

تقويم حالة تسمم جماعي بالميتانول في مشفى الباسل بطرطوس من الوجهة الطبية الشرعية

الدكتور جابر سليمان سليمان*

(تاريخ الإيداع 5 / 4 / 2006. قبل للنشر في 16 / 1 / 2007)

□ الملخص □

شملت الدراسة 43 حالة تسمم حاد بالكحول الميثيلي تم قبولها في مشفى الباسل بطرطوس خلال شهر حزيران عام 2003. كان من بين المرضى أنثى واحدة مقابل 42 من الذكور. تراوحت الأعمار بين 16 سنة وحتى 80 سنة مع ذروة حدوث في العقد الرابع (14 حالة أي 32.5 %). اعتمد التشخيص على قصة تناول الكحول مع وجود الأعراض السريرية، وخاصة تشوش الرؤية. بلغ عدد الوفيات 8 ، (أي 19 %)، وأهم الاختلاطات: ضعف رؤية مع وذمة حليلة العصب البصري (حالتان)، وعمى كامل (حالتان) بينما انتهت 31 حالة بالشفاء التام (71 %). شملت الثغرات الأساسية عدم الاعتماد على معايرة الكحول الميثيلي ومستقبلاته في الدم لتأكيد التشخيص، بالإضافة إلى عدم إجراء الخبرة الطبية الشرعية الأكاديمية في الوقت المناسب.

كلمات مفتاحية: التسمم، الميتانول، الكحول الميثيلي، الخبرة الطبية الشرعية، التسمم الجماعي.

* مدرس في قسم الطب الشرعي . كلية الطب . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.

Evaluation of Collective Poisoning with Methanol in Albassel Hospital "From Forensic Point of View"

Dr. Jaber Suleiman Suleiman *

(Received 5 / 4 / 2006. Accepted 16/1/2007)

□ ABSTRACT □

This study includes 43 cases of acute poisoning with methanol, which were admitted to Al Bassel Hospital in Tartous in June 2003. Only one of them was a female. Their age ranged between 16 - 80 years. The peak incidence was between 30 - 40 years.

The diagnosis was based on the history alcohol intake, signs and clinical symptoms, and especially blurred vision. The incidence of death was 19 % (8 patients). The other complications include papilloedema and reduced vision in 2 patients, and 2 patients were blinded. 31 patients have had complete recovery (71 %).

The main defects were that blood determination of methanol and its metabolites were not available and forensic medical experience was not properly done.

Keywords: Poisoning, Intoxication, Methanol, Methyl alcohol, Forensic medical experience, Collective poisoning.

* Assistant Professor, Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

يعتبر الكحول الميثيلي METHYL ALCOHOL من المواد السامة البالغة الأهمية نظراً لانتشاره الواسع، حيث يستخدم في صناعة المواد البلاستيكية والزجاج ولأحذية والجلود الصناعية، كما يستخدم كمانع للتجمد. تكمن خطورة هذا المركب في شيوخ تناوله عن طريق الخطأ بدلاً من الكحول الإيثيلي ETHYL ALCOHOL، حيث يتشابهان بالذوق والرائحة. بعد تناول الميثانول METHANOL عن طريق الفم يصل إلى تركيزه الأعظمي في الدم خلال 30 - 90 دقيقة ويستقلب بشكل أساسي في الكبد.

الجرعة السامة: أقل جرعة سببت العمى 8 غ (10 مل لمشروب 100 % ميثانول)، وأقل جرعة سببت الموت 10 غ، ولكن جرعة 40 غ أو 1 غ / كغ تعتبر مميتة للبالغين في حال غياب المعالجة [1].

يبدأ استقلاب الميثانول بتحويله إلى فورمالدهيد FORMALDEHYDE بواسطة نازعة الهيدروجين الكحولية ALCOHOLDEHYDROGENASE وتتم هذه المرحلة ببطء، ثم يتحول الفورمالدهيد بسرعة إلى حمض النمل FORMIC ACID بواسطة نازعة الهيدروجين الفورمالدهيدية FORMALDEHYDE DEHYDROGENASE الذي يتراكم في الدم ويسبب انخفاض PH، وأخيراً يستقلب حمض النمل إلى ثنائي أكسيد الكربون CO₂ وماء H₂O. إن الحمض بالإضافة إلى كونه ينجم عن تراكم حمض النمل في الدم، إلا أن ثمة آلية أخرى تكمن في تثبيط حمض النمل لسلسلة التنفس الخلوي مما يؤدي إلى حمض لبنى [2].

إن حوادث التسمم بالميثانول تمتلك أهمية خاصة، وذلك بسبب كون آلية التأثير السمي للميثانول عند الإنسان تختلف عنها عند حيوانات التجربة. باستثناء القردة، حيث إن إعطاء جرعات قاتلة من الميثانول للحيوانات لم يحدث عندها سوى تأثير مخدر، مع غياب الحمض الشديد والعمى، وهي الاضطرابات الأساسية المشاهدة عند الإنسان ويكمن السبب في كون الكاتالاز CATALASE هو المسؤول عن استقلاب الميثانول عوضاً عن نازعة الهيدروجين الكحولية، بالإضافة إلى سرعة تفكك حمض النمل إلى ثنائي أكسيد الكربون وماء عند الحيوانات [1، 3].

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى تقييم حالات التسمم الحاد بالميثانول التي قبلت في مشفى الباسل بطرطوس خلال شهر حزيران 2003، وذلك من حيث التظاهرات السريرية، والتدابير العلاجية المتخذة، والاختلاطات المؤقتة والدائمة بما فيها الحالات التي انتهت بالوفاة، وذلك بغية كشف الثغرات وتقديم المقترحات والتوصيات الضرورية من أجل الأداء الأمثل للكادر الطبي في حال حدوث مثل هذه التسممات في المستقبل.

العينة وطرائق البحث:

خلال صيف عام 2003 وتحديداً في شهر حزيران حدثت في محافظة طرطوس، خاصة في المناطق الريفية، حالات مرضية شديدة أعقبت تناول كميات متفاوتة من المشروب الكحولي " العرق "، وقد أسعف بعض المصابين إلى مشفى الباسل بطرطوس، حيث قدمت لهم المعالجة الطبية المتاحة.

شملت الدراسة سجلات المرضى الذين تم قبولهم في الفترة بين 10 / 6 / 2003 و 24 / 6 / 2003.

بلغ عدد الحالات المدروسة 43 حالة، من بينها أنثى واحدة. تراوحت أعمار المصابين بين 16 - 80 سنة اتبعت في الدراسة طريقة التحليل العلمي المنهجي، حيث أخذت المعلومات المطلوبة من كل سجل على حدة، ليتم تدوينها على الاستمارات الخاصة بالبحث. تم تحليل المعلومات وإنشاء الجداول والمخططات البيانية بمساعدة الحاسوب.

النتائج ومناقشتها:

شدة الأعراض السمية:

اختلفت الأعراض التي بدت على المصابين بشكل كبير من حيث شدتها وخطورتها، ومع الأسف لم تجر للمصابين التحاليل النوعية مثل معايرة الميتانول أو حمض النمل في الدم أو البول، حيث إن هذه التحاليل تتطلب مراكز متخصصة في السموم، كما أن معايرة شوارد الدم لم يتم إجراؤها إلا في بعض الحالات النادرة ولذلك لم تتم مناقشة الفجوة الشاردية (ANION GAP) ولا الفجوة الأوسمولية (OSMOLAL GAP)، وكما هو معروف في الأدب الطبي فإن ثمة علاقة بين شدة الأعراض السريرية من جهة ودرجة الحمض الاستقلابي من جهة أخرى، وبالاعتماد على شدة الأعراض السريرية وشدة الحمض أمكن تقسيم الحالات التي تم قبولها إلى المجموعات الآتية:

1 - تسمم فوق حاد: حيث شوهد اضطراب شديد في الوعي عند أفراد هذه المجموعة الذين بلغ عددهم أربعة، كما شوهد فقد رؤية كامل عند أحدهم، وحدث اضطراب في النطق وضيق نفس شديد عند مريض آخر.

بينت التحاليل الدموية انخفاض قيم PH الدم بشكل كبير حيث تراوحت بين 6,5 - 6,9.

تجدر الإشارة إلى نقطة مهمة وهي أن مرضى هذه الفئة جميعهم قد تم قبولهم في المشفى في الأيام الأولى لحدوث التسمم، أي قبل أن يتم التفكير بالتسمم بالميتانول أصلاً، مما أدى إلى حرمانهم من المعالجة النوعية وحتى البسيطة منها، حيث اقتصرت المعالجة على إعطاء محلول بيكربونات الصوديوم لمريضين فقط، بينما لم يتلق المريضين الآخرين أية معالجة.

حدثت الوفاة عند ثلاثة مرضى خلال أقل من 24 ساعة من القبول في المشفى، بينما تأخرت الوفاة عند أحدهم إلى اليوم الرابع.

2 - تسمم حاد: كانت الأعراض الرئيسة في هذه المجموعة تشوش رؤية وغثيان وإقياء وآلام بطنية وضيق نفس.

أما قيم PH الدم فقد تراوحت بين 7,02 وحتى 7,16 .

بلغ عدد المصابين في هذه المجموعة أربعة، ولم تتجع المعالجة المقدمة والتي تراوحت بين القلونة بإعطاء البيكربونات، وإعطاء الإيتانول عن طريق الفم والتحال الدموي HEMODIALYSIS في إنقاذ حياة أي من المصابين، حيث توفي مريضان خلال أقل من 24 ساعة من القبول في المشفى، بينما توفي المريضان الآخران بعد ستة أيام وعشرة أيام على التوالي.

3 - تسمم تحت حاد : كانت الأعراض الرئيسة في هذه المجموعة - والتي بلغ عددها سبعة مصابين - تشوش رؤية وألم شرسوفي وإقياء وضيق نفس.

تراوحت قيم PH الدم بين 7,17 وحتى 7,26 .

تمت معالجة هؤلاء المرضى بإعطاء الإيتانول عن طريق الفم، وقلونة الدم بحقن البيكربونات.

لم تحدث وفيات في هذه المجموعة وإنما حدثت اختلاطات تجلت بعمى كلي عند أحد المرضى، ونقص رؤية مع وذمة في حليلة العصب البصري عند مريض آخر وذلك بعد مكوئهما مدة 12 يوماً في المشفى.

بقية المصابين من هذه المجموعة تعافوا بشكل كامل دون اختلاطات.

4 - تسمم خفيف: حدثت أعراض خفيفة بالمقارنة مع المجموعات السابقة عند 28 مصاباً، وكان أهمها: تشوش بسيط في الرؤية وصداع وآلام شرسوفية وغثيان وإقياءات.

قيم PH الدم في هذه المجموعة كانت طبيعية أو قريبة من الطبيعي.

لاحظنا أن المعالجة عند هؤلاء المرضى كانت تقتصر إلى الدقة حيث تم إعطاء بيكربونات الصوديوم لمرضى كانت قيم PH الدم عندهم ضمن الحدود الطبيعية تماماً.

كما أعطي الإيتانول عن طريق الفم لمعظم مرضى هذه المجموعة.

حدث الشفاء الكامل عند جميع هؤلاء المرضى، حيث تخرجوا من المشفى دون اختلاطات.

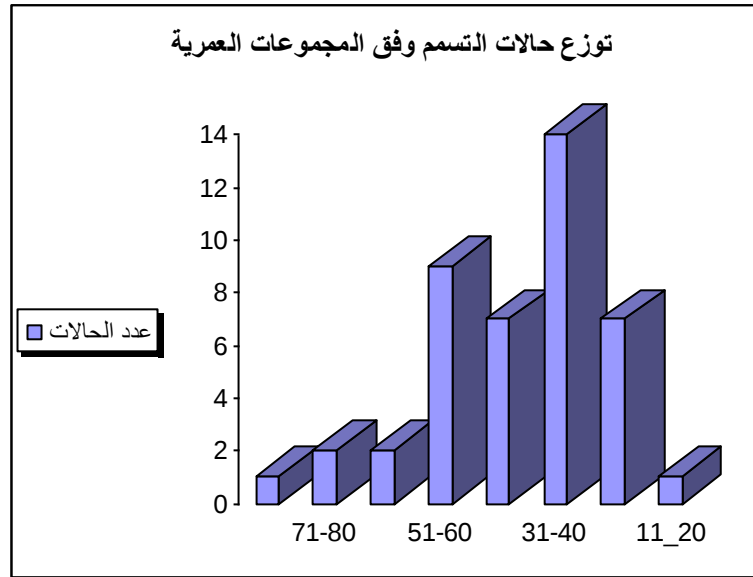
5 - حالات غير مؤكدة: حدثت عند بعض المراجعين للمشفى أعراض غير مؤكدة للتسمم بالميتانول تجلت بضيق نفس وأعراض هستيرية ناجمة عن الهلع الذي انتشر عند أشخاص كانوا قد تناولوا مشروب العرق في الفترة التي انتشرت فيها موجة الذعر إثر شيوخ الأنباء عن حالات التسمم، وقد اقتصررت المعالجة عند أفراد هذه المجموعة الذين بلغ عددهم 29 شخصاً على التهذئة والمعالجة العرضية لا سيما أن قيم PH الدم كانت ضمن الحدود الطبيعية، ونظراً لاحتمال الكبير بكون أفراد هذه المجموعة لم يتناولوا الميتانول فقد تم استبعادهم من الدراسة الإحصائية.

المجموعات العمرية:

نلاحظ من الجدول والمخطط البياني أن 32.5% من الحالات (14 حالة) حدثت في العقد الرابع من العمر، يليه العقد السادس (9 حالات) أي 20.9% من مجموع الحالات. بينما كانت أقل الحالات في العقدين الثاني والتاسع (حالة واحدة لكل منهما).

الجدول رقم (1) علاقة عدد حالات التسمم مع المجموعات العمرية

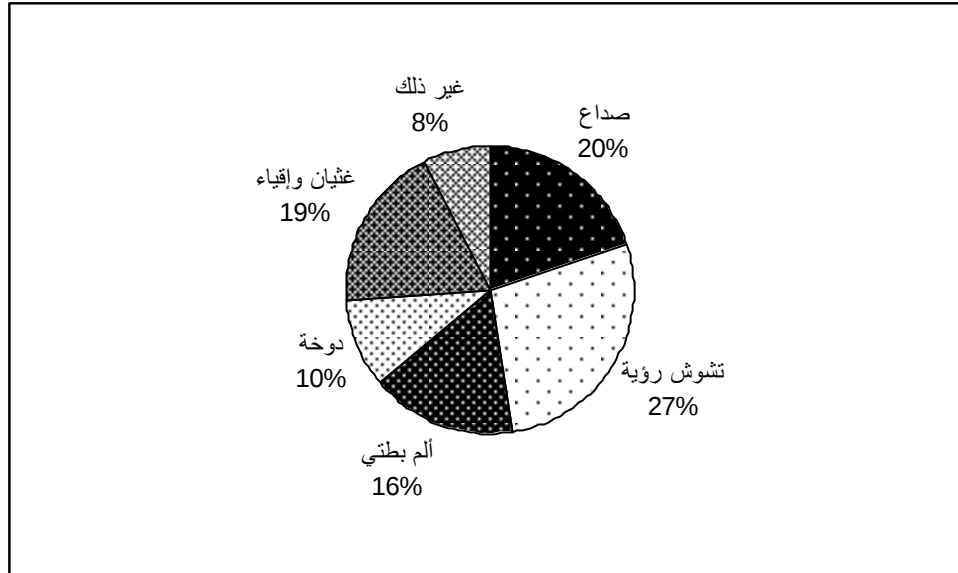
العمر بالسنة	عدد الحالات
11_20	1
21-30	7
31-40	14
41-50	7
51-60	9
61-70	2
71-80	2
81-90	1



مخطط بياني رقم (1) يبين العلاقة بين حالات التسمم والمجموعات العمرية

الأعراض الرئيسة وتواتر مصادفتها عند المصابين بالتسمم:

العرض الرئيس الأكثر شيوعاً كان تشوش الرؤية حيث شكل 27 % من مجمل الأعراض، والصداع 20 % بينما شوهدت الأعراض الهضمية: غثيان وإقياء (19 %) والألم البطني (16 %) والدوخة (10 %). كذلك شوهدت أعراض أخرى: اضطراب في النطق وإحساس ضيق بالصدر مع صعوبة في التنفس (8 %).



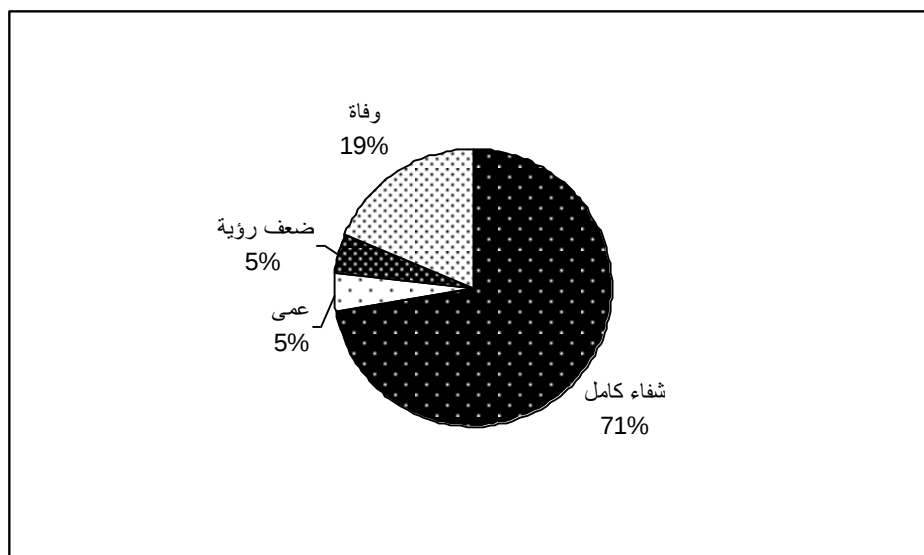
مخطط بياني رقم (2) يبين الأعراض السريرية ونسب مصادفتها عند المتسممين

التطور والاختلاطات:

انتهت ثمانى حالات بالوفاة (19 %)، وحدث عمى دائم في حالتين، وضعف رؤية مع وذمة حليلة العصب البصري في حالتين، بينما انتهت 31 حالة بالشفاء الكامل دون عقابيل.

الجدول رقم (3) يبين الاختلالات الدائمة والوفيات والشفاء الكامل

شفاء كامل	عمى	ضعف رؤية	وفاة
31	2	2	8



مخطط بياني رقم (3) يظهر تطور حالة المصابين والاختلالات مع نسبة كل منها

المناقشة:

يلاحظ أن التشخيص قد وضع اعتماداً على القصة والأعراض السريرية، خاصةً اضطرابات الرؤية عقب تناول مشروب كحولي، ولم يجر في أي من الحالات معايرة الكحول الميثيلي في الدم . فضلاً عن مستقبلاته . حيث إن قسم المخبر في مشفى الباسل، وكذلك المخبر الخاصة غير مؤهلة لإجراء مثل هذه المعايرة، ولهذا السبب لم نتح لنا إمكانية الدراسة المقارنة حول مستويات الميتانول الدموية وعلاقتها بحدوث الاختلالات العينية الدائمة والموت. حدث عند غالبية المصابين الذين شكوا من أعراض سريرية شديدة هبوط في PH الدم (حمض استقلابي) ناجم بشكل أساسي عن حمض النمل.

الأعراض السريرية التي شكى منها المصابون كانت أقل حدة من الأعراض التي وصفت في دراسات أخرى، ففي دراسة نرويجية شملت 51 حالة تسمم بالميتانول، شكلت اضطرابات الرؤية 55%، وعسرة التنفس 41%، والأعراض الهضمية 43%، بينما كان 24% من المصابين بحالة سبات [4] . يمكن تعليل ذلك بتأثير الإيثانول الموجود في المشروبات التي تم تناولها، حيث إن التسمم حدث نتيجة الغش في العرق الذي أضيف إليه الميتانول. لوحظ عند بعض المرضى إضافة للأعراض العصبية من صداع ودوار ظهور أعراض هضمية تمثلت بالغثيان والإقياء والألم البطني الحاد الذي توضع بشكل أساسي في الشرسوف، كما شكى بعض المرضى من إحساس ضاغط بالصدر.

حدثت الاضطرابات العينية عند 22 حالة من المتسممين وتمثلت بتغيش رؤية أو عتمات أو خوف من الضوء، وقد تراجعت هذه الأعراض عند معظم المرضى، بينما تطورت إلى عمى دائم في حالتين وإلى ضعف رؤية مع وذمة في حليلة العصب البصري في حالتين.

شاهد فقدان الوعي الكامل والسبات العميق في 4 حالات وقد ترافق ذلك مع انخفاض قيم PH الدم لأقل من 6.9 .

بلغ عدد الوفيات 8 أي ما يشكل نسبة 19 %، وبالمقارنة مع نتائج دراسات عالمية مشابهة وحديثة نستنتج بأن معدل الوفيات متقارب نسبياً، ففي الدراسة النرويجية المذكورة أعلاه بلغ عدد الوفيات 9 من أصل 51 مصاباً أي ما يشكل 17.6%. ولكن إذا تذكرنا أن حدة الأعراض كانت أشد بكثير (24% من المرضى بحالة سبات) في الدراسة المذكورة لأدركنا بأن هذه النتيجة المتقاربة في نسبة الوفيات لا تعكس الواقع تماماً. وما يؤكد ذلك أن المعالجة المطبقة للمرضى المقبولين في مشفى الباسل كانت غير منهجية.

تتضمن المعالجة الصحيحة للتسمم بالميتانول النقاط الآتية:

. معالجة الحمض الاستقلابي

. تثبيط استقلاب الميتانول

. المساعدة على التخلص من الميتانول غير المستقلب وكذلك التخلص من مستقلباته السامة.

تتم معالجة الحمض عن طريق القلونة بإعطاء بيكربونات الصوديوم عبر الوريد، حيث تعطى بجرعة 1 ميلي مكافئ / كغ كل 1 . 2 ساعة حتى يتم تصحيح PH الدم إلى أعلى من 7.2 [5] .

أعطى معظم المرضى بيكربونات الصوديوم وريدياً، ولكننا لاحظنا أن إعطاء البيكربونات كان عشوائياً في بعض الحالات حيث أجريت القلونة لمرضى كانت قيم PH عندهم أعلى من 7.40 .

يتم تثبيط استقلاب الميتانول عن طريق تثبيط عمل نازعة الكحول الهيدروجينية ADH، ويعتبر الإيتانول علاجاً تقليدياً حيث ينافس الميتانول على هذا الإنزيم.

يجب المحافظة على تركيز الإيتانول في الدم بحدود 100 . 150 ملغ / دل، والجرعة الفموية للإيتانول 0.6 . 0.8 ملغ / كغ. يمكن استخدام الويسكي التجاري 40% (2 مل / كغ)، ويمكن استخدام إيتانول 95% ممزوج مع الماء بنسبة 1:1 لتجنب التهاب المعدة. ويعطى 0.33 مل /كغ كل ساعة. ويمكن استخدام 1.6 مل /كغ كل ساعة إيتانول 10% عن طريق الوريد كجرعة داعمة. يجب مراقبة سكر الدم لأن الإيتانول يمكن أن يسبب نقص سكر الدم خاصة عند الأطفال [6]

لقد اقتصر إعطاء الكحول الإيثيلي على الأشخاص الذين شكوا من أعراض شديدة وغير المصابين بسبات، وهذه تعتبر ثغرة كبيرة في المعالجة على اعتبار أن انعدام الأعراض السريرية الشديدة ليس مؤشراً بالضرورة على حالة تسمم غير خطر حيث قد يكون المتسمم مازال في المرحلة السابقة لظهور الأعراض.

لقد أعطي الكحول الإيثيلي بشكل أساسي عن طريق الفم، وبذلك حرم المسبوتون من تقديم المعالجة الفعالة، وهذا عائد إلى نقص الخبرة الطبية وإلى عدم وجود قسم للسموم في مشفى الباسل.

الترياق الأكثر فعالية في معالجة التسمم بالميتانول هو 4 - ميثيل بيرازول METHYL PYRAZOLE 4- والمعروف تحت الاسم التجاري فومبيزول FOMEPIZOLE. يعمل هذا العقار على تثبيط إنزيم ADH مما يوقف

تشكل الفورمالدهيد وحمض النمل. وهو يعطى كجرعة أولية 15 ملغ / كغ وريدياً، ثم جرعة داعمة 10 ملغ / كغ كل 12 ساعة لأربع جرعات.

يجب أن يتم التسريب الوريدي خلال زمن يتجاوز 30 دقيقة [5].

هناك معطيات عالمية كثيرة تؤكد نجاح المعالجة بالفومبيزول، في حالات تدني شديد بالقدرة البصرية لأقل من 20 / 800 (إمكانية عد الأصابع من مسافة 1- 2 قدم)، مع وذمة بالشبكية وتركيز قاتل للميتانول في الدم (97 ملغ / دل)، وقد أدت المعالجة إلى استعادة القدرة البصرية بشكل كامل مع اختفاء الوذمة من الشبكية [7].

ومع الأسف لم يتم استخدام هذا العقار لمرضانا بسبب غياب مركز متخصص لتشخيص ومعالجة التسممات. يتم التخلص من الميتانول غير المستقلب عن طريق إجراء التحاليل الدموي، وهو طريقة فعالة لإزالة الميتانول الذي لم يتم استقلابه بعد وكذلك طرح حمض النمل، واستطابات التحاليل الدموي هي: تركيز الميتانول في الدم 50 ملغ/دل أو أكثر، والحمض الاستقلابي الشديد بالإضافة إلى القصور الكلوي [6]. التحاليل الدموي يسهم في طرح حمض النمل أيضاً.

أجري التحاليل عند مريضين فقط من المرضى المقبولين في مشفى الباسل، ومع الأسف لم تتجع هذه المعالجة في إنقاذ حياتهما.

يتم تفكك حمض النمل إلى CO_2 و H_2O ، وتلعب الفولات FOLAT دوراً رئيساً في هذا التفكك، ولذلك يجب إعطاء حمض الفولينيك FOLINIC ACID في حالات التسمم بالميتانول، وهو الشكل الفعال للفولات ومتوفر تحت الاسم التجاري LEUCOVORIN ويعطى وريدياً بجرعة بدئية مقدارها 50 ملغ تتبع بجرعة عضلية أو وريدية بمقدار 50 ملغ كل 4 ساعات [1,2,3]. وهذا العلاج لم يعط أيضاً لمرضانا.

كشفت صور الرنين المغناطيسي للدماغ لمرضى متسممين بالميتانول مع غياب الوعي وجود تنخرات في النواة العديسية الجانبية [8]. ولم يتم التحري عن هذه الأذية المورفولوجية بتشريح جثث المتوفين بالتسمم بالميتانول، وذلك بسبب عدم وجود مركز متطور للطب الشرعي.

الاستنتاجات:

1. ثمة ثغرات كبيرة فيما يتعلق بطريقة التشخيص، حيث استبعدت الركيزة الأساسية لوضع التشخيص الصحيح، وهي معايرة الميتانول ومستقلباته (حمض النمل والفورمالدهيد) في الدم.
2. يستنتج من تركيز الميتانول في المشروب الكحولي الذي تم تناوله بأن المرضى المتسممين قد تناولوا مزيجاً من الميتانول والإيتانول، مما أدى إلى تخفيف حدة الأعراض وتقليل الاختلاطات والوفيات.
3. بسبب نقص الخبرة السريرية في مجال السموم لم يتلق المصابون معالجة متكاملة، الأمر الذي نلاحظه من عدم تطبيق التحاليل الدموي سوى عند مريضين فقط، وكذلك عدم إعطاء الإيتانول عن طريق الوريد.
4. هناك خلل كبير في الخبرة الطبية الشرعية حيث أجريت هذه الخبرة بشكل متأخر وسطحي، مما يعكس المستوى المهني المتدني للطبابة الشرعية تنظيمياً وأداءً.

التوصيات:

- 1 . ضرورة إحداث قسم للسموم في مشافي الدولة سواء العائدة منها لوزارة الصحة أو التعليم العالي أو غيرها.
- 2 . العمل على إحداث مراكز طبية شرعية في المحافظات مجهزة بالكادر الطبي والفني المؤهل، وبالتجهيزات المخبرية المتطورة التي تستطيع التعامل مع حالات مشابهة بشكل أكاديمي.
- 3 . ضرورة تجهيز قسم الطب الشرعي في الجامعة بمخبر للتحاليل السمية الشرعية، لإجراء التحري عن مختلف أنواع السموم ومعايرتها الكمية في مختلف سوائل وأنسجة الجسم . بما فيه الأنسجة المأخوذة من الجثة . وكذلك في العينات المشتبه باحتوائها على مواد سامة.

المراجع:

- 1 – MARCO, L.A.; SIVILOTTI - *Medical toxicology*, third edition, Lippincott Williamms and wilkins, USA, 2004, P. 1216 – 1220 .
- 2 – JACOBSEN,D.; Mccartin, K.E. – *Antidotes for methanol and ethylene glycol poisoning*. Toxicol Clin Toxicol Norway, No. 35, 1997, p. 127- 143.
- 3 -CURTIS, D. KLASSEN, *Casarett and Dovll`s Toxicology*, fifth edition, Mc Graw-Hill, international edition, 1996, p. 755 – 757.
- 4 -HOVDAK,K.E.; HUNDERI,O.H.,DUNLOP,O.,JACOBSEN,D.*Methanol out break norway2002-2004*.Inter med Norway,Vol. 258, NO. 2, 2005, P. 181 .
- 5 - BURNS,M.J.; GRAUDINS,A., ARON,C.K., McMARTIN,K., BRENT,J.,
Treatment of methanol poisoning with intravenous 4-methylpyrazole. Annals of Emergency Medicine New York, Vol. 30, No. 6, 2000, p. 829 - 832.
- 6 -TINITALLI,J. - *A Emergency medicine, Comprehensive Study Guide*, fifth edition, Mc Graw Hill, New york, 2000, p. 1105 – 1108 .
- 7 – MARCO, S.; MICHAEL,J.,KENETH,E., et al.- *Reversal of methanol-induced visual impairment: No evidence of retinal toxicity due to fomepizole*. Clinical toxicology USA, vol. 39, No.6, 2001, P. 627-631 .
- 8- ANDERSON,C.;RUBINSTEIN,A.,FILLEY,D.,CHRISTOPHER,M.,JOHN,C.
MR enhancing brain lesions in methanol intoxication.Neuroradiology USA,VOL.21,No 5, p. 834-836 .