

# Electroforesis capilar. Nuevos aportes y su importancia nanotecnológica

*El desarrollo de la electroforesis capilar en los últimos treinta años ha insertado al microanálisis en el ámbito del laboratorio moderno con una amplia variedad de aplicaciones, al permitir que con un simple capilar de 50-100  $\mu\text{m}$  de diámetro y 20-50 cm de longitud con sofisticados desarrollos de detectores, se puedan aislar y valorar sustancias en el orden nano y femtomolar que permiten detectar, identificar y aislar moléculas en el área de las aplicaciones biomédicas.*

*En la actualidad esta técnica permite efectuar la determinación de cationes y aniones en líquidos de diverso origen, proteínas en humores tales como suero, plasma, líquidos de punción, líquido articular y céfalo-raquídeo, lágrimas, humor vítreo, saliva, hemoglobinas normales y patológicas, exudados de variado origen, lisados de tejidos diversos y una amplia gama de productos alimentarios y biofarmacéuticos. Asimismo, es de destacar el aporte de la electroforesis capilar en el campo del reconocimiento de la genómica humana y forense.*

*Las modificaciones aplicadas a la electroforesis capilar han definido modos diversos tales como:*

- *Electroforesis capilar zonal, empleando la movilidad de los componentes de las muestras con el mismo buffer en ambos electrodos.*
- *Isoelectroenfoque capilar, separaciones utilizando anfólitos que generan un gradiente de pH.*
- *Electroforesis capilar en gel de poliacrilamida, con acrilamida en baja concentración.*
- *Isotacoforesis capilar empleando iones lentos y rápidos en el buffer.*
- *Electroforesis capilar por inmutafinidad, a través del aislamiento de marcadores antigénicos en columnas monolíticas con anticuerpos monoclonales.*
- *Electroforesis capilar cromatográfica micelar electrocinética, empleando micelas con dodecil sulfato de sodio en diferentes concentraciones.*
- *Electroforesis capilar cromatográfica en microemulsión, con concentración micelar mínima.*
- *Electroforesis quiral cromatográfica empleando ciclodextrinas.*
- *Electrocromatografía capilar para iones utilizando complejantes.*

## Microchips

*El desarrollo de la separación de materiales biomédicos en microcanales de fluidos sometidos a electroforesis de alta tensión ha permitido disponer comercialmente de esta aplicación revolucionaria de la electroforesis en un chip constituido por dos láminas de material no conductor: cuarzo, vidrio, polietileno amorfo. En una de ellas están grabados los microcanales por los que circula el buffer como microfluído y en su interior las sustancias que serán separadas por electrocromatografía. La identificación y valoración se efectuarán por las técnicas convencionales de absorción luminosa, fluorescencia convencional inducida por láser y otras que el compuesto produciría a través de las láminas de los microcanales.*

*El laboratorio en un chip "Lab-on-a-chip" ha permitido separar ADN, ARN, antígenos, anticuerpos, etc. con rapidez extraordinaria, así como también células marcadas con colorantes fluorescentes, similar a la citometría de flujo.*

*Igualmente, con aislamiento y valoración por combinación con anticuerpos monoclonales específicos y separación electrocinética en nano-escala la electroforesis capilar tiene un gran potencial para la identificación en matrices biológicas con los chips disponibles. Pueden detectarse 15 analitos en un período de tiempo razonablemente corto y con muestras en el orden de los nanolitros.*

*El empleo de fluorescencia inducida por láser puede aumentar marcadamente la sensibilidad, fundamentalmente en el estudio de citoquinas y neuropéptidos que pueden detectarse en el rango de sub-picogramos/mL. Las técnicas de diseño de bioingeniería con anticuerpos requieren corto tiempo de reacción y desorción, y la separación electroforética.*

*Actualmente, la investigación está orientada a la búsqueda y medición de importantes biomarcadores en áreas biomédicas prioritarias: en pacientes con trauma cerebral, en el estado inmune del recién nacido, en la infección intrauterina y en la inflamación o en el riesgo por exposición a factores tóxicos ambientales. También es posible la aplicación de la electroforesis capilar al estudio de monitores hormonales durante la injuria de la intervención quirúrgica.*

*En la próxima 15<sup>o</sup> Reunión Latinoamericana en Sevilla (España) en el Simposio de Electroforesis Capilar y Tecnolo-*

*gía de Microchips que tendrá lugar el próximo mes de octubre se tratarán las aplicaciones en diversas áreas, como se detallan:*

- *Sistemas Biológicos. Genómica. Proteómica. Metabolómica.*
- *Aplicaciones biofarmacéuticas.*
- *Drogas. Descubrimiento. Metabolismo y control de calidad.*
- *Diagnóstico clínico y molecular. Instrumentación para pruebas Point of care (determinación al lado del enfermo).*
- *Toxicología forense.*
- *Biomarcadores.*
- *Análisis agrícola y de alimentos.*
- *Tecnología de nano y microfluidos.*
- *Avances en fases estacionarias. Columnas monolíticas con partículas.*
- *Separación multidimensional.*

- *Métodos de detección.*
- *Desarrollos de métodos y optimización.*
- *Separación con microarreglos.*
- *Preparación de muestras en microescala.*
- *Interface con Espectroscopía de Masa.*
- *Métodos alternativos para aumento de la sensibilidad.*
- *Afinidad y métodos enzimáticos.*
- *Aplicaciones para el medio ambiente.*
- *Aplicaciones emergentes en instrumentación portátil.*

*Este evento formará parte de una serie de reuniones anuales que se realizan en distintos países de Latinoamérica y que nuclean a los especialistas más destacados en el área de la electroforesis capilar.*

*DR. JUAN MIGUEL CASTAGNINO*

*Director*

*Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*