الكحولية لتخفيفها. يظهر الارتفاع الأبرز للضحايا عادةً خلال بضعة أيام مع احتمال استمرار تسمم عدد كبير من المرضى لأسابيع أو حتى شهور. ونظراً لأن المرضى الذين يتعرضون للتسمم بالميثانول غالباً ما يحتاجون إلى رعاية طبية مكثفة، فإن تفشي الحالات يمكن أن يرهق المرافق الطبية ووزارات الصحة بسرعة. وفي غالبة الأحيان لا يكون الموظفون قادرين على تشخيص الحالات وعلاجها بشكل صحيح. وغالباً ما يحدث تفشي حالات التسمم بالميثانول في جميع أنحاء العالم حيث يموت المئات، وربما الآلاف، كل عام نتيجة لذلك. وفي عام 2016، تم تسجيل أكثر من 50 حالة تسمم على مستوى العالم؛ وأكثر من 100 في 2017 و2018.

لا يعد الميثانول سماً بحد ذاته ولكن يتم استقلابه ليشكل مركب حمض الفورميك/الفورمات العالي السمية (انظر الرسم 1) مما يمكن أن يتسبب بالحماض الاستقلابي والعقابيل العصبية (بما في ذلك العمى) وحتى الوفاة. وحمض الفورميك هو المستقلب السام الأساسي المسؤول عن حدوث خلل استقلابي واضطرابات في الرؤية وتلف في الدماغ نتيجة التسمم بالميثانول. تزداد سمية حمض الفورميك/الفورمات مع زيادة الحماض. ويمكن أن يحدث التسمم عند الابتلاع عن طريق الفم أو الاستنشاق أو حتى في حال الامتصاص الجلدي. وتشير التقارير إلى أن ما لا يزيد عن 30 مل من الميثانول الصافي يمكن أن يتسبب في الوفاة، ويمكن لـ10 مل التسبب في فقدان البصر. يركز العلاج على تثبيط أنزيم نازعة هيدروجين الكحول (ADH) إما بالإيثانول أو الفومبيزول، وتخفيف الحماض الاستقلابي باستخدام البيكربونات، وحيثما أمكن استخدام العلاج بالبدائل الكلوية لإزالة الميثانول والفورمات وتصحيح الحماض الاستقلابي. يجب أيضاً إعطاء حمض الفوليك (أو الفولينيك) لتعزيز الاستقلاب الداخلي للفورمات.



الرسم 1 – استقلاب الميثانول

2. التشخيص

2.1 التاريخ

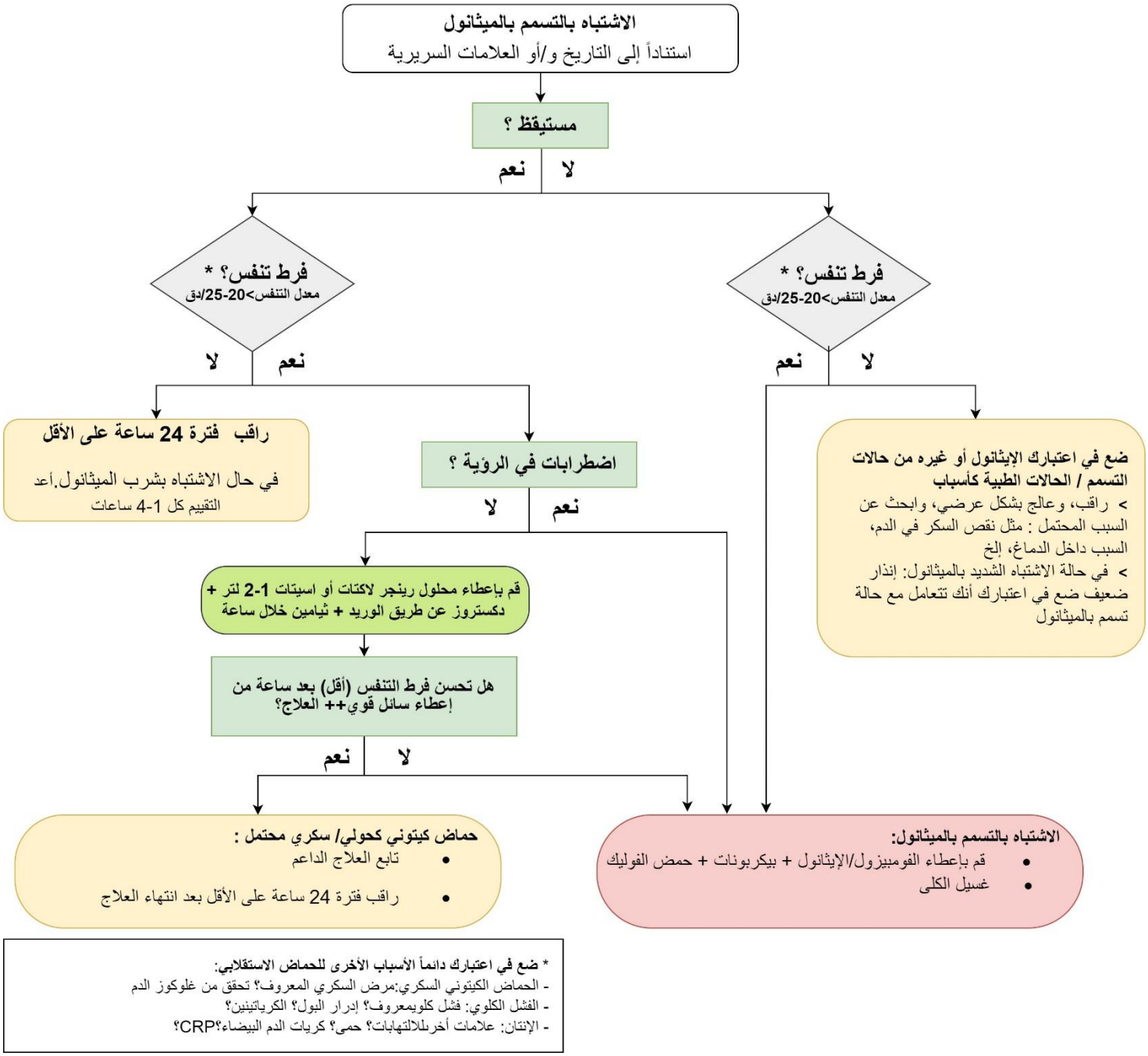
يعتبر التاريخ التفصيلي مهماً للغاية: "هل من الممكن أن يكون الميثانول السبب؟": تناؤل الكحول غير المشروع، تاريخ حالات التسمم بالميثانول الأخرى في البيئة/المحيط المؤكّدة أو المشتبه بها (أمراض خطيرة، وفيات، فقدان البصر، إلخ)، التسمم الجماعي.

2.2 الأعراض

تظهر الأعراض بعد 12-24 ساعة أو أكثر (بحسب الإيثانول المصاحب). إذا كانت المدة أقصر: من غير المحتمل أن يكون ميثانول.[1]

- علامات التسمم: غالباً ما يشكو المرضى من "صداع كحول" شديد/ غير معتاد مع شعور بالنعاس والدوار ومشاكل في التركيز. الميثانول نفسه لا يسبب أعراضاً شبيهة بالسُكْر (على عكس الإيثيلين غليكول)، ولكن مزجه المحتمل مع الإيثانول قد يؤدي إلى الشعور بالنعاس والدوار (ولكن حينها تكون علامات التسمم الأخرى غائبة).
- علامات الجهاز التنفسي: يتطور فرط التنفس (معدل التنفس (RR) > 20-25) تدريجياً مع حدوث الحماض الاستقلابي، ولكنه قد يختفي في المراحل المتأخرة بسبب انهيار المعاوضة لدى المريض (عامل إنذار ضعيف).
- علامات الجهاز الهضمي: غثيان/قيء، ألم شرسوفي.
- الاضطرابات البصرية: بدءاً من عدم وضوح الرؤية، وانخفاض حدة البصر وصولاً إلى فقدان البصر.
- العلامات العصبية: انخفاض تدريجي في مستوى الوعي يتطور في النهاية إلى غيبوبة.

[1] قد يؤدي ابتلاع الإيثانول المصاحب إلى تأخير ظهور علامات ابتلاع الميثانول. يقوم أنزيم نازعة هيدروجين الكحول باستقلاب الإيثانول بسرعة أكبر، مما يؤخر إنتاج المستقلبات السامة للميثانول.

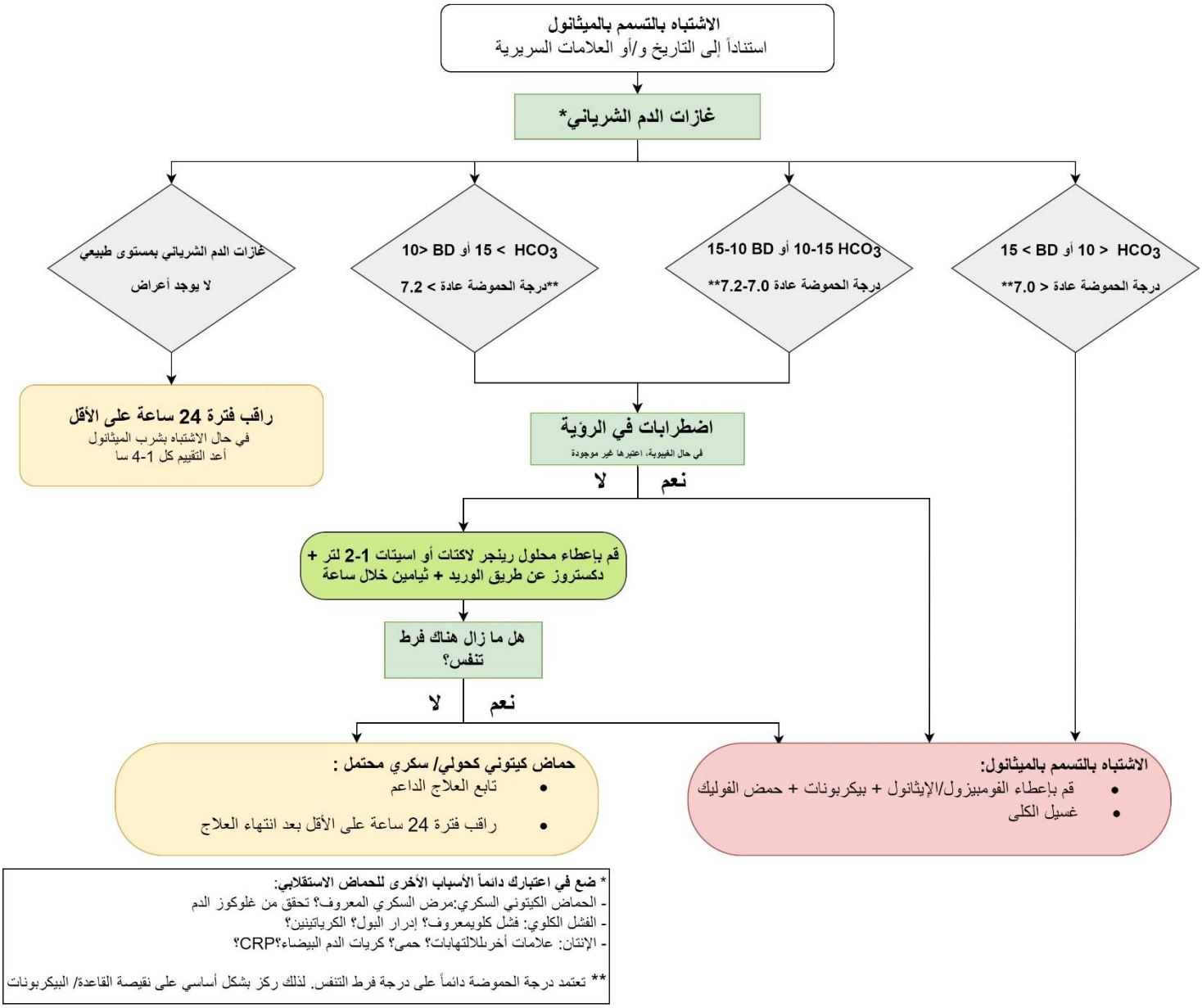


الرسم 2 - خوارزمية تشخيص التسمم بالميثانول من دون غازات الدم الشريانى

2.3 النتائج

- غازات الدم الشرياني: حماض استقلابي[2] (إلا إذا تم تناول الإيثانول المصاحب أو تناوله حديثاً (أقل من 6-12 ساعة)) مع زيادة في الفجوة الأنيونية غير مبررة باللاكتات. زيادة في الفجوة الأسمولية[3] (**لا يمكن استخدام** الأسمولالية من غازات الدم الشرياني) طالما هناك كمية أكبر من الميثانول غير المستقلب في الدم (إذا لم يكن الأمر كذلك، فقد يكون هذا طبيعياً).
- تحليل الفورمات (إن كان متاحاً) حساس للغاية ومحدد - يمكن اكتشاف زيادة فورمات المصل قبل عدة ساعات من بدء ظهور الأعراض.

[2] في حال عدم تشكّل الفورمات نتيجة التسمم بالميثانول، لا تظهر أي أعراض، إذ أن أي مريض يعاني من الحماض الاستقلابي بسبب التسمم بالميثانول يجب أن يكون له مركّب فورمات يمكن تتبعه.
[3] يجب تحليل الأسمولالية من خلال طريقة انخفاض درجة التجمد، وليس طريقة ضغط البخار التي تستخدم لغازات الدم الشرياني، حيث أن هذه الأخيرة لا تكتشف المواد الكحولية المتطايرة وبالتالي قد تعطي نتيجة سلبية خاطئة.



الرسم 3 – خوارزمية تشخيص التسمم بالميثانول من خلال غازات الدم الشرياني

3. التشخيص التفريقي

تتضمن الحالات التي يجب النظر فيها في التشخيص التفريقي للتسمم بالميثانول العديد من أسباب الحماض الاستقلابي، وبخاصة التسمم بالإيثيلين غليكول الذي يتشارك نهج العلاج نفسه. الأسباب الشائعة الأخرى للحماض الاستقلابي:

- الإنتان: ابحث عن علامات الالتهاب الأخرى. كريات الدم البيضاء؟ البروتين المتفاعل C (CRP)؟ حمى؟
- الفشل الكلوي: فشل كلوي معروف؟ كرياتينين؟ كمية البول؟
- الحماض الكيتوني السكري (أو الحماض اللبني المرتبط بالميتفورمين (MALA)): مرض السكري المعروف؟ سكر الدم؟ كمية الغلوكوز في البول؟ الميتفورمين؟ مستوى اللاكتات؟
- الحماض الكيتوني الكحولي: هو الأصعب من حيث فصله، ولكن استخدام 1-2 لتر من السوائل الوريدية (رينغر لاكتات أو أسيتات)[4] + ثيامين (على سبيل المثال 100 ملغ) + غلوكوز (على سبيل المثال 1000 مل 5 ملغ / دسل - 5٪ أو 10 ملغ / دسل - 10٪) في غضون 30-60 دقيقة (وإذا لزم الأمر، الإنسولين) سوف يحسن أو يصحح الحماض إذا كان ناجماً عن هذا السبب. ولكن في حال الكحول السام، سيزداد الحماض. **لا تقم بإعطاء البيكربونات أولاً** إذا قمت بهذا التحدي، لأنه سيخفي الحماض.

[4] يفضل استخدام رينغر أسيتات إذا كان متاحاً ولكن تجنب كلوريد الصوديوم لأنه يمكن أن يؤدي إلى حماض استقلابي مؤقت بفرط كلوريد الدم.

4. الإنذار

الغيبوبة عند التناول، والحماض الاستقلابي الشديد (البيكربونات (HCO_3) < 10 ميليمول/ لتر (<10 ملي مكافئ)، نقيصة القاعدة (BD) > 15 ميليمول/ لتر، درجة الحموضة عادة < 7.0)، وعدم وجود فرط تنفس على الرغم من هذا الحماض الشديد، هي أبرز عوامل الإنذار الضعيفة عند التناول. الميثانول ليس إنذاراً.

5. العلاج

إذا كان هناك مرضى يشتبه بشكل كبير في تسممهم بالميثانول، فاتصل بمستشفى الإحالة المحلي للحصول على المشورة ومناقشة إمكانيات التدخل. أحد أهم أسباب ذلك هو إمكانية التعرف على الكحول السام في البيئة، والبدء في العلاج المبكر والتمكن من تحذير الجمهور من الخطر المحتمل: **إن وجد شخص واحد فعادة ما يكون هناك عدد كبير من الأشخاص المصابين.**

5.1 بيكربونات الصوديوم

يتسبب الحماض الاستقلابي أثناء التسمم بالميثانول في زيادة سمية حمض الفورميك/الفورمات ويقلل من قدرة الكلى على التخلص من المواد السامة. لذلك يجب معالجته بدقة عن طريق تسريب بيكربونات الصوديوم؛ في أسرع وقت ممكن وبجرعات كافية (500-800 ميليمول؛ غالباً أكثر من ذلك بكثير)، من أجل إبطال العجز البصري المحتمل، وتصحيح الحماض، وزيادة قدرة الكلى على التخلص من الفورمات.

- **دواعي الاستعمال**

— ضع في اعتبارك استخدام العلاج بالبيكربونات على الفور بالنسبة للمرضى الذين تظهر عليهم علامات الحماض الاستقلابي الشديد (HCO_3 <10، BD <15، درجة الحموضة عادة <7.0).

— ضع في اعتبارك استخدام العلاج بالبيكربونات بعد تجربة السوائل/الثيامين/الغلوكوز أولاً لدعم التشخيص، لدى جميع المرضى الذين تظهر عليهم علامات الحماض الاستقلابي الخفيف أو المعتدل (HCO3 < 10، BD >15، درجة الحموضة عادةً > 7.0-7.2).

- **الجرعة**

يمكن أن يتوفر بيكربونات الصوديوم بتركيزات مختلفة[5]

> 8.4٪ (1 ميليمول/مل) عادةً أمبولات بسعة 10 مل **STD DINJSODB8A1** أو 20 مل **STD DINJSODB8A2**.
> 4.2٪ (0.5 ميليمول/ مل) أمبولة بسعة 20 مل أو قوارير بسعة 250.
> 1.4٪ 500 مل من المحلول.

— قد يكون هناك حاجة لجرعات كبيرة خلال الساعات القليلة الأولى

— التصحيح الكامل لنقيصة القاعدة يحتسب بالصيغة التالية:

(0.3 x الوزن x نقيصة القاعدة (BD)) = ميليمول محلول مخفف (بيكربونات)

— إذا كانت نقيصة القاعدة > 20 – قم بإعطاء 500 ميليمول كحد أدنى خلال 0.5-1 ساعة

— في حال عدم توفر تحليل غازات الدم – قم بتسريب 150-250 ميليمول أو أكثر خلال ساعة إلى ساعتين حتى يتم تصحيح فرط التنفس (معدل التنفس > 20/دقيقة)، مع التكرار إذا لزم الأمر.

— إذا كان العلاج عن طريق الفم هو العلاج الوحيد المتاح: قم بإعطاء أقراص بيكربونات 500 ملغ (= 6 ميليمول)، 6-10 أقراص كل ساعة حتى يتم تصحيح فرط التنفس (معدل التنفس > 20/دقيقة).

5.2 الترياقات

تشمل مثبطات أنزيم نازعة هيدروجين الكحول كلاً من الفوميزول (4 ميثيل بيرازول) والإيثانول. وإعطاء الترياق مشروط بشكل أساسي بتوافره وبالإنذار بالإصابة بالتسمم.

5.2.1. الفوميبيزول

للفوميبيزول تأثير مشابه للإيثانول وهو مثبط تنافسي أقوى لأنزيم نازعة هيدروجين الكحول، كما أنه لا يسبب نقص السكر في الدم، والتخدير / تعطيل الإحساس. يعد إعطاء الفوميبيزول أسهل من إعطاء الإيثانول (تعتمد الجرعة على وزن المريض فقط) لأنه لا يتطلب مراقبة تركيزات مصل الدم ولا يصيب المريض بحالة السُكر. في حالات محددة، يمكن للفوميبيزول تأجيل الحاجة إلى غسيل الكلى أو حتى المساعدة في تجنّبه (لكن هذا يتطلب علاجاً طويلاً).

- **دواعي الاستعمال**

يجب اعتبار الفوميبيزول عند توفره ترياقاً من الخط الأول لحالات التسمم المؤكد أو المشتبه به والتي تتوفر فيها معايير إعطاء الترياق.

- **الجرعة**

— يأتي سلفات الفوميبيزول، **STD DINJFOME1A** - على شكل محلول قابل للحقن 5 ملغ/مل في أمبولة من 20 مل.

[5] يفضل عند توفره بتركيز 4.2٪ في محلول 250 مل (0.5 ميليمول/ لتر) لتجنب الأحجام الكبيرة ذات التركيزات المنخفضة والاستهلاك الكبير بتركيزات عالية (أمبولات).

> يمكن إعطاؤه عن طريق الفم أو الوريد
> جرعة التحميل 15 ملغ / كلغ بالتسريب الوريدي على مدى 30 دقيقة، ثم
> 10 ملغ/كلغ بالتسريب الوريدي كل 12 ساعة على 4 جرعات، ثمّ
> زيادة الجرعة إلى 15 ملغ/كلغ كل 12 ساعة بعد الجرعة الخامسة (تحفيز عملية الاستقلاب الخاصة بها)
> الجرعة خلال غسيل الكل: انظر الجدول 01

الفوميبيزل خلال غسيل الكلى	
جرعة الصيانة خلال غسيل الكلى المتقطع	10 ملغ/كلغ كل 4 ساعات
جرعة الصيانة خلال العلاج المستمر بالبدائل الكلوية	10 ملغ/كلغ كل 8 ساعات

الجدول 1 – نظام جرعات الفوميبيزول المقترح خلال غسيل الكلى

- **المدة**

مدة إعطاء الترياق: يُعطى الترياق حتى 12-24 ساعة بعد انتهاء غسيل الكلى. في حالة عدم توفر إمكانية غسيل الكلى: يُعطى لما لا يقل عن 5-7 أيام – يتم بعدها التوقف وتقييم الوضع بعد 24 ساعة؛ وتتم معاودة إعطاؤه إذا تطور الحماض من جديد.

5.2.2. الإيثانول

يتنافس الإيثانول مع الميثانول على أنزيم نازعة هيدروجين الكحول، ويمنع استقلاب الميثانول إلى منتجاته الثانوية السامة. يُعتبر تقارب هذا الأنزيم من الإيثانول أكبر بـ 10 إلى 20 ضعفاً مقارنةً بالميثانول. من خلال منع تحلل الميثانول، أظهر الإيثانول قدرته على منع تراكم حمض الفورميك. ولكن، نظراً إلى ميله للتسبب في آثار ضارة على المريض وبعدم انتظام الاستقلاب، يجب اعتبار الإيثانول خط العلاج الثاني في حال عدم توفر الفوميبيزول.

- **دواعي الاستعمال**

يُستعمل كترياق من الخط الثاني عند توفره، في حالات التسمم المؤكدة أو المشتبه بها والتي تتوفر فيها معايير إعطاء الترياق. يمكن أيضاً النظر في إعطاء الإيثانول بعد 24 ساعة من العلاج بالفوميبيزول، أو بعد التوقف عن غسيل الكلى (6-8 ساعات من غسيل الكلى المتقطع)، في سياق تفشي الأمراض ومحدودية مخزونات الفوميبيزول. يعتبر نقص السكر في الدم من المضاعفات المعروفة، ولكنها غير شائعة. لذا يجب مراقبة نسبة الغلوكوز في الدم عن كثب وإعطاء الدكستروز بنسبة 10 ٪ إذا لزم الأمر.

- **الجرعة**

الهدف من العلاج بالإيثانول هو تحقيق تركيز الإيثانول في الدم بمعدل 100 - 150 ملغ / دسل[6]. يمكن إعطاء الإيثانول عن طريق الوريد أو عن طريق الفم أو عبر أنبوب أنفي معدي بنفس المعدلات. يجب استخدام محلول إيثانول بنسبة 10٪ للإعطاء عن طريق الوريد. يمكن إعطاء أي محلول إيثانول عن طريق الفم أو بواسطة أنبوب أنفي معدي، ولكن يجب تخفيف التركيزات البالغة 40٪ أو أكثر لتجنب تهيج المعدة [7](انظر اقتراحات الجرعات أدناه). من الصعب الحفاظ على تركيز الإيثانول في الدم بين 100-150 ملغ/دسل (في حال توفر تحليلات الإيثانول في مصل الدم)، خاصة أثناء غسيل الكلى[8]، حيث يشيع انخفاض تركيزه. يمكن مراقبة العلاج جزئياً / دعمه من خلال المراقبة المتتالية لغازات الدعم وحساب الفجوة الأنيونية (سيؤدي منع استقلاب الميثانول إلى تقليل الحماض والحد من زيادة الأنيونات بسبب الفورمات).

- **المدة**

بعد جرعة التحميل، يجب متابعة العلاج بالإيثانول حتى 12-24 ساعة بعد الانتهاء من غسيل الكلى. في حالة عدم توفر إمكانية غسيل الكلى: يُعطى لما لا يقل عن 5-7 أيام – يتم بعدها التوقف وتقييم الوضع بعد 24 ساعة؛ وتتم معاودة إعطاؤه إذا تطور الحماض من جديد ويُعطى العلاج لمدة يومين متتاليين (انظر الجدول 02).

جرعة الإيثانول (عن طريق الوريد، عن طريق الفم، أنبوب أنفي-معدي)	5% إيثانول	10% إيثانول	20% إيثانول	40% إيثانول
جرعة التحميل	15 مل/كلغ	7.5 مل/كلغ	4 مل/كلغ	2 مل/كلغ
جرعة الصيانة (لا يشرب الكحول بشكل منتظم)	2 مل/كلغ/س	1 مل/كلغ/س	0.5 مل/كلغ/س	0.25 مل/كلغ/س
جرعة الصيانة (يشرب الكحول بشكل منتظم)	4 مل/كلغ/س	2 مل/كلغ/س	1 مل/كلغ/س	0.5 مل/كلغ/س
جرعة الصيانة خلال غسيل الكلى (لا يشرب الكحول بشكل منتظم)	4 مل/كلغ/س	2 مل/كلغ/س	1 مل/كلغ/س	0.5 مل/كلغ/س
جرعة الصيانة خلال غسيل الكلى (يشرب الكحول بشكل منتظم)	6 مل/كلغ/س	3 مل/كلغ/س	1.5 مل/كلغ/س	0.8 مل/كلغ/س

الجدول 2- نظام جرعات الإيثانول المقترح

[6] يجب زيادة معدل التسريب بنسبة 50% إلى 100% في حال كان المريض يستهلك الكحول بشكل منتظم و/أو يخضع لغسيل الكلى.
[7] يجب استخدام أنواع الكحول التجارية بانتباه في سياقات أطباء بلا حدود. قاعدة: تحتوي الجعة على الإيثانول بنسبة 5%؛ فيما تتراوح نسبته في النبيذ بين 12 و14%، وفي المشروبات الروحية بين 40 و45%
[8] قد يكون بلوغ تركيزات الإيثانول المستهدفة في مصل الدم والحفاظ عليها صعباً في إطار العلاج بالإيثانول، وذلك نظراً إلى اختلاف الاستقلاب بين الأشخاص

5.3 حمض الفوليك

حمض الفوليك أو حمض الفولينيك هو عامل مساعد في حالات التسمم بالميثانول وقد يكون مفيداً في تعزيز الاستقلاب المعتمد على الفولات لحمض الفورميك إلى ثاني أكسيد الكربون والماء، وبالتالي تقليل المستقلبات السامة للميثانول.
يمكن أن يكون العلاج المسبق بالثيامين (فيتامين B1) مفيداً للمرضى الذين يعانون من نقص السكر في الدم المرتبط بالإيثانول، وخصوصاً أولئك الذين يعانون من سوء التغذية أو مدمني الكحول[9].

- **دواعي الاستعمال**

يجب إعطاء حمض الفوليك لمدة 24-48 ساعة على الأقل لتعزيز الاستقلاب المعتمد على الفولات لحمض الفورميك إلى ثاني أكسيد الكربون والماء.

- **الجرعة**

— عن طريق الفم: حمض الفولينيك (أو حمض الفوليك، فيتامين B9) - 50 ملغ (10 أقراص من 5 ملغ) كل 6 ساعات لمدة 24-48 ساعة على الأقل.
— عن طريق الوريد: حمض الفوليك أو حمض الفولينيك 1 ملغ/كلغ (عادةً 50 ملغ) كل 4-6 ساعات، عن طريق الوريد 5٪ دكستروز على مدى 30-60 دقيقة.

5.4 العلاج بالبدائل الكلوية

إن صغر حجم الجزيء وانخفاض حجم التوزع (V_D) والربط البروتيني للميثانول وحمض الفورميك، يجعلها قابلة للديال بسهولة. عند توفره، يشكل العلاج بالبدائل الكلوية: غسيل الكلى المتقطع أو العلاج المستمر بالبدائل الكلوية، طريقة فعالة لإزالة الميثانول و المستقلبات ولتصحيح الحماض الاستقلابي. يمكن استخدام غسيل الكلى البريتوني، لكن الكفاءة تكون أقل مقارنة بالطرق المذكورة سابقاً وغير الموثقة جيداً.

- **دواعي الاستعمال**

— الاضطرابات البصرية الجديدة (الحماض الاستقلابي المصاحب أو مستوى ميثانول مكتشف).
— الحماض الاستقلابي الحاد (HCO_3 <10 أو نقيصة القاعدة > 15)، ودرجة الحموضة عادةً <7.0-7.1)
— >30 مل من الميثانول المبتلع (أو 1 غ/كلغ).
— مستوى الميثانول في الدم أعلى من 16 ميليمول / لتر (50 ملغ/دسل).
— يجب دائماً الأخذ في الاعتبار التخلص البطيء من الميثانول أثناء العلاج بالترياق عند مناقشة دواعي الاستعمال.

- **الطُرق**

— **غسيل الكلى المتقطع**

يمكن أن يكون غسيل الكلى المتقطع باستخدام تدفق الدم المرتفع (300-400 مل / دقيقة) - تدفق الدُيالة العالي (750-1000 مل / دقيقة) الخيار الأول بين الطُرق المستخدمة خارج الجسم نظراً لتوافرها، وسرعتها في إزالة السموم، وانخفاض الوزن الجزيئي لعوامل التسمم الشائعة. يجب أن تمتد جلسات غسيل الكلى المتقطع على أكثر من 4 ساعات (حتى 6-8 ساعات) لإتاحة التخلص من كامل كمية الميثانول. يمكن الاعتماد على تحليل الميثانول أو حسابات الأسمولالية لتحديد مدة هذه الجلسات، ولكن في حالة عدم وجودها، يجب أن تمتد على **6-8** ساعات.

— **العلاج المستمر بالبدائل الكلوية**

على الرغم من أن العلاج المستمر بالبدائل الكلوية يتيح التخلص من العناصر المذابة على المدى الطويل بمعدلات أفضل (على مدار عدة أيام)، إلا أنه أقل كفاءة على المدى القصير ولا يضمن سرعة التخلص من الحماض وتصحيحه الذي يوفره غسيل الكلى المتقطع. الميزة الرئيسية لهذا النوع من العلاج هي قابلية تطبيقه على المرضى الذين يعانون من حركة غير مستقرة لتدفق الدم (خلال **16 - 18** ساعة).

— **الأهداف النهائية للعلاج بالبدائل الكلوية**

> تطبيع حالة القاعدة الحمضية،
> تحليل حالات فرط الأسمولالية،
> انخفاض مستوى الكحوليات السامة الأصلية في الدم (أقل من 25 ملغ / دسل)،
> في حالة عدم توفر مستوى الكحول السام، عالج لمدة 6-8 بغسيل الكلى المتقطع، و16-18 ساعة بالعلاج المستمر بالبدائل الكلوية.

5.5 العلاج الداعم

الرعاية الطبية العاجلة أساسية لتجنب المضاعفات الناجمة عن التسمم بالميثانول. يهدف العلاج الداعم إلى بدء إدارة مجرى الهواء، وضمان الدورة الدموية المناسبة، وتصحيح اضطرابات الإلكتروليت، وتوفير الترطيب الكافي. يجب أن تبدأ كل هذه الإجراءات في أقرب وقت ممكن، ولكن إعطاء الترياق/التنقية في وقت مبكر أمر ضروري - ويجب أن يسبق كل شيء باستثناء الإنعاش (ضمان مجرى الهواء، والتنفس، والدورة الدموية)
إذا كان التنبيب ضرورياً: يجب أن يخضع المريض للتهوية الشديدة (معدل التنفس> 25/دقيقة) حتى يتم تصحيح الحماض الاستقلابي. يوصى بالتحويل إلى وحدة تضم مرافق لغسيل الكلى ووحدة للعناية المركزة.

[9] الثيامين - 100 ملغ عن طريق الوريد؛ ثم 50-100 ملغ/يوم. يجب أن تسبق علاج الغلوكوز دائماً لتقليل خطر الإصابة بمتلازمة فيرنيك.

5.6 خوارزمية العلاج

* توضيحي فقط؛ قد يتأخر ظهور الأعراض في حال ابتلاع الإيثانول

6. المراجع

Hovda KE, McMartin K, Jacobsen D. Methanol and Formaldehyde. Critical Care Toxicology: Diagnosis and Management of the Critically Poisoned Patient. 2017:1769-86.

McMartin K, Jacobsen D, Hovda KE. Antidotes for poisoning by alcohols that form toxic metabolites. British journal of clinical pharmacology. 2016 Mar 1;81(3):505-15.

Mégarbane B. Treatment of patients with ethylene glycol or methanol poisoning: focus on fomepizole. Open Access emergency medicine: OAEM. 2010;2:67.

Campion EW. Toxic Alcohols. N Engl J Med. 2018;378:270-80.

Brent, J. (2009). Fomepizole for ethylene glycol and methanol poisoning. *New England Journal of Medicine*, *360*(21), 2216-2223.

Hantson P, Wittebole X, Haufroid V. Ethanol therapy for methanol poisoning: duration and problems. European Journal of Emergency Medicine. 2002 Sep 1;9(3):278-9.

Paasma R, Hovda KE, Tikkerberi A, Jacobsen D. Methanol mass poisoning in Estonia: outbreak in 154 patients. Clinical toxicology. 2007 Jan 1;45(2):152-7.

Lepik KJ, Levy AR, Sobolev BG, Purssell RA, DeWitt CR, Erhardt GD, Kennedy JR, Daws DE, Brignall JL. Adverse drug events associated with the antidotes for methanol and ethylene glycol poisoning: a comparison of ethanol and fomepizole. Annals of emergency medicine. 2009 Apr 1;53(4):439-50.

Roberts DM, Yates C, Megarbane B, Winchester JF, Maclaren R, Gosselin S, Nolin TD, Lavergne V, Hoffman RS, Ghannoum M. Recommendations for the role of extracorporeal treatments in the management of acute methanol poisoning: a systematic review and consensus statement. Critical care medicine. 2015 Feb 1;43(2):461-72.

Zakharov S, Pelclova D, Navratil T, Belacek J, Latta J, Pisar M, Rulisek J, Leps J, Zidek P, Kucera C, Bocek R. Efficiency of acidemia correction on intermittent versus continuous hemodialysis in acute methanol poisoning. Clinical Toxicology. 2017 Feb 7;55(2):123-32.

Zakharov S, Rulisek J, Nurieva O, Kotikova K, Navratil T, Komarc M, Pelclova D, Hovda KE. Intermittent versus continuous renal replacement therapy in acute methanol poisoning: comparison of clinical effectiveness in mass poisoning outbreaks. Annals of intensive care. 2017 Dec;7(1):77.

Zakharov S, Pelclova D, Navratil T, Kurcova I, Salek T, Latta J, Turek R, Bocek R, Kucera, Hubacek J, Fenclova Z, Petrik V, Hovda KE. Intermittent hemodialysis is superior to continuous veno-venous hemodialysis/hemodiafiltration to eliminate methanol and formate during treatment for methanol poisoning. Kidney Int. 2014; 86(1): 199-207.

MSF HK. About The Methanol Poisoning initiative (MPi) https://methanolpoisoning.msf.org/en/splash-page/