

جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية

كلية علوم الأدلة الجنائية

قسم الكيمياء الجنائية



## توزيع مستويات عقار بنتيلون في عينات مابعد الوفاة للجردان بإستخدام تقنية GC-MS/MS

إعداد

تركي عايض دغيم الحارثي

المشرف المساعد

د. الخاتم حسن الأمين

المشرف الرئيس

د. خالد مسعود محمد

رسالة مقدّمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في

الكيمياء الجنائية تخصص تحليل السموم

الرياض

١٤٤٣ هـ - ٢٠٢٢ م

قائمة المحتويات	
الصفحة	الموضوع
أ	مستخلص الدراسة باللغة العربية
ب	مستخلص الدراسة باللغة الإنجليزية
ج	الإهداء
د	شكر وتقدير
هـ	قائمة المحتويات
ط	قائمة الجداول
ك	قائمة الصور والأشكال
ل	قائمة الاختصارات العلمية
الفصل الأول: موضوع الدراسة وتساؤلاتها	
1	مقدمة الدراسة
2	تساؤلات الدراسة
2	أهداف الدراسة
2	أهمية الدراسة
الفصل الثاني: الخلفية النظرية للدراسة	

3	الإطار النظري
4	الكاثينونات الاصطناعية
5	الخصائص الكيميائية للكاثينونات الاصطناعية
7	التأثيرات السلوكية والجسدية للكاثينونات الاصطناعية
8	عقار الدراسة البنثيلون (Pentylone)
10	التأثيرات والأعراض
11	التقنيات التحليلية للكشف النوعي والكمي عن البنثيلون
13	الدراسات السابقة
<b>الفصل الثالث: الإجراءات العلمية والمنهجية للدراسة</b>	
17	مجتمع الدراسة
17	إجراءات جمع العينات المدروسة من مجموعات الجرذان
17	عينات الدراسة
17	أدوات الدراسة
17	المواد الكيميائية
18	الأجهزة المستخدمة

19	شروط عمل جهاز GC-MS/MS
21	الأدوات المستخدمة
21	الطريقة المعملية والإجراء المنهجي للدراسة
22	المحاليل المستخدمة في المعايرة (Calibration)
22	Control Quality محاليل مراقبة الجودة
22	تحضير العينات المدروسة قبل الاستخلاص
23	الاستخلاص والاشتقاق للعينات
23	التحقق من صلاحية الطريقة Method Validation
24	الانتقائية (Specificity)
24	الحساسية (Sensitivity)
24	الخطية (Linearity)
25	الصحة والدقة (Accuracy and Precision)
الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج	
26	أولاً: تهيئة جهاز (GC-MS/MS)
29	الاختيار الأيوني للتفاعلات المتعددة (MRM)
31	تحسين الشكل الكروماتوجرافي (Chromatograph)
31	التحقق من فعالية الطريقة (Method Validation)

32	الحساسية (Sensitivity) والانتقائية (Selectivity)
33	الخطية (Linearity)
36	الصحة والدقة (Accuracy and Precision)
39	توزيع مستوى البننتيلون ما قبل الوفاة في الدماغ (Brain) وفي عينة الدم (Blood)
39	نتيجة تحليل البننتيلون في الدماغ
<b>الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات و المقترحات</b>	
46	خلاصة الدراسة
47	توصيات الدراسة
48	قائمة المصادر والمراجع

قائمة الجداول		
الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	التقنيات الآلية المستخدمة في تحضير العينات وتحليلها	18
2	المواصفات والشروط المطبقة عند تحليل العينات في تقنية ال GC	19
3	البرنامج الحراري لعمود الفصل (GC Oven temperature program)	20
4	الاختيار الأيوني للتفاعلات المتعددة (MRM)	29
5	قيم الانحياز الدقة لتركيز المعايير في الدم لمادة (Pentylone)	35
6	قيم التحيز والدقة لتركيز المعايير لعقار البننتيلون في الدماغ (Brain)	36
7	النتائج الإحصائية للصحة والدقة لعقار (Pentylone) في ذات الوقت لليوم الأول (Intra-) Batch 1 (assay)	36
8	النتائج الإحصائية للصحة والدقة لعقار (Pentylone) في ذات الوقت لليوم الثاني Batch2(Intra-assay)	37
9	النتائج الإحصائية للصحة والدقة لعقار (Pentylone) في ذات الوقت لليوم الثالث (Intra-assay)	37
10	النتائج الإحصائية للصحة والدقة بين أوقات متباينة (Pentylone) (Inter-assay)	38
11	النتائج الإحصائية للصحة والدقة لعقار البننتيلون في الدماغ (Brain)	39
12	النتيجة الإحصائية لمتوسط تركيز البننتيلون (n=6) في عينة الدم عند جرعة (20mg/kg) وقيمة الانحراف المعياري النسبي (RSD%).	40
13	النتيجة الإحصائية لمتوسط تركيز البننتيلون (n=6) في عينة الدم عند جرعة (100mg/kg) وقيمة الانحراف المعياري النسبي (RSD%).	40

43	النتائج الاحصائية لمتوسط تراكيز البننتيلون في عينات الدماغ عند جرعة (20 mg/kg) وجرعة (100mg/kg) وقيم الانحراف المعياري النسبي (RSD%)	14
----	--	----

## قائمة الأشكال

الرقم	اسم الشكل	الصفحة
1	الهيكل العام لمشتقات الكاتينون	5
2	الهيكل الكيميائي لبعض مشتقات الكاتينون وعلاقتها بالأمفيتامينات	6
3	التركيب الكيميائي للبنثيلون	9
4	طرق تعاطي البنثيلون	10
5	يبين جهاز GC-MS/MS المستخدم في مختبرات التحليل	21
6	كروماتوجرام المسح الشامل (Chromatogram Full Scan) طيف الأيونات الناتجة (Product scan Ions) عند طاقة التصادم (CID:10) المناسبة للبنثيلون و المعيار الداخلي (IS).	27
7	كروماتوجرام المسح الشامل (Chromatogram Full Scan) طيف الأيونات الناتجة (Product scan Ions) عند طاقة التصادم (CID:10) المناسبة للبنثيلون و المعيار الداخلي (IS).	28
8	الايونات الانتقالية المستخدمة كأيونات تقدير كمي وتأكيدي	30
9	( A ) يبين لنا كروماتوجرام لعقار البنثيلون لعينة ذات تركيز منخفض ( LOQ ) 5ng/ml ( B ) يبين لنا كروماتوجرام لعينة خالية من عقار البنثيلون ( Blank )	32
10	العلاقة الخطية بين نسبة مساحة القمة لعقار البنثيلون الى مساحة القمة للمعيار الداخلي (Analyte/Internal standard) في عينة الدم بإضافة تراكيز (5-1000ng/ml).	33
11	العلاقة الخطية بين النسبة لمساحة القمة لعقار البنثيلون الى مساحة القمة لعقار البنثيلون (Analyte/Internal standard) في عينة الدماغ بإضافة تراكيز (5-1000 ng/ml)	34
12	الكروماتوجرام الايوني لعينة ممزوجة بالبنثيلون A عند تركيز (1000 ng/ml) وعينة دم مأخوذة بعد 60 دقيقة عند جرعة B (100 mg/kg) و C (20 mg/kg).	42
13	MRM كروماتوجرام لتحليل عينه دماغ من جردان التجارب وعينة دماغ ممزوجة بالبنثيلون عند تركيز (90 ng/mL).	44



قائمة الاختصارات العلمية

بالوصف باللغة العربية	بالوصف باللغة الانجليزية	الاختصار
الفحص المناعي المرتبط بالأنزيم	Enzyme Linked Immunosorbent Assays	ELISA
هيئة الغذاء والدواء	Food and Drug Administration	FDA
المؤثرات العقلية الجديدة	New Psychoactive Substances	NPS
الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف الكتلة	Gas Chromatography–Mass Spectrometry	GC/MS
الاستشراب السائل الرفيع الإنجاز	High Performance Liquid Chromatography	HPLC
المعيار الداخلي	Internal Standard	IS
الكروماتوغرافيا السائلة	Liquid Chromatography	LC
كروماتوغرافيا السائل المقترن بمطياف الكتلة	Liquid Chromatography –Mass Spectrometry	LC-MS
كروماتوغرافيا السائل المتأينة بالترذيد الإلكتروني المقترنة بثنائي مطياف الكتلة	Liquid Chromatography Electropray Ionization Tandem Mass Spectrometry (LC/ESI-MS/MS)	LC/ESI-MS/MS
كروماتوغرافيا السائلة المقترنة بثنائي مطياف الكتلة	Liquid Chromatography–Mass Spectrometry - Mass Spectrometry	LC-MS/MS
استخلاص سائل – سائل	Liquid-Liquid Extraction	LLE
حد الكشف	Limit of Detection	LOD
حد التقدير الكمي	Limit of Quantification	LOQ
ليسرغيك أسيد داي إيثيل اميد	Lysergic Acid Diethylamide	LSD
نسبة الكتلة للشحنة	Mass-To-Charge Ratio	m/z
مطياف الكتلة	Mass Spectrometry	MS
مقياس الأس الهيدروجيني	Logarithmic Measure of Hydrogen Ion Concentration	pH
معامل الارتباط	Correlation Coefficient	r <sup>2</sup>

الانحراف المعياري النسبي	Relative Standard Deviation	RSD
زمن الاستبقاء	Retention Time	RT
إشارة المادة إلى إشارة الضجيج	Signal – To – Noise	S/N
الانحراف المعياري	Standard Deviation	SD
رصد الأيون المنتقى	Selected Ion Monitoring	SIM
استخلاص السائل المُدعَّم	Supported Liquid Extraction	SLE
الاستخلاص بالطور الصلب	Solid Phase Extraction	SPE
زمن الارتحال	Time of Flight	TOF
مطياف الكتلة – زمن الارتحال	Time of Flight -Mass Spectrometry	TOF/MS
ناقل أحادي أمين الدوبامين	Monoamines Dopamine transporter	DAT
ناقل السيروتونين	serotonin transporter	SERT
مستقبلات السيروتونين أو 5-هيدروكسي تريبتامين	Serotonin or 5-hydroxytryptamine	HT- 5