



**UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID**

Proyecto de innovación

Convocatoria 2021/2022

Nº proyecto: 363

Utilidad de un programa docente traslacional e internacional en el aprendizaje de la ecocardiografía en la detección de la cardiopatía hipertensiva. Un desafío para el futuro estudiante de medicina

Responsable del proyecto:
Begoña Quintana Villamandos

Facultad de Medicina
Departamento de Farmacología y Toxicología

OBJETIVOS PROPUESTOS

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en España y el resto de los países occidentales. La hipertensión arterial (HTA) es la enfermedad crónica de mayor prevalencia en los países desarrollados y afecta a más del 25% de la población adulta. La Organización Mundial de la Salud (OMS) nos dice que la HTA causa una mortalidad de 7.1 millones de vidas al año. La HTA causa tan alta mortalidad debido a la afectación de prácticamente todos los órganos, especialmente el sistema cardiovascular. La HTA no controlada (bien por no diagnosticarla a tiempo, bien por que el paciente no se toma su medicación) producirá alteraciones en el corazón, es lo que llamamos hipertrofia ventricular izquierda (HVI), que inicialmente es asintomática, pero con el tiempo, si no se diagnostica y trata, dará lugar a episodios de insuficiencia cardiaca, infarto de miocardio, arritmias ventriculares malignas y muerte súbita. Por lo tanto, es prioritario el diagnóstico precoz de la HVI para evitar su evolución. Es evidente, la HTA requiere especial atención en el ámbito sanitario, y por lo tanto en el periodo de formación de los futuros estudiantes de medicina.

Las técnicas de imagen cardiaca son una herramienta muy útil en el diagnóstico de la enfermedad cardiaca así como en el seguimiento de la efectividad de los tratamientos en los pacientes con patología cardiovascular. La ecocardiografía es una técnica de imagen cardiaca muy utilizada, siendo una de sus ventajas el no ser invasiva. Mediante ultrasonidos (no supone ningún tipo de radiación) permite ver de forma precisa las cavidades cardiacas, las válvulas y el pericardio, aportando datos muy precisos de la morfología y la funcionalidad del músculo

cardíaco. La ecocardiografía es de elección en el diagnóstico de la HVI (cuyo origen es principalmente la HTA).

La ecocardiografía se ha convertido en una técnica básica de exploración del paciente con HTA en el campo de la medicina general (técnica no invasiva, con gran sensibilidad y especificidad). Esto unido a la aparición de ecógrafos portátiles de bajo coste hace posible, en el campo de la medicina general, la realización de screening a los pacientes con HTA para detectar lo más precoz posible la HVI e iniciar tratamiento a la mayor brevedad posible.

El estudiante de Grado de Medicina a través del programa docente (grado de medicina) recibe información sobre conceptos básicos la ecocardiografía, información principalmente teórica, sin llegar a desarrollar una curva de aprendizaje que le permita desarrollar las habilidades necesarias para detectar a los pacientes con HVI mediante ecocardiografía. Por ello, consideramos de gran relevancia establecer un programa docente que permita al estudiante de grado de medicina el aprendizaje de la ecocardiografía y su aplicabilidad al paciente con HTA e HVI en un escenario real.

Por lo anteriormente expuesto, planteamos la hipótesis de trabajo del proyecto: Un entrenamiento breve en ecocardiografía, dirigido a los estudiantes de medicina, les permitirá obtener las habilidades necesarias para detectar al paciente con HVI. El tiempo de entrenamiento se estima en una semana de formación teórico-práctica.

Objetivo del estudio

Establecer un programa docente internacional que impulse el aprendizaje de la ecocardiografía desde la medicina traslacional (modelo animal con cardiopatía hipertensiva), permitiendo obtener las futuras generaciones de estudiantes de medicina las habilidades necesarias para detectar al paciente con hipertrofia ventricular izquierda de origen hipertensivo.

La enseñanza de la ecografía entre los estudiantes de medicina se está implantando en las universidades, sin embargo establecer un programa con estas características aún no se ha realizado, quizás una de las razones ha sido la dificultad de garantizar/reunir a un número considerable de pacientes con HVI en un corto periodo de tiempo que permita el aprendizaje de los estudiantes en tan solo una semana. Por ello hemos diseñado este proyecto empleando la medicina traslacional (modelo animal).

METODOLOGÍA

El proyecto de innovación docente se ha realizado en la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del HGUGM (UMCE). El comité de ética de experimentación animal (CEEA) del HGUGM ha conseguido la autorización de la Comunidad de Madrid para que los estudiantes de medicina de la UCM puedan trabajar con animales en la UMCE.

En el proyecto han participado los alumnos de Grado de Medicina de la UCM, así como los estudiantes que vienen de otros países a nuestra Universidad UCM mediante programas de intercambio internacional (Erasmus) con fines de estudios.

Participaron 30 estudiantes, por lo que establecimos 3 grupos de 10 alumnos (debido a las restricciones por la pandemia, la UMCE estableció un aforo limitado en el quirófano, lugar donde se realizará el taller práctico).

El tiempo de entrenamiento del estudiante se estima en una semana de formación teórico-práctica.

Etapas en el desarrollo del proyecto (se desarrollarán de forma consecutiva):

1. Ofertar la participación del estudiante en el proyecto.
2. Formación teórica mediante una clase para instruir a los estudiantes en los aspectos básicos de la ecocardiografía, sondas y ecocardiógrafo, en los modos (modo M, Doppler color, Doppler pulsado y continuo) y aplicabilidad. También se les informa de la patología cardíaca que diagnosticarán (hipertrofia ventricular izquierda y función cardíaca) en la parte experimental del proyecto mediante la ecocardiografía.
3. Taller de ecocardiografía transtorácica en modelo animal pequeño (se seguirán las guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía, Shan DJ et al. Circulation 1978; 58:1072-1083).

Se emplearon dos tipos de rata:

.Rata *SHR* (Spontaneously hypertensive rat): rata espontáneamente hipertensa, modelo de hipertensión arterial primaria, hipertrofia ventricular y disfunción diastólica).

. Rata *Wky* (Wistar Kyoto): rata normotensa, por lo que no presenta patología cardíaca.

En este taller los estudiantes desarrollan una curva de aprendizaje (cada estudiante realizó estudios ecocardiográficos empleando ambos tipos de ratas), aprendiendo a diagnosticar la HVI mediante captura de imágenes en diferentes planos y posterior medición de las mismas:

-Eje parasternal corto: modo M guiando el corte a través del mdo 2D, medición de grosor de paredes del ventrículo izquierdo y diámetros (telesistólico y telediastólico). Esto permitirá el cálculo de la masa del ventrículo izquierdo, el grosor parietal relativo y la función sistólica.

-Eje parasternal largo: doppler pulsado, medición flujo transmitral mediante la relación E/A. Esto permitirá el estudio de la función diastólica.

5. Tras el proceso formativo, los alumnos fueron sometidos a una evaluación objetiva de aproximadamente 30 minutos de duración. Se valoró la obtención de los planos ecocardiográficos previamente aprendidos en el proceso formativo, el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y la función cardiaca (sistólica y diastólica), y el diagnóstico de HVI.

6. Desarrollo de la base de datos SPSS, y análisis de los datos obtenidos.

7. Mostrar la utilidad de un programa docente traslacional en el aprendizaje de la ecocardiografía en las nuevas generaciones de estudiantes nacionales e internacionales. Contribuir a la internacionalización de la docencia universitaria.

RECURSOS HUMANOS

El proyecto de innovación docente se ha realizado en la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del HGUGM.

La IP del proyecto pertenece al Servicio de Anestesia y Reanimación del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, desarrollando su actividad clínica asistencial en la Sección de Anestesia y Cuidados Postoperatorios de Cirugía Cardíaca. Esta sección está formada por un grupo de anesestesiólogos expertos en ecocardiografía (esta sección es referente en ecocardiografía, y forma en esta disciplina cada año a un número considerable de especialistas no sólo a nivel nacional sino también internacional). La ecocardiografía es su herramienta diaria de trabajo en el manejo perioperatorio del paciente intervenido de cirugía cardíaca. Por otro lado, la IP del proyecto es experta en ecocardiografía en modelo animal pequeño y grande, como muestra su producción científica y docente.

La Unidad de Medicina y Cirugía Experimental está dotada con un quirófano perfectamente equipado para la realización del taller ecocardiográfico en modelo animal. Se ha utilizado un ecógrafo VIVID q, con una sonda sectorial 12S-RS (frecuencia de 13 MHz).

La partida presupuestaria conseguida para el desarrollo del presente proyecto se ha empleado en el alquiler del quirófano de la UMCE.

Este proyecto ha sido posible gracias al equipo formado por los Profesores Begoña Quintana (responsable del proyecto), María Isabel Colado, Juan Francisco del Cañizo, y María Elena Vicente (personal de administración) y Ignacio Fernández (alumno doctorado UCM).

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Evaluación de la formación

Tras el proceso formativo, 30 alumnos fueron sometidos a una evaluación objetiva de aproximadamente 30 minutos de duración. La evaluación la realizó la Dra Begoña Quintana (IP del proyecto).

La prueba de evaluación consistió en la realización de una ecocardiografía a los dos tipos de rata (SHR y Wky) de forma ciega, y se valoró:

1. La obtención de los planos ecográficos previamente aprendidos en el proceso formativo.
2. Correcta medición de espesores y diámetros del ventrículo izquierdo, así como del flujo transmitral: estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y la función cardiaca (sistólica y diastólica).
3. Diagnosticar la HVI (detectar qué rata presenta HVI).

La forma de puntuar la eficacia del estudiante en el desarrollo de la actividad docente, es decir el grado de aprendizaje tras el programa docente, se realizó de la siguiente manera:

1. Con respecto a la obtención de los planos ecográficos previamente aprendidos en el proceso formativo:

Un punto: el estudiante no ha capturado los planos ecocardiográficos (eje paraesternal corto y eje paraesternal largo).

Dos puntos: el estudiante ha capturado un solo eje, el eje paraesternal corto o el eje paraesternal largo.

Tres puntos: El estudiante ha capturado ambos planos.

2. Con respecto a la correcta medición de espesores y diámetros del ventrículo izquierdo, así como del flujo transmitral: estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y la función cardiaca (sistólica y diastólica):

Un punto: el estudiante no ha podido realizar el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo ni de la función cardiaca (sistólica y diastólica):

Dos puntos: el estudiante ha podido realizar sólo el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo.

Tres puntos: el estudiante ha podido realizar el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y de la función cardiaca (sistólica).

Cuatro puntos: el estudiante ha podido realizar el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y de la función cardiaca (sistólica y diastólica).

3. Diagnosticar la HVI (detectar qué rata presenta HVI).

Un punto: el estudiante no ha diagnosticado la HVI

Dos puntos: el estudiante sí ha diagnosticado la HVI

Resultados

Un total 30 estudiantes de la UCM participaron en el presente proyecto, 30 % hombres (9) y 70 % mujeres (21).

Pasamos a describir el grado de aprendizaje docente según los resultados obtenidos tras la evaluación de la formación:

Con respecto a los resultados obtenidos en lo referente a la obtención de los planos ecográficos previamente aprendidos en el proceso formativo: el 100% de los estudiantes obtuvieron la puntuación 3, es decir, todos fueron capaces de

obtener ambos planos ecocardiográficos, el eje paraesternal corto y el eje paraesternal largo.

En la **Figura 1** se muestran los resultados obtenidos en lo referente a la correcta medición de espesores y diámetros del ventrículo izquierdo, así como del flujo transmitral (estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y la función cardiaca sistólica y diastólica): un 10 % de los estudiantes que participaron en el proyecto obtuvieron la puntuación 3 (3 estudiantes), es decir, han podido realizar el estudio de la geometría del ventrículo izquierdo y de la función sistólica, y un 90 % de los estudiantes obtuvieron la puntuación 4 (27 estudiantes), es decir, han sido capaces de realizar el estudio completo (geometría del ventrículo izquierdo y de la función sistólica y diastólica).



Figura 1. Estudiantes (%) según el grado de aprendizaje de las mediciones: geometría del ventrículo y función sistólica (puntuación 3); geometría del ventrículo, función sistólica y diastólica (puntuación 4).

En la **Figura 2** se muestran los resultados obtenidos en lo referente al diagnóstico de la HVI. La mayor parte de los estudiantes 96.6% (29 estudiantes) obtuvieron la puntuación 2, es decir, fueron capaces de diagnosticar una HVI.



Figura 2. Estudiantes (%) según el grado de aprendizaje para el diagnóstico de HVI: Si (puntuación 2), No (puntuación 1)

A la vista de los resultados obtenidos podemos concluir que, un taller de ecocardiografía en modelo animal podría ayudar a los estudiantes de medicina a adquirir las habilidades necesarias para diagnosticar la hipertrofia ventricular de causa hipertensiva. El siguiente paso sería incluir, dentro del programa docente de la facultad de medicina de la UCM (por ejemplo como asignatura optativa), un programa docente internacional que impulse el aprendizaje de la ecocardiografía desde la medicina traslacional (modelo animal con cardiopatía hipertensiva), permitiendo obtener las futuras generaciones de estudiantes de medicina las habilidades necesarias para detectar al paciente con hipertrofia ventricular izquierda.