Science Arts & Métiers (SAM)
is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: https://sam.ensam.eu
Handle ID: .http://hdl.handle.net/10985/19620

To cite this version :

Frédéric PANTHIER, Pierre LAPOUGE, Steeve DOIZI, L. DRAGOS, Laurent BERTHE, Olivier TRAXER - Analyse in vitro de l'efficacité de la lithotritie laser : quel modèle utiliser ? - Progrès en Urologie - Vol. 30, n°13, p.709-710 - 2020

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository Administrator : scienceouverte@ensam.eu

Analyse in vitro de l'efficacité de la lithotritie laser : quel modèle utiliser ?

F. Panthier[1,*], P. Lapouge[2], S. Doizi[1], L. Dragos[1], L. Berthe[3], O. Traxer[1]

[1] *GRC nº 20, Groupe de recherche clinique sur la lithiase urinaire, hôpital Tenon, Sorbonne université, Paris, France*

[2] *Laboratoire PIMM, UMR 8006 CNRS, arts et métiers Paris Tech, Paris, France*

[3] *Laboratoire PIMM, arts et métiers Paris Tech, Paris, France*

Auteur correspondant.

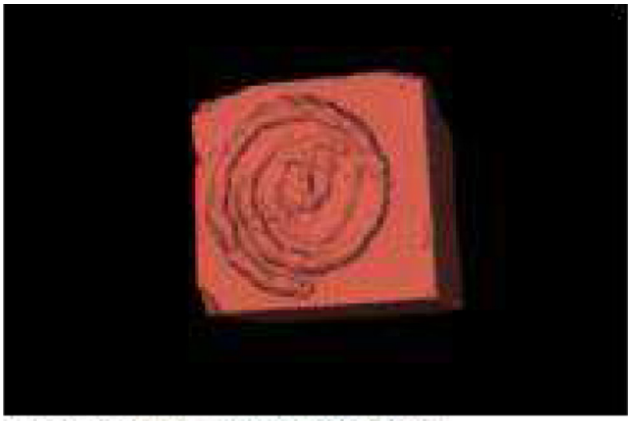
*

Adresse e-mail : fredericpanthier@gmail.com (F. Panthier)

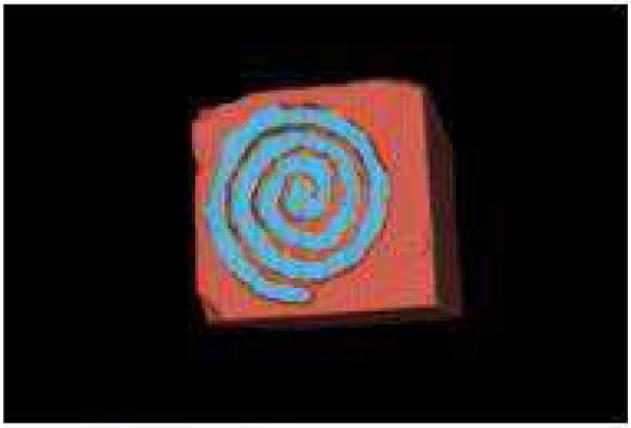
Objectifs L'étude in vitro de la lithotritie laser (LL) utilise des calculs humains (CH) ou synthétiques (CS). Devant l'augmentation de la pulvérisation laser (*Dusting*), peu d'échantillons humains sont disponibles. Les CS sont donc privilégiés, confectionnés par mélange d'eau et de plâtre, avec la problématique de leur réhydratation lors des LL. L'objectif était de comparer les volumes d'ablation (VA) entre CS homogènes (CSHo) ou hétérogènes(CSHe), et par rapport au poids ablaté (PA).

Méthodes Les CSHo et CSHe durs (COM) ou tendre (UA) étaient confectionnés par mélange de BégostonePlus (Bégo®) et brassage lent ou rapide avec exsufflation, respectivement. Des fibres laser (Boston Scientific®) connectées au TFL (IPG Photonics®) 50 W (272 μm ou 150 μm) ou au MH1 Ho :YAG 30 W (Rocamed®) (272 μm) ont été utilisées selon trois paramètres laser (« fine dusting » [FD : 0,15 J/100 Hz], « dusting » [D : 0,5 J/30 Hz] et « fragmentation » [Fr : 1 J/15 Hz]). Une émission laser de vingt secondes était réalisée respectant une spirale de rayon 4 mm en contact avec les CS cubiques de 10 mm, préalablement pesés et immergés. Après séchage, les calculs étaient pesés et scannés (Quantum FX, Perkin Elmer). Les volumes d'ablation étaient mesurés par segmentation (3DSlicer [NIH]) (Fig. 1). La corrélation PA-VA (cPA-VA) était évaluée pour chaque groupe.

Résultats Avec les CSHe, les VA en *Dusting* étaient quatre et trois fois supérieurs avec le TFL par rapport au Ho :YAG contre COM ($p < 0,05$) et UA ($p < 0,05$). En Fragmentation, les VA étaient deux fois supérieurs avec le TFL par rapport au Ho :YAG contre COM ($p < 0,05$) et UA ($p < 0,05$) respectivement (Tableau 1). Avec les CSHo cette différence n'était plus significative contre UA en Dusting ($p = 0,08$) et Fragmentation ($p = 0,09$). L'utilisation des CSHo était associée à des différences non significatives entre TFL-150 μm et TFL-272 μm, et entre TFL-150 μm et Ho :YAG-272 μm. La cPA-VA était supérieure en cas de CSHo par rapport au CSHe (0,853 versus 0,428, $p < 0,0001$). Cette différence était également retrouvée pour les COM et UA (Tableau 2). Si la cPA-VA était acceptable en cas de COM (CSHo ou



(a) Segmentation du calcul synthétique



(b) Segmentation de l'air contenu dans le cratère

(c) Opération logique de soustraction pour obtenir le volume d'ablation

Fig. 1 Méthode de segmentation 3D utilisant un logiciel open-source 3DSlicer pour la mesure des volumes d'ablation : (a) segmentation du calcul synthétique (b) segmentation de l'air contenu dans le cratère (c) opération logique de soustraction pour obtenir le volume d'ablation.

Tableau 1 Taux d'ablation.

INTERFACE		PARAMETRES LASER	TAUX D'ABLATION (mm³/min)		
			TFL 150µm	TFL 272µm	p-value
CSHo	COM	Fine Dusting	41,56±10,3	51,47±10,6	0,39
		Dusting	50,59±19	83,54±13,5	0,11
		Fragmentation	65,97±13,1	77,31±17,8	0,22
	UA	Fine Dusting	44,34±16,8	51,95±20,3	0,40
		Dusting	42,38±12,5	47,02±4,08	0,60
		Fragmentation	52,48±8,96	55,3±10,1	0,44
CSHe	COM	Fine Dusting	35,68±0,97	45,93±5,60	**0,04**
		Dusting	38,38±6,44	61,1±7,88	**0,01**
		Fragmentation	41,21±4,04	66,96±11,39	**0,03**
	UA	Fine Dusting	37,77±9,24	44,88±3,41	0,28
		Dusting	41,12±5,61	62,88±9,25	**0,04**
		Fragmentation	50,16±11,7	66,57±10,8	**0,01**
INTERFACE		PARAMETRES LASER	TAUX D'ABLATION (mm³/min)		
			TFL 150µm	Ho 272µm	p-value
CSHo	COM	Dusting	50,59±19	22,96±5,46	0,08
		Fragmentation	65,97±13,1	27,16±0,75	**0,01**
	UA	Dusting	42,38±12,5	28,63±10,2	**0,02**
		Fragmentation	52,48±8,96	41,16±8,50	0,18
CSHe	COM	Dusting	38,38±6,44	16,26±1,17	**0,01**
		Fragmentation	41,21±4,04	31,74±4,60	**0,02**
	UA	Dusting	41,12±5,61	22,99±1,23	**0,003**
		Fragmentation	50,16±11,7	38,6±5,34	0,12
INTERFACE		PARAMETRES LASER	TAUX D'ABLATION (mm³/min)		
			Ho 272µm	TFL 272µm	p-value
CSHo	COM	Dusting	22,96±5,46	83,54±13,5	**0,001**
		Fragmentation	27,16±0,75	77,31±17,8	**0,01**
CSHo	UA	Dusting	28,63±10,2	47,02±4,08	0,08
		Fragmentation	41,16±8,50	55,3±10,1	0,09
CSHe	COM	Dusting	16,26±1,17	61,1±7,88	**0,002**
		Fragmentation	31,74±4,60	66,96±11,39	**0,02**
CSHe	UA	Dusting	22,99±1,23	62,88±9,25	**0,003**
		Fragmentation	38,6±5,34	66,57±10,8	**0,007**

Tableau 2 Coefficient de corrélation entre poids et volume ablaté selon le type de calcul synthétique (CSH) dur (COM) ou tendue (UA), homogène (CSHo), hétérogène (CSHe).

COEFFICIENT DE CORRELATION POIDS-VOLUME	UA			COM			Tous CSH confondus		
	CSHo	CSHe	p-value	CSHo	CSHe	p-value	CSHo	CSHe	p-value
	0,452	0,191	0,26	0,970	0,715	<0,0001	0,853	0,428	<0,0001

CSHe), il n'est pas possible d'utiliser l'approximation du VA par le PA en cas d'UA.

Conclusion L'efficacité in vitro d'une LL est plus précise en utilisant les VA plutôt que les PA. L'approximation du VA par le PA est acceptable et moins coûteuse en cas de CSHo et dur (COM) bien que les calculs urinaires ressemblent plus aux CSHe (COM ou UA).

Déclaration de liens d'intérêts Bourse de Recherche AFU 2018.