



## ORIGINAL

# Design and application of model for training ultrasound-guided vascular cannulation in pediatric patients



O. Pérez-Quevedo<sup>a</sup>, J.M. López-Álvarez<sup>a,\*</sup>, J.M. Limiñana-Cañal<sup>b</sup>, J.F. Loro-Ferrer<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Medicina Intensiva Pediátrica, Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno-Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

<sup>b</sup> Unidad de Investigación, Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno-Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

<sup>c</sup> Departamento de Ciencias Clínicas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain

Received 17 October 2015; accepted 21 November 2015

Available online 30 December 2015

### KEYWORDS

Ultrasound;  
Vascular access;  
Pediatric tissue  
model;  
Training;  
Patient safety

**Abstract** Central vascular cannulation is not a risk-free procedure, especially in pediatric patients. Newborn and infants are small and low-weighted, their vascular structures have high mobility because of tissue laxity and their vessels are superficial and with small diameter. These characteristics, together with the natural anatomical variability and poor collaboration of small children, make this technique more difficult to apply. Therefore, ultrasound imaging is increasingly being used to locate vessels and guide vascular access in this population.

**Objective:** (a) To present a model that simulates the vascular system for training ultrasound-guided vascular access in pediatrics patients; (b) to ultrasound-guided vascular cannulation in the model.

**Results:** The model consisted of two components: (a) muscular component: avian muscle, (b) vascular component: elastic tube-like structure filled with fluid. 864 ecoguided punctures was realized in the model at different vessel depth and gauge measures were simulated, for two medical operators with different degree of experience. The average depth and diameter of vessel cannulated were 1.16 (0.42) cm and 0.43 (0.1) cm, respectively. The average number of attempts was of 1.22 (0.62). The percentage of visualization of the needle was 74%. The most frequent maneuver used for the correct location, was the modification of the angle of the needle and the relocation of the guidewire in 24% of the cases. The average time for the correct cannulations was 41 (35.8) s. The more frequent complications were the vascular perforation (11.9%) and the correct vascular puncture without possibility of introducing the guidewire (1.2%). The rate of success was 96%.

\* Corresponding author.

E-mail address: [jmloal@hotmail.com](mailto:jmloal@hotmail.com) (J.M. López-Álvarez).

**Conclusions:** The model simulates the anatomy (vascular and muscular structures) of a pediatric patient. It is cheap models, easily reproducible and a useful tool for training in ultrasound-guided puncture and cannulation.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights reserved.

## PALABRAS CLAVE

Ultrasonidos;  
Accesos vasculares;  
Modelos tisulares  
pediátricos;  
Entrenamiento;  
Seguridad del  
paciente

## Diseño y aplicación de un modelo de entrenamiento para la canalización vascular ecoguiada en pacientes pediátricos

**Resumen** La canalización vascular central es una técnica no exenta de riesgos sobretodo en la población de los pacientes pediátricos. El tamaño y peso de los pacientes más pequeños (recién nacidos y lactantes), la mayor movilidad de algunas de sus estructuras vasculares, la posición más superficial y diámetros más pequeños de sus vasos, la variabilidad anatómica que pueden presentar, asociado a la poca colaboración que presentan estos pacientes, hace más difícil la realización de esta técnica. A pesar de ello la ecografía está instaurándose para asistir a la realización de la punción vascular en dichos pacientes.

**Objetivo:** a) Diseñar un modelo experimental que permita la simulación vascular, la punción vascular ecodirigida y que sirva como método de aprendizaje y entrenamiento para la canalización ecoguiada de los vasos sanguíneos de los pacientes pediátricos. b) Realizar la punción ecoguiada en el modelo.

**Resultados:** Se presenta un modelo compuesto por una porción muscular aviar a la que se introduce un sistema tubular elástico. Se simulan distintas profundidades del vaso así como diferentes diámetros de los mismos. Se realizaron 864 punciones ecoguiadas en el modelo con diferentes niveles de profundidad y de diámetro vascular por dos operadores con distinto grado de experiencia. La media de profundidad y diámetro de los vasos canalizados fue de 1,6 (0,42) cm y de 0,43 (0,1) cm respectivamente. El número medio de intentos fue de 1,22 (0,62). El porcentaje de visualización de la aguja fue del 74%. La maniobra más frecuentemente utilizada para la correcta canalización fue la recolocación de la aguja y la guía en el 24% de los casos. El tiempo medio hasta la correcta canalización fue de 41 (35,8) segundos. La complicación más frecuente fue la perforación vascular (11,9%) y la adecuada punción sin conseguir la introducción de la guía. La tasa de éxito fue del 96%.

**Conclusiones:** El modelo presentado simula la anatomía (estructuras vasculares y musculares) del paciente pediátrico; es barato, fácilmente reproducible; permite la canalización y el aprendizaje de la técnica de la punción ecoguiada.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

## Introduction

The use of ultrasound guidance reduces the number of punctures required for vascular access, as well as the associated failure and complication rates,<sup>1</sup> although requires considerable training.<sup>2</sup> However, the associated learning curve and technical preparation required for this procedure (ultrasound equipment, probe sterilization, selection of suitable preset, puncture plane, previsualize, etc.) often lead healthcare professionals to choose traditional "blind" cannulation despite its associated complications, which frequently emerge in critical situations (coagulopathy, thrombocytopenia, obesity), especially in pediatric patients whose vessels are smaller and more superficial than those of adults.

Surprisingly, non-human simulated models are scarcely used for training in invasive techniques such as ultrasound-guided vascular access. Some training models may be expensive or scarcely available or transmit ultrasound

poorly.<sup>3-5</sup> Much like other recently adopted techniques, few experimental models are available to simulate actual procedures. Most of biologic models consist of chicken or turkey thighs,<sup>3</sup> and others (synthetic models) are performed by latex, gelatin or silicone rubber models,<sup>6</sup> where plastic structures simulating central vessels are inserted.

In this article, we present: (a) a low-cost reproducible training model that reliably simulates the central vascular structures of pediatric patients, where different depth and diameter measures (corresponding to children's vessels) can be represented; (b) the outcome of ecoguided puncture in the models and the useful tool for training in ultrasound-guided vascular cannulation.

## Patients and method

The training model consisted of: (a) *Muscular component:* a portion of avian chest muscle of approximately 7 cm × 7 cm × 3 cm (long, wide, high), which can be purchased in

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3112455>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3112455>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)