



Application Note AN-RS-032

Identificazione Raman e SERS di una combinazione di oppioidi prescritti

Due analisi chimiche da una compressa

Gli spettrometri Raman portatili sono apprezzati per la loro capacità di fornire l'identificazione del materiale in loco in pochi secondi. Una semplice analisi point-and-shoot di materiali sfusi con il MIRA DS portatile si traduce in un'identificazione chimica accompagnata da supporto statistico e avvertenze con codice colore pertinenti. Nel caso dei farmaci combinati, una singola compressa contiene più di un ingrediente attivo in proporzioni diverse. MIRA DS è l'unico in grado di identificare più composti in tali compresse utilizzando

il Raman per identificare il componente principale e SERS (spettroscopia Raman amplificata da superfici) per il componente minore.

Questa applicazione descrive l'analisi rapida e doppia di un farmaco da prescrizione contenente acetaminofene e idrocodone. L'applicazione è facilmente estrapolabile per lo studio delle droghe di strada. Con MIRA DS, l'analisi forense delle pastiglie raggiunge un livello di precisione completamente nuovo.

INTRODUZIONE

Norco® è una combinazione farmaceutica contenente 5 mg di idrocodone, un antidolorifico oppioide, e 325 mg di paracetamolo, un analgesico meno potente che potenzia gli effetti dell'idrocodone. Come con tutti gli oppioidi, Norco® ha il potenziale per effetti collaterali mortali e può causare assuefazione. Tali farmaci richiedono un accesso limitato per i bambini e cure per evitare potenziali usi ricreativi. La spettroscopia Raman può essere utilizzata per identificare le

compresse allo scopo di controllare l'uso ricreativo di farmaci da prescrizione. Una scansione Raman di Norco® riporterebbe semplicemente il materiale sfuso: paracetamolo. L'identificazione del componente idrocodone richiede l'analisi delle tracce con SERS. MIRA DS offre analisi sia Raman che SERS con le sue caratteristiche: dimensioni compatte, facilità d'uso, velocità e flessibilità di campionamento.

CAMPIONAMENTO CON RAMAN

Il bello del campionamento con MIRA DS è la sua semplicità. È stata utilizzata una punta intelligente a lunga distanza di lavoro (LWD) (lunghezza focale di 8 mm) per penetrare oltre il rivestimento della compressa. Una volta che l'LWD è stato collegato a MIRA DS, ha attivato automaticamente le routine Smart Acquire che hanno richiesto allo strumento di ottimizzare i parametri di acquisizione, prelevare un

campione e abbinarlo alle librerie interne, il tutto in **meno di un minuto**.

La **Figura 1** contiene informazioni sulla corrispondenza della libreria come si vede in Mira Cal DS. Lo spettro del campione rosso Norco® corrisponde molto bene allo spettro della libreria del paracetamolo, con un Hit Quality Index (HQI, una misura della correlazione spettrale) di 0,96.

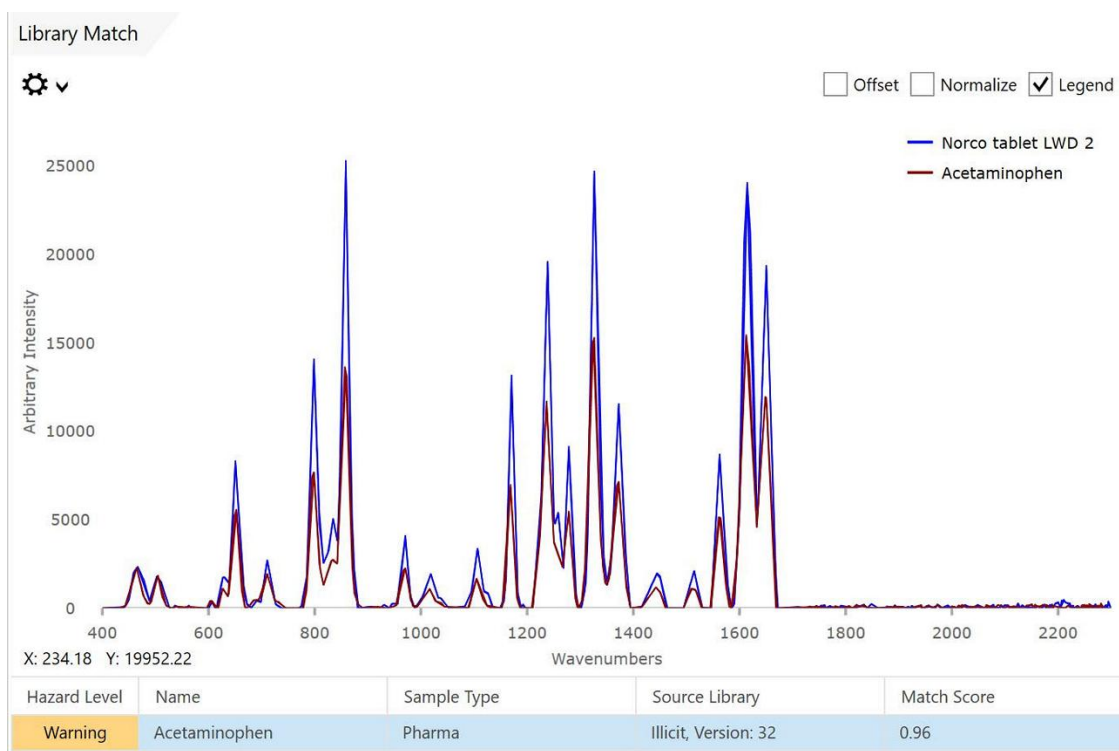


Figure 1. Lo spettro Mira Cal DS di Norco® tablet con corrispondenza della libreria di paracetamolo supportato da HQI elevato = 0,96.

CAMPIONAMENTO CON SERS

Crushed Norco® è stato sciolto in metanolo per preparare una soluzione da 1 mg/mL. Quindi, 100 µL ciascuno della soluzione di Norco® e 50 mmol/L di soluzione di NaCl sono stati aggiunti a una fiala di vetro con 800 µL di soluzione di colloide d'oro SERS proprietaria (disponibile da Metrohm Raman). Il flaconcino è stato tappato, agitato, quindi inserito

nello Smart Tip del supporto del flaconcino su MIRA DS. La selezione dell'OP SERS, l'attivazione del laser e l'acquisizione del campione sono state completate in **pochi secondi**.

La presenza di idrocodone in Norco® è chiaramente indicata dalla concordanza di picco tra il campione e gli spettri della libreria SERS. (**figura 2**).

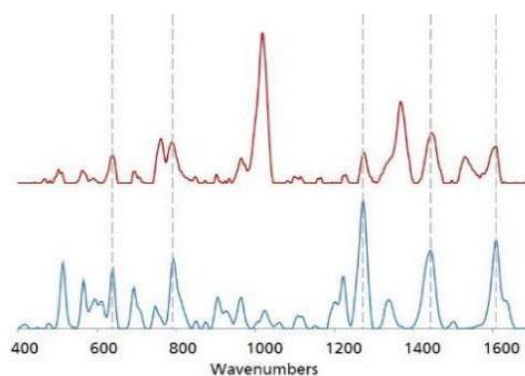


Figure 2. Lo spettro SERS dell'oro di Norco® (rosso) è sovrapposto allo spettro della libreria SERS dell'oro dell'idrocodone (blu). Le linee tratteggiate indicano la concordanza di picco tra i due spettri.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Questa applicazione è un'eccellente illustrazione di due importanti funzioni del sistema Raman palmare MIRA DS. Un buon modo per caratterizzare il campionamento Raman è: «Se puoi vederlo, Raman può identificarlo». Raman eccelle anche nel campionamento attraverso container, il che significa che le informazioni su un materiale possono essere raccolte senza contatto con il campione. Questo potrebbe non essere cruciale per un campione come Norco®, ma durante gli incontri con oppioidi sintetici, che possono essere mortali in microdosi, è essenziale.

Al contrario, SERS viene utilizzato principalmente come metodo per il rilevamento di materiali in traccia o contaminanti in un campione più ampio. SERS può anche essere utilizzato per studiare materiali in un



campione che altrimenti sarebbe fluorescente. In questa applicazione, sia il paracetamolo sfuso che l'idrocodone in traccia sono stati determinati in una singola compressa di Norco® utilizzando MIRA DS.

CONCLUSIONE

La doppia analisi con Raman e SERS può essere uno strumento efficace nella lotta contro l'abuso di farmaci da prescrizione, che è responsabile di quasi un terzo dei decessi annuali correlati agli oppioidi. È anche un'ottima soluzione per i professionisti delle forze dell'ordine che incontrano droghe di strada sconosciute contenenti sostanze potenzialmente

illegali o addirittura letali. Con Mira DS, uno strumento compatto può essere utilizzato, anche da non tecnici sul campo, per eseguire rapidamente e facilmente sia l'identificazione Raman di massa che l'analisi delle tracce SERS con grande precisione.

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



MIRA DS Advanced

Lo strumento Metrohm Instant Raman Analyzer (MIRA) DS è uno spettrometro Raman palmare rinforzato e ad alte prestazioni, utilizzabile per la determinazione rapida e non distruttiva di materiali illeciti, quali farmaci, esplosivi, materie prime e agenti pericolosi. Nonostante le dimensioni ridotte dello strumento, MIRA DS è estremamente robusto e dispone di uno spettrografo ad alta efficienza dotato della nostra tecnologia unica Orbital-Raster-Scan (ORS).

Il pacchetto Advanced include una libreria dei materiali illeciti, uno standard di calibrazione, il supporto universale per l'analisi all'interno di bottiglie o sacchetti o per l'analisi diretta e il supporto rettangolare ideale per l'esecuzione di campioni su una superficie e/o in un sacchetto. Funzionamento classe 3B.



Lente accessoria (LWD)

Nel Mira M-3/P/DS Advanced Package è contenuta una lente accessoria (LWD) per lunga distanza con una lunghezza focale di 7,6 mm. Funzionamento classe 3B.



Kit identificativo – Au NP

Il kit identificativo - Au NP contiene i componenti che servono all'utente Mira/Misa per eseguire un'analisi SERS con soluzione d'oro colloidale. Il kit contiene una spatola monouso, una pipetta contagocce, flaconcini per campioni e un flacone di oro colloidale