



Available online at  
**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
www.em-consulte.com/en



## CLINICAL RESEARCH

# Impact of percutaneous pulmonary valve implantation procedural steps on leaflets histology and mechanical behaviour: An in vitro study



*Analyse de l'impact des manipulations pré-implantatoires sur la structure histologique et le comportement mécanique des feuillets valvulaires des prothèses pulmonaires percutanées : étude in vitro*

Zakaria Jalal<sup>a</sup>, Louise Galmiche<sup>b</sup>, Christophe Beloin<sup>c</sup>,  
Younes Boudjemline<sup>a,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Centre de référence malformations cardiaques congénitales complexes, M3C, hôpital Necker–Enfants-Malades, Assistance publique–Hôpitaux de Paris, paediatric cardiology, 149, rue de Sèvres, 75015 Paris cedex, France

<sup>b</sup> Hôpital Necker–Enfants-Malades, laboratoire d'anatomopathologie, 75015 Paris, France

<sup>c</sup> Unité de génétique des biofilms, département de microbiologie, institut Pasteur, 75015 Paris, France

<sup>d</sup> Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, 75006 Paris, France

Received 21 July 2015; received in revised form 25 January 2016; accepted 27 January 2016  
Available online 23 June 2016

### KEYWORDS

Percutaneous valve;  
Pulmonary valve;  
Endocarditis

### Summary

**Background.** — Percutaneous pulmonary valve implantation (PPVI) using the bovine jugular vein Melody® valve (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, USA) is safe and effective. However, post-procedural complications have been reported, the reasons for which are unclear.

**Objective.** — To assess the impact of PPVI procedural steps on valvular histology and leaflet mechanical behaviour.

**Abbreviations:** BJV, bovine jugular vein; IE, infective endocarditis; PPVI, percutaneous pulmonary valve implantation; RVOT, right ventricular outflow tract.

\* Corresponding author. Centre de référence malformations cardiaques congénitales complexes, M3C, hôpital Necker–Enfants-Malades, Assistance publique–Hôpitaux de Paris, paediatric cardiology, 149, rue de Sèvres, 75015 Paris cedex, France.

E-mail address: [younes.boudjemline@nck.aphp.fr](mailto:younes.boudjemline@nck.aphp.fr) (Y. Boudjemline).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.acvd.2016.01.015>

1875-2136/© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Methods.** – Three different valved stents (the Melody® valve and two homemade stents with bovine and porcine pericardium) were tested in vitro under four conditions: (1) control group; (2) crimping; (3) crimping plus inflation of low-pressure balloon; (4) condition III plus post-dilatation (high-pressure balloon). For each condition, valvular leaflets (and a venous wall sample for Melody® stents) were taken for histological analysis and mechanical uniaxial testing of the valve leaflets.

**Results.** – Among the Melody® valves, the incidence of transverse fractures was significantly higher in traumatized samples compared with the control group ( $P < 0.05$ ), whereas the incidence and depth of transverse fractures were not statistically different between the four conditions for bovine and porcine pericardial leaflets. No significant modification of the mechanical behaviour of in vitro traumatized Melody® valvular leaflets was observed. Bovine and porcine pericardia became more elastic and less resilient after balloon expansion and post-dilatation (conditions III and IV), with a significant decrease in elastic modulus and stress at rupture.

**Conclusion.** – Valved stent implantation procedural steps induced histological lesions on Melody® valve leaflets. Conversely, bovine and porcine pericardial valved stents were not histologically altered by in vitro manipulations, although their mechanical properties were significantly modified. These data could explain some of the long-term complications observed with these substitutes.

© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## MOTS CLÉS

Valve percutanée ;  
Valve pulmonaire ;  
Endocardite

## Résumé

**Contexte.** – Le remplacement valvulaire pulmonaire percutané utilisant le stent valvé Melody® est efficace et sécurisé, cependant, des endocardites infectieuses surviennent sur ces prothèses sans explication évidente.

**Objectif.** – Évaluer l'impact des manipulations pré-implantatoires sur la structure histologique et le comportement mécanique des feuillets valvulaires.

**Méthodes.** – Nous avons testé in vitro 3 types de stents valvés (prothèse Melody®, stents valvés en péricarde bovin et porcin fabriqués manuellement) dans 4 conditions différentes : (1) groupe témoin ne subissant aucune manipulation ; (2) sertissage sur un ballonnet ; (3) sertissage + inflation du ballonnet à basse pression ; (4) groupe III + surdilatation par ballonnet à haute pression. À l'issue de chaque manipulation, les feuillets valvulaires étaient prélevés sur les stents, puis analysés sur le plan histologique et mécaniques (test de traction uniaxiale).

**Résultats.** – Pour les valves Melody®, on retrouvait plus de lésions histologiques sur les feuillets valvulaires dans les groupes II, III et IV par rapport au groupe témoin ( $p < 0,05$ ). L'incidence de ces lésions n'était pas différente entre les 4 conditions pour les stents valvés péricardiques. Les propriétés mécaniques des valves Melody® traumatisées n'étaient pas modifiées. Les péricardes bovin et porcin devenaient plus élastiques et moins résistants dans les conditions III et IV, avec une diminution du module d'élasticité et du stress à la rupture.

**Conclusion.** – Les manipulations réalisées en salle de cathétérisme entraînent des lésions histologiques significatives sur les feuillets valvulaires des prothèses Melody®. Les stents valvés en péricarde bovin et porcin ne sont pas altérés histologiquement par ces manipulations mais voient leurs propriétés mécaniques se modifier significativement. Ces données pourraient expliquer certaines complications observées à long terme avec ces substituts.

© 2016 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## Background

Patients undergoing surgical right ventricular outflow tract (RVOT) reconstruction are subject to conduit degeneration later in life, requiring further interventions to alleviate the pulmonary stenosis and/or regurgitation that ensues. Since the first reported case in 2000, percutaneous

pulmonary valve replacement (PPVI) using the Melody® valve (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, USA) – a glutaraldehyde fixed bovine jugular vein (BJV) valve mounted on a balloon-expandable stent – is now recognized as an alternative to surgical pulmonary valve replacement in patients with failing RVOT [1,2]. Recent reports showed that PPVI was feasible at a relatively low risk, and mid-term follow-up

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2888603>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2888603>

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