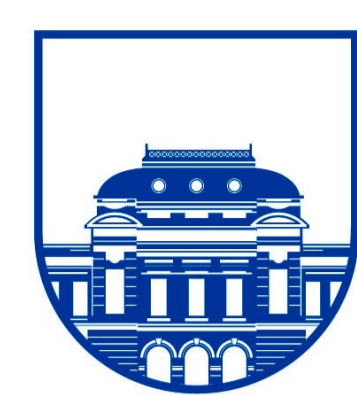




UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Universidad de la República
Uruguay
nib
núcleo de ingeniería biomédica

HOSPITAL DE CLÍNICAS
Dr. Manuel Quintela

JERUSALEM
COLLEGE OF
TECHNOLOGY
LEV ACADEMIC CENTER



BIOCIENCIAS
II Jornadas Binacionales Argentina Uruguay
III Congreso Nacional 2022
"Ciencia para el desarrollo sustentable"

PRUEBAS INICIALES DE CAMPANAS DE DESCOMPRESIÓN ABDOPRE PARA LA REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL

Pablo Sánchez¹, Luciana Urruty¹, Marcelo David², Cristina Gaiero³,
Francisco Pracca³ & Franco Simini¹

¹ Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

² Department of Electrical Engineering, Jerusalem College of Technology, Lev Academic Center, Jerusalem, Israel

³ Departamento de Medicina Intensiva, Hospital de Clínicas, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Introducción

La hipertensión intraabdominal (HTA) está presente en la mitad de los pacientes de medicina intensiva y está asociada a pronósticos adversos. La HTA se define como un aumento sostenido de la presión intraabdominal (PIA) mayor o igual a 12mmHg [1]. La HTA puede llevar a disfunción o falla orgánica múltiple, configurando un Síndrome Compartimental [2][3]. Se puede lograr la reducción de la PIA por laparotomía descompresiva, práctica invasiva con potenciales complicaciones [2]. ABDOPRE [4] fue desarrollado por el Núcleo de Ingeniería Biomédica, para reducir la PIA en una forma mínimamente invasiva. ABDOPRE aplica una presión negativa sobre la pared abdominal, llevandola a distensión y así reduciendo la PIA (Fig. 1). ABDOPRE comprende una bomba de vacío, transductores de presión y una campana de descompresión [1, 5]. En esta instancia se ponen a prueba las campanas desarrolladas por docentes de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (FADU) y nuevos diseños electrónicos.

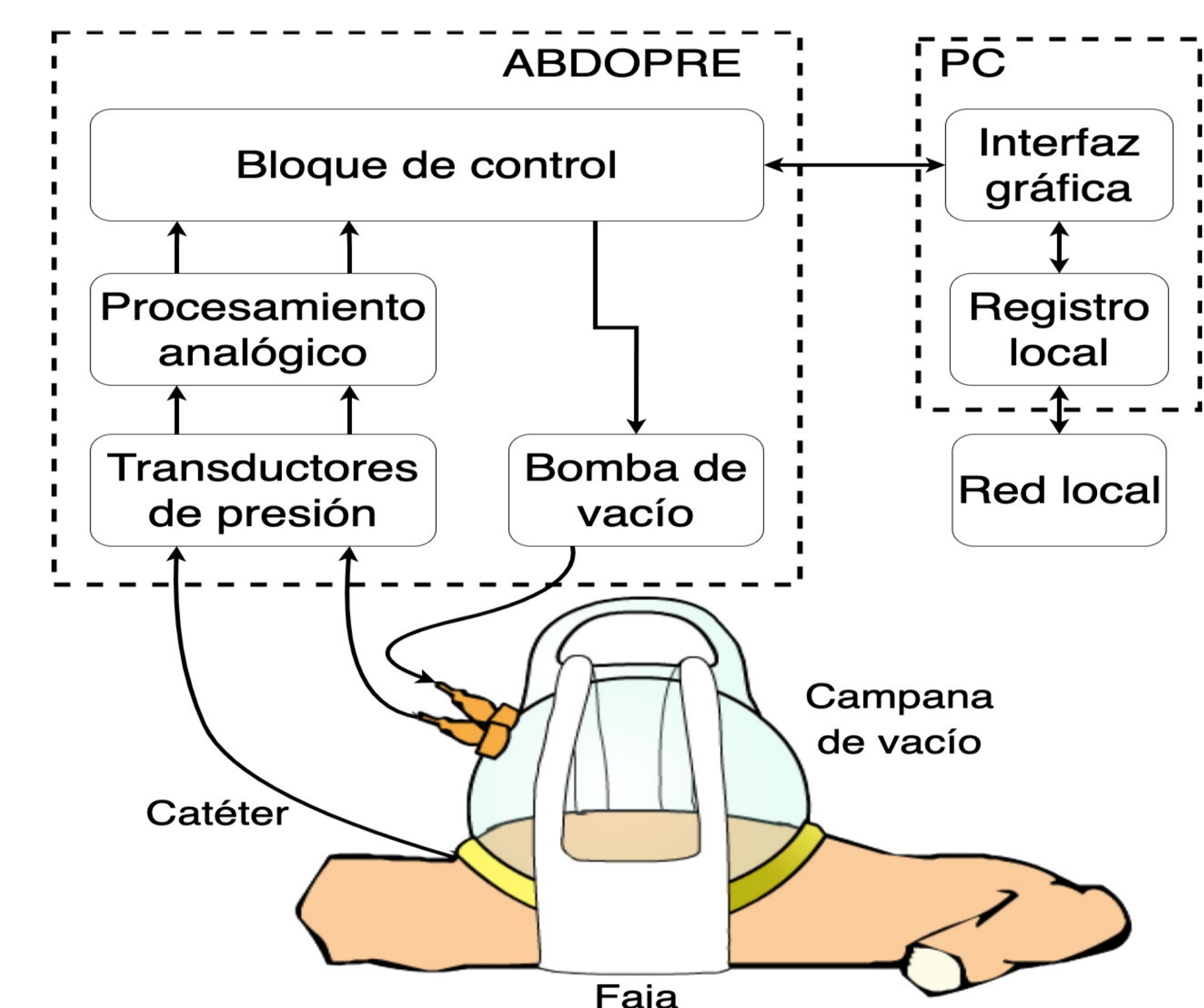


Fig.1. Diagrama de bloques de componentes de ABDOPRE, figura adaptada de [4].

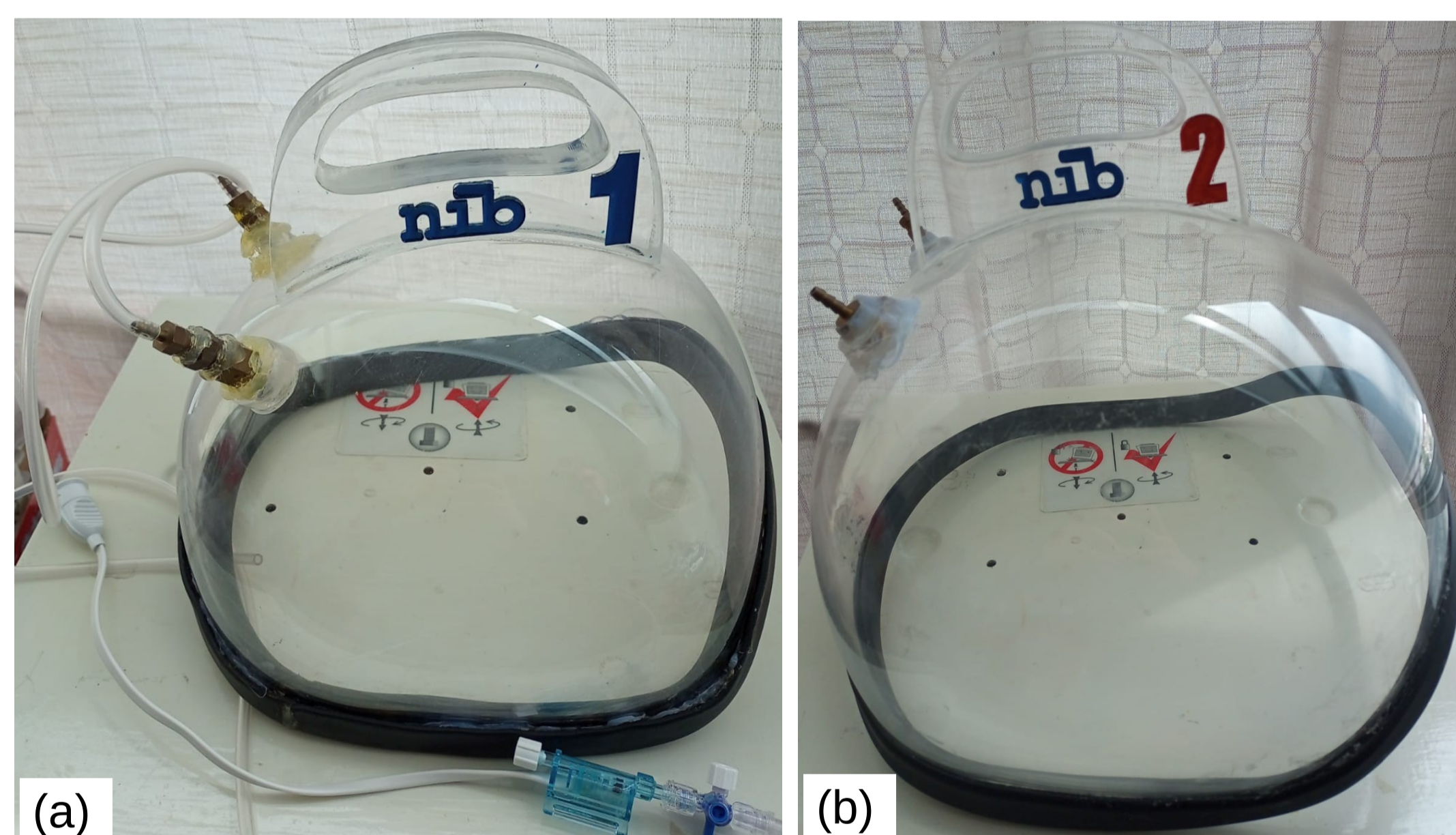


Fig.2: Campanas de descompresión de 14 L (a) y 20 L (b)

Metodología

El Comité de Ética del Hospital de Clínicas recibió un protocolo para aplicar ABDOPRE a pacientes de cuidados intensivos. Según el protocolo, se aplica la presión negativa en dos o tres intervalos, reduciendo la PIA gradualmente. Se mide la PIA mediante sonda vesical y monitor multiparamétrico, se registra su valor antes y después de aplicar ABDOPRE. También se registra el índice de masa corporal (IMC) de cada paciente y el tiempo de aplicación de cada intervalo.

Campanas de descompresión

Las campanas de ABDOPRE fueron diseñadas en dos tamaños, 14 y 20 litros a partir de medidas antropométricas realizadas a 38 pacientes de CTI [6] (Fig.2a y 2b), de tal manera que no se hundan en el abdomen [7]. Las campanas se apoyan sobre las crestas ilíacas, el esternón, el hueso pélvico y las costillas. Fueron fabricadas en polimetilmetacrilato (PMMA) -polímero termoplástico transparente- de 5mm de espesor y 93% de transparencia, hipoalergénicas, resistente al impacto, a la desinfección con alcohol o yodo, finalizadas con espuma Armaflex para el contacto dérmico. Tienen conectores para la bomba de vacío y para un sensor de presión.

Discusión y conclusiones

ABDOPRE redujo la PIA en todos los pacientes a los que se les aplicó. La reducción promedio fue 40% (rango 70% a 21.8%), lo que confirma publicaciones anteriores [7]. Se demostró el buen desempeño de la espuma Armaflex, confirmando pruebas en fantoma. El tamaño de 14 litros fue el más utilizado debido a la complejidad de los pacientes vistos. La campana de 20 litros se probó con buenos resultados, aunque en otros casos se observó que una bomba de mayor potencia podría mejorar su desempeño.

Referencias

- [1] A. Schandy, F. Pracca, and F. Simini, "Treatment of Abdominal Hypertension: Development of an Original Non-invasive Device ABDOPRE," in VIII Latin American Conference on Biomedical Engineering and XLII National Conference on Biomedical Engineering, 2019, vol. 75, p. 211.
- [2] M. L. N. G. Malbrain et al., "Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions," Intensive Care Med., vol. 32, no. 11, pp. 1722–1732, 2006, doi: 10.1007/s00134-006-0349-5.
- [3] A. W. Kirkpatrick et al., "Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: Updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome," Intensive Care Med., vol. 39, no. 7, pp. 1190–1206, 2013, doi: 10.1007/s00134-013-2906-z.
- [4] M. David, G. Sánchez, and C. Zoppolo, "ABDOPRE: Sistema de aplicación y control de presión negativa sobre el abdomen para la reducción de la Presión Intrabdominal." Universidad de la República, Montevideo, Uy, p. 128, 2007.
- [5] S. Díaz et al., "Anatomical repere-based abdominal bell design to reduce intra-abdominal hypertension with ABDOPRE," in 8th World Congress of the Abdominal Compartment Society, 2017, [Online]. Available: https://journals.viamedica.pl/anaesthesiology_intensivetherapy/article/view/53986/40607%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed18&NEWS=N&AN=617007865.
- [6] L. Urruty, F. Simini, M. Pereyra, M. David, and F. Pracca, "Non-invasive Treatment of Abdominal Hypertension: a new vacuum chamber," in 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2014, doi: 10.1088/1742-6596/90/1/012035.
- [7] F. Pracca, A. Biestro, J. Gorrassi, M. David, F. Simini, and M. Cancela, "ABDOPRE: Dispositivo de aplicación externa para reducción de presión intraabdominal. Experiencia clínica preliminar," Rev. Bras. Ter. Intensiva, vol. 23, no. 2, pp. 238–241, 2011.

Tabla 1. Resultados de la aplicación de ABDOPRE con las nuevas campanas de descompresión.

Paciente	IMC	Vol. campana (litros)	PIA previa (mmHg)	PIA post (mmHg)	Reducción (%)	Tiempo de aplicación (min)
1	28.3	14	23	15	34.7	4.0 + 4.0
2	48.0	14	22	17	22.7	4.0 + 2.0
3	38.1	20	32	25	21.8	6.0 + 5.0
4	33.7	14	12	6	50	3.5 + 2.0 + 3.0
5	32.4	14	10	3	70	4.0 + 4.0
6	27.8	14	10	6	40	4.0
7	22.6	14	9	6	33.3	4.0
8	30.9	14	9	7	22.2	4.0
Media					36.8	4.2 + 3.4 + 3.0