



# Intérêt de l'échographie abdominale pour l'analyse des vidanges, des reflux et de la tonicité gastro-duodéno-jéjuno-iléale

## *Abdominal ultrasound to analyze the voiding of the stomach and of the small gut*

**Bruno Donatini**

Gastro-entérologue libéral - 40 rue du Dr Roux - 51350 Cormontreuil  
donatini@orange.fr

### Résumé

L'emploi de l'échographie abdominale (EA) pour visualiser les vidanges et les reflux reste balbutiant. Ce travail inclut 234 adultes et propose une méthodologie d'étude de la motricité gastroduodéno-jéjuno-iléale avec EA, élastométrie hépatique et manœuvres ostéopathiques.

- ▶ Un reflux duodéno pancréatique ou duodéno biliaire - qui suggère une hypotonie du sphincter d'Oddi - est constaté dans 44,9 % des cas ;
- ▶ Un reflux jéjunoduodéнал est visualisable une fois sur trois ;
- ▶ Un reflux gastro-œsophagien s'observe chez 21,8% des sujets ;
- ▶ Le pourcentage de patients avec un frein iléal atteint 32,7 % ;
- ▶ Chez certains patients (33,0 %), la pression duodéнаle induit un spasme paradoxal du premier jéjunum (hypertonie jéjunale haute) ;
- ▶ Dans 53,22 % des cas, les gaz et des matières ne progressent pas dans les anses jéjunales qui apparaissent distendues (hypotonie jéjunale globale).

Les patients avec une hypotonie du sphincter d'Oddi souffrent plus d'herpès/aphtes (68,6 % versus 41,9 ;  $p < 0,001$ ). Le reflux jéjuno-duodéнал est plus fréquent (44,3 % versus 24,4 % ;  $p < 10^{-5}$ ).

Les patients avec hypertonie jéjunale haute présentent plus fréquemment un surpoids (77,3 kg  $\pm$  19,0 versus 63,1 kg  $\pm$  12,5 ;  $p < 10^{-9}$ ), un frein iléal (53,8 % versus 22,1 ;  $p < 10^{-9}$ ) ou un reflux gastro-œsophagien (23,1% versus 11,5 ;  $p < 10^{-7}$ ).

Les plus mauvais résultats obtenus par l'élastométrie hépatique après pression duodéнаle (10,3 kPA  $\pm$  5,4 versus 5,9 kPA  $\pm$  2,55 ;  $p < 10^{-9}$ ) s'observent chez les patients avec une hypotonie du sphincter d'Oddi et une hypotonie jéjunale globale (30,3 %).

EA et ostéopathie constituent un nouvel outil d'analyse de la motricité digestive. Leur place et les mesures de référence restent à spécifier.

### Mots-clés

Echographie ; Estomac ; Intestin grêle ; Ostéopathie

### Abstract

*Abdominal ultrasound (AU) is not currently used to study the motility of the gut. This work includes 234 adults and suggests a new methodology - involving AU, liver elastometry and osteopathic manoeuvres - to study the motility of intra-abdominal organs.*

- ▶ A duodenopancreatic or a duodenobiliary reflux - which suggests an hypotonia of the Oddi's sphincter was identified in 44.9% of patients;
- ▶ The practitioner found a jejunoduodenal reflux in one patient out of three;
- ▶ 32.7% of patients presented with an ileal break (inflated ileocecal junction);
- ▶ A slight duodenal pressure induced a paradoxical spasm of the first jejunum in 33.0% of the cases (spasm of the first jejunal loop);



- ▶ In 53.22% of the cases, lack of peristalsis precludes any progression of gas or food in the gut (global jejunal hypotonia).

*Patients with hypotonia of the Oddi's sphincter present more frequently with herpes (68.6% versus 41.9;  $p < 0.001$ ). Jejuno duodenal reflux was more frequent (44.3% versus 24.4%;  $p < 10^{-5}$ ).*

*Patients with a spasm of the first jejunal loop present more frequently with overweight (77.3 kg  $\pm$  19.0 versus 63.1 kg  $\pm$  12.5;  $p < 10^{-9}$ ), ileal break (53.8% versus 22.1;  $p < 10^{-9}$ ) or gastro-oesophageal reflux (23.1% versus 11.5;  $p < 10^{-7}$ ).*

*Liver elasticity was severely hindered in patients with an hypotonia of the Oddi's sphincter associated with a global jejunal hypotonia (10.3 kPA  $\pm$  5.4 versus 5.9 kPA  $\pm$  2.55 after a slight duodenal pressure;  $p < 10^{-9}$ ) which is diagnosed in 33.0% of the cases.*

*EA with osteopathy open a new way to investigate stomach and gut motility. Their uses and standards remain to be defined with additional studies.*

## Keywords

*Echography; Stomach; Gut; Osteopathy*

## Introduction

L'échographie abdominale (EA) du tube digestif prend lentement son essor et fait l'objet de publications, en particulier sur la vidange gastrique [1-6], ou sur la qualité des parois [7]. Il existe désormais des formations spécifiques destinées aux gastroentérologues français (SFED avec Pierre-Adrien Dalbès [8]) ou européens (EFSUMB avec Hollerwerger A. [9]).

Néanmoins, son utilisation à la recherche des reflux, de distensions ou des spasmes induits par certaines pressions ostéopathiques ou par l'activation de points réflexes n'a pas encore été explorée.

L'objectif de ce travail est de trouver une méthodologie d'étude de la motricité gastro-duodéno-jéjunoliléale s'appuyant sur l'usage combiné de l'EA, de l'ostéopathie et de l'élastométrie. Ces méthodes sont atraumatiques et peu coûteuses. Couplées à l'étude de la dysbiose par la méthode des tests respiratoires [10-12], elles peuvent participer à l'amélioration des connaissances sur les pathologies fonctionnelles digestives.

## Matériels et méthodes

234 patients adultes vus pour la première fois ont été inclus dans ce travail. Tous les patients avec ou sans maladie organique, se plaignant de troubles digestifs et consultant en gastroentérologie libérale ont été inclus/inclues.

Ils ont bénéficié d'une échographie abdominale, d'une élastométrie par Fibroscan® et de manœuvres ostéopathiques abdominales.

Le protocole a systématiquement suivi le schéma d'examen suivant :

- ▶ Elastométrie hépatique ;
- ▶ Seconde élastométrie avec pression sur le second duodénum, afin de générer un éventuel reflux duodéno-biliaire ;
- ▶ Mesure de la surface de l'antrum gastrique ;
- ▶ Recherche d'un reflux gastro-œsophagien, avec inspiration profonde et pression sur l'antrum et le fundus gastriques ;
- ▶ Recherche d'un reflux duodéno-gastrique avec pression du deuxième duodénum
- ▶ Mesure de l'espace aorto-mésentérique supérieur ;
- ▶ Visualisation de l'effet sur le 4<sup>e</sup> duodénum des pressions sur le second duodénum, sur le jéjunum (en face du psoas gauche), sur l'iléon (en face du psoas droit), sur le nerf vague au niveau cervical ou encore des manœuvres de toux. On recherche surtout une vidange gastrique ;
- ▶ Recherche d'un reflux jéjunoduodénal avec un aspect de « pendulation » répétée de gauche à droite ;
- ▶ Recherche d'un reflux duodéno-pancréatique ;



- ▶ Recherche d'une distension de la jonction iléocolique (frein iléal), d'un reflux colo-iléal (pression caecale), de la distension de la jonction iléo-caecale par une pression exercée sur le jéjunum ;
- ▶ Recherche d'un reflux iléo-jéjunal : distension jéjunale à la pression sur l'iléon ;
- ▶ Recherche d'un spasme jéjunal (première anse) avec détection d'une exacerbation du spasme par la pression en amont ou en aval.

Un examen buccal s'enquiert de l'existence ou pas d'une maladie parodontale. L'interrogatoire questionne sur la survenue d'herpès labial, de reflux gastro-œsophagien, d'aphte ou de saignement gingival. En effet, certains herpès virus peuvent modifier les vidanges digestives, en particulier l'herpès simplex, le virus d'Epstein-Barr ou le cytomégalovirus [13-22].

L'ensemble de l'examen dure environ 15 minutes. Il a été réalisé par le même opérateur (gastro-entérologue, ostéopathe et échographiste) pour l'ensemble de l'étude. Cela permet d'éviter la variabilité inter-praticiens qui peut se révéler importante en échographie comme en ostéopathie. Les résultats sont certainement opérateur dépendants. L'échographiste/ostéopathe pratique cette méthode depuis environ 15 ans et l'enseigne à des ostéopathes français, allemands, hollandais et belges depuis plus de 5 ans [23].

## Résultats

234 patients adultes vus pour la première fois (dont 37 % d'hommes) ont été inclus en 3 mois. L'âge moyen est de 50,4 ans  $\pm$  13,7 ans. Le poids moyen est de 68,5 kg  $\pm$  18,1 pour une taille moyenne de 167 cm  $\pm$  16,3.

La survenue d'herpès labial ou d'aphte est mentionnée dans 54,8 % des cas. Une gingivite (saignement au brossage) ou une maladie parodontale (rétraction gingivale à l'examen endobuccal) est retrouvé chez 55,0 % des consultant(e)s.

Le Fibroscan® sans pression duodénale indique une moyenne de 5,1  $\pm$  1,6 kPa. Après pression duodénale, le chiffre s'élève à 7,2  $\pm$  4,2 kPa.

Le diamètre du canal de Wirsung est de 1,4 mm  $\pm$  0,67. Après pression sur le second duodénum, le diamètre du Wirsung est de 2,24  $\pm$  1,4 mm. Ce diamètre augmente de plus de 30 % chez 47,7 % des patients.

Nous avons considéré qu'une augmentation de 30 % du résultat du Fibroscan® après pression duodénale associée à une augmentation de 30 % du diamètre du canal de Wirsung suggérait un reflux duodénobiliaire ou duodénopancréatique à travers le sphincter d'Oddi. Selon ces critères 44,9 % des patients présentaient un reflux à travers le sphincter d'Oddi.

L'espace entre l'artère mésentérique supérieure et l'aorte est de 7,3 mm  $\pm$  2,5 mm.

Il existe un reflux jéjunoduodéal visualisable (jet de bulles de la première anse jéjunale vers le 4<sup>e</sup> et le troisième duodénum avec augmentation de l'espace mésentérico-aortique (9,1 mm  $\pm$  4,6) dans 33,3 % des cas.

En revanche, une vidange gastroduodénale vers le jéjunum est observée soit spontanément, soit après pression douce (stimulante) sur le second duodénum, soit après stimulation ostéopathique cervicale, soit après pression forte (inhibitrice) d'un spasme de la première anse jéjunale, dans 23,7 % des cas.

Le diamètre œsophagien transdiaphragmatique chez les sujets à jeun et en décubitus dorsal est de 9,9  $\pm$  3,8 mm. Après inspiration forcée bloquée, ce diamètre atteint 12,6  $\pm$  5,9 mm avec reflux de bulles gastriques en rétrocardiaque chez 21,8 % des sujets. Seuls 15,4 % des patients concèdent l'existence d'un reflux acides gastro-œsophagien.

La jonction iléo-caecale mesure 19,9 mm  $\pm$  9 mm devant les vaisseaux iliaques primitifs droits, sur le bord médial du psoas droit. Le pourcentage de patients avec une jonction iléocœcale de plus de 2,2 cm est de 32,7 %.

Le diamètre du jéjunum devant les vaisseaux iliaques primitifs gauches, sur le bord médial du psoas gauche est de 19,4 mm  $\pm$  7,6.

Le diamètre de la première anse du jéjunum est de 15,6  $\pm$  5 mm. Chez certains patients (33,0 %), la pression sur le second duodénum induit une réduction paradoxale du diamètre du premier jéjunum,



pouvant gêner la vidange gastroduodénale alors que chez les autres, on observe une discrète dilatation ( $16,5 \pm 7$  mm). Chez ces premiers patients, le diamètre de la première anse jéjunale est réduit de plus de 30 % par rapport à la moyenne :  $11,4 \pm 3,0$  mm.

Nous avons considéré qu'une diminution de plus de 30 % du diamètre de la première anse jéjunale associée à une diminution paradoxale du même diamètre après pression duodénale et l'absence complète de vidange gastroduodénale suggérait un obstacle jéjunal à la vidange. Selon ces critères 33,3% des patients présentent cette réaction paradoxale.

L'examen dure environ 15 minutes durant lesquelles l'ensemble des anses grêles sont visualisées ainsi que la progression des gaz et des matières. Chez certains patients (53,22 % des inclusions), la progression jéjuno-iléale est inexistante ou inefficace, sans aucune réduction du diamètre des anses. On observe soit un reflux jéjuno-duodéal soit un reflux entre les anses jéjunales ou iléales.

Il est intéressant de comparer les groupes selon l'existence d'un reflux à travers le sphincter d'Oddi (44,9 % des cas), d'une progression jéjuno-iléale altérée (53,2 % des cas), d'une réduction paradoxale du diamètre de la première anse jéjunale (33,3 % des cas), ou encore d'une distension iléale (frein iléal).

Les patients avec un reflux duodéno-pancréatique ou bien duodéno-biliaire présentent plus d'herpès ou d'aphtes (68,6 % versus 41,9 ;  $p < 0,001$ ) et de reflux jéjunoduodéal (44,3 % versus 24,4 % ;  $p < 0,001$ ). En revanche, l'existence d'une réduction paradoxale du diamètre du premier jéjunum est rare (21,7 % versus 48,8 ;  $p < 0,001$ ).

Les patients avec progression jéjuno-iléale inexistante ou inefficace présentent plus fréquemment un frein iléal (34,3 % versus 19,2 ;  $p < 0,001$ ).

Les patients avec une réduction paradoxale du diamètre de la première anse jéjunale présentent plus souvent un surpoids ( $77,3$  kg  $\pm$  19,0 versus  $63,1$  kg  $\pm$  12,5 ;  $p < 0,001$ ), un frein iléal (53,8 % versus 22,1 ;  $p < 0,001$ ), ou un reflux gastro-œsophagien (23,1 % versus 11,5 ;  $p < 0,001$ ).

Les patients avec un reflux gastro-œsophagien ont plus souvent un iléon distendu (52,9 % versus 27,4 ;  $p < 0,001$ ) et rarement un reflux jéjunoduodéal (8,8 % versus 33,3 ;  $p < 0,001$ ) ou une vidange gastroduodénale correcte (7,7 % versus 31,7 % ;  $p < 0,001$ ).

## Discussion

L'échographie abdominale standard permet de localiser les zones qui se vidangent mal (en particulier gastrique ou duodénale) [4-6] et de spécifier la présence ou l'absence des réflexes de vidanges tels que décrits par Shafik A et al. [24-29] ou des reflux (aucune publication de référence n'a été identifiée).

Deux grands types de troubles péristaltiques peuvent être identifiés :

- ▶ Les reflux à travers sphincter d'Oddi, souvent associés à une progression jéjuno-iléale inexistante ou inefficace (30,3 % des cas) :
  - Les reflux à travers le sphincter d'Oddi caractérisent un reflux duodénobiliaire ou duodéno-pancréatique. Les patients mentionnent fréquemment des poussées d'herpès labial ou des aphtes ;
  - En cas de faible progression jéjuno-iléale, les aliments et les gaz stagnent dans le grêle.
- ▶ La réduction paradoxale du diamètre de la première anse jéjunale (33,3 %) qui ne cède pas à l'ostéopathie ou la pression duodénale. Elle s'associe souvent au surpoids et au reflux gastro-œsophagien.

Les reflux à travers le sphincter d'Oddi (qui implique un envahissement des canaux biliaires et du foie par le microbiote bucco-naso-gastro-duodéal) sont souvent associés à des signes viraux comme l'herpès labial, les maladies parodontales ou les aphtes.

Plusieurs publications ont déjà rapporté le fait que certains herpès virus peuvent induire des hypomobilités intestinales, en particulier l'herpès simplex, le virus d'Epstein-Barr ou le cytomégalovirus [13-22]. Il est donc logique de constater un lien statistique entre herpès/aphte et inefficacité du sphincter d'Oddi ou de la propulsion jéjunale.

De même, ce travail constate un lien statistique entre maladie parodontale/reflux jéjuno-duodéal et reflux à travers le sphincter d'Oddi comme l'avait déjà montré un travail antérieur [30]. Le lien entre maladie parodontale et flore bactérienne locale [31] ou les herpès virus est par ailleurs établi, en particulier pour l'EBV [32, 37].



Ce travail identifie pour la première fois une association entre diminution paradoxale du diamètre de la première anse jéjunale et reflux jéjuno-duodénal ou maladie parodontale.

Le lien entre maladie parodontale et surpoids [38-44] ou reflux gastro-œsophagien a déjà été rapporté [45].

### Possibilité de coupler l'échographie à des méthodes thérapeutiques

Il est possible de coupler l'examen échographique à des gestes ostéopathiques ou d'acupuncture soit stimulant le nerf vague droit ou le nerf vague gauche, soit susceptibles de bloquer le vague gauche [46, 47].

Il est également possible de tester l'efficacité d'une électrostimulation vagale gauche sur la vidange gastroduodénale en cas d'hypotonie jéjunale (selon la méthode décrite par le Professeur Bruno Bonaz [48-51].

On peut également tester l'efficacité de la stimulation vagale droite pour obtenir la contraction du sphincter d'Oddi et observer la disparition du reflux duodéno-biliaire.

Par ailleurs, certaines huiles essentielles peuvent provoquer une vidange gastroduodénale comme la lavande officinale [52, 53]. D'autres, au contraire, l'inhibent comme les agrumes (limonène) [54]. L'échographie abdominale peut objectiver leur effet olfactif rapide.

Le sulfate de magnésium, surtout lorsqu'il est associé au citron avec de l'eau chaude provoque également la vidange gastroduodénale [55].

Tous ces phénomènes peuvent s'observer par l'échographie dans une même séance.

Le couplage avec un test respiratoire, dont la première partie est réalisée après un jeûne d'au moins 10 h, permet de localiser la zone de dysbiose [10-12] : début du grêle (maladie coeliaque, abrasion par des HE ou prise de Roaccutane® [56]), fin du grêle/caecum (dysbiose aux disaccharides).

L'échographie permet aussi une estimation de l'épaisseur de la muqueuse du grêle (épaissie dans le Crohn, fine dans la recto-colite hémorragique), l'existence d'adénopathies et de graisse viscérale (dans la maladie de Crohn) [7].

L'ensemble de ces trois examens (élastométrie, échographie et test respiratoire) associés à l'ostéopathie et à l'usage de moyens de modulation du tonus vagal, permet un véritable examen fonctionnel gastro-duodéno-jéjuno-iléal, atraumatique, sans aucun risque de contamination et peu onéreux.

## Conclusion

L'échographie abdominale permet d'évaluer les vidanges gastro-duodéno-jéjuno-iléales et de visualiser différents reflux. Elle indique s'il existe des reflux à travers le sphincter d'Oddi, une progression inexistante ou inefficace des gaz et des matières dans le grêle, ou encore une réduction paradoxale du diamètre de la première anse jéjunale. La visualisation est favorisée par l'usage de l'ostéopathie abdominale et des « trigger points » viscéraux qui correspondent à des zones anatomiques et physiologiques richement innervées.

Ces informations permettent, lorsque le clinicien les intègre aux informations collectées par l'anamnèse, de définir des profils de patients selon la clinique (surpoids ou malabsorption sévère), les entérotypes (dysbioses et gaz exhalés), l'immunité (présence ou pas d'herpès labial) ou le découpage des tissus (muqueuses digestives fines, maladie parodontale).

Cet outil, atraumatique, peu coûteux, couplé désormais à l'élastométrie permet une analyse tissulaire et dynamique encore largement sous exploitée pour l'analyse des causes de l'intestin irritable et pour le suivi des traitements proposés, tant médicamenteux que psychologiques ou ostéopathiques.





## Références

1. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *P Anesthesiology* 2009;111:82-9. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181a97250.
2. Arzola C, Carvalho JC, Cubillos J, Ye XY, Perlas A. Anesthesiologists' learning curves for bedside qualitative ultrasound assessment of gastric content: a cohort study. *Can J Anaesth* 2013;60:771-9. doi: 10.1007/s12630-013-9974-y.
3. Bouvet L, Chassard D. Contribution of ultrasonography for the preoperative assessment of gastric contents. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014;33:240-7. doi: 10.1016/j.annfar.2014.01.021.
4. Dietrich CF, Braden B. Sonographic assessments of gastrointestinal and biliary functions. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2009;23:353-67. doi: 10.1016/j.bpg.2009.03.003.
5. Liu Z, Liu Z, Li Y, et al. Evaluation of Gastric Emptying by Transabdominal Ultrasound after Oral Administration of Semisolid Cellulose-Based Gastric Ultrasound Contrast Agents. *Ultrasound Med Biol* 2018;44(11):2183-2188. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2018.04.019.
6. Haruma K, Kusunoki H, Manabe N, et al. Real-time assessment of gastroduodenal motility by ultrasonography. *Digestion* 2008;77 Suppl 1:48-51. doi: 10.1159/000111488.
7. Kucharzik T, Wittig BM, Helwig U, et al. Use of Intestinal Ultrasound to Monitor Crohn's Disease Activity. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2017;15:535-542.e2. doi: 10.1016/j.cgh.2016.10.040.
8. <http://www.sfed.org/professionnels/actualites-pro/se-former-en-echographie-digestiv>
9. EFSUMB –European Course Book: Editor Dietrich CF; Salzburg Austria 2019. Transabdominal Ultrasound of the Gastrointestinal Tract. Hollerweger A, Dirks K, Szopinski K. [efsumb.org/blog/pots-graduate-web-courses](http://efsumb.org/blog/pots-graduate-web-courses).
10. Eisenmann A, Amann A, Said M, Datta B, Ledochowski M. Implementation and interpretation of hydrogen breath tests. *J Breath Res* 2008;2:046002. doi: 10.1088/1752-7155/2/4/046002.
11. Peters HP, Schep G, Koster DJ, et al. Hydrogen breath test as a simple noninvasive method for evaluation of carbohydrate malabsorption during exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1994;68:435-40.
12. Donatini B. Pullulation bactérienne de l'intestin grêle. Intérêt du test respiratoire à l'hydrogène et au méthane après lactulose. *Hegel*. 2015;5:92-99. doi:10.4267/2042/56632.
13. Bennett JL, Mahalingam R, Wellish MC, Gilden DH. Epstein-Barr virus-associated acute autonomic neuropathy. *Ann Neurol* 1996;40:453-5.
14. Jakubovicz D, Solway E, Orth P. Herpes zoster: unusual cause of acute urinary retention and constipation. *Can Fam Physician* 2013;59:e146-7.
15. Mechmet S, Micheli A, Netzadin H, Mimidis K. Acute constipation due to abdominal herpes zoster: an unusual association. *Ann Gastroenterol* 2012;25:374-375.
16. Maeda K, Furukawa K, Sanada M, Kawai H, Yasuda H. Constipation and segmental abdominal paresis followed by herpes zoster. *Intern Med* 2007;46:1487-8.
17. Rexinger EL. Herpes zoster presenting as soft abdominal mass with obstipation. *Cutis* 1983;31:489.
18. Edis RH. Retention of urine and sacral paraesthesia in anogenital herpes simplex infection. *Clin Exp Neurol* 1981;18:152-5.
19. Fugelso PD, Reed WB, Newman SB, Beamer JE. Herpes zoster of the anogenital area affecting urination and defaecation. *Br J Dermatol* 1973;89:285-8.
20. Ben-Assuly S, Bassan H. [Herpes zoster with severe constipation and urinary retention]. *Harefuah* 1973;85:176-7.
21. Naftali T, Yishai R, Zangen T, Levine A. Post-infectious gastroparesis: clinical and electrogastrographic aspects. *J Gastroenterol Hepatol* 2007;22:1423-8.
22. Donatini B. Detection of NO by breath test; a marker decreased in gastrointestinal paresis, herpetic infection and oxydative stress. Proceedings of AMWC 2018, Monaco April 5-7. Oral presentation.
23. Donatini B. Intestinal dysbiosis. Implementation of new technologies to improve diagnosis and therapy in ambulatory patients: breath test, gastro-intestinal echography, hyaluronic acid dosage or detection of herpetic viruses in saliva. Improvement of gastro-duodenal emptying by dietetics, osteopathy or vagal stimulation. In: Torsten Liem, editor. *Viszerale osteopathie*. Elsevier, München. 2019 [in press]
24. Shafik A. Effect of duodenal distension on the pyloric sphincter and antrum and the gastric corpus: duodenopyloric reflex. *World J Surg* 1998;22:1061-4.
25. Shafik A, Shafik AA, Ahmed I. Effect of colonic distention on ileal motor activity with evidence of coloileal reflex. *J Gastrointest Surg* 2003;7:701-5.
26. Shafik A, Shafik AA, El Sibai O. Study of the effect of jejuno-ileal distension on the motor activity of the stomach with evidence of "entero-gastric inhibitory reflex". *Hepatogastroenterology* 2003;50:1966-9.
27. Shafik A, El Sibai O, Shafik A. Study of the duodenal contractile activity during antral contractions. *World J Gastroenterol* 2007;13:2600-3.
28. Shafik A, Shafik AA, El Sibai O, Shafik IA. Study of the effect of ileal distension on the motor activity of the jejunum, and of jejunal distension on the motor activity of the ileum. *Hepatogastroenterology* 2007;54:2007-10.
29. Shafik A, El-Sibai O, Shafik AA. *Med Sci Monit* 2002;8:CR629-35.
30. Donatini Bruno, Le Blaye Isabelle. Periodontitis (PO) is associated with oral herpes or mouth ulcerations plus jejuno-duodenal reflux. AMEC. Monaco 2017. Oral presentation and Chairman.
31. Liu B, Faller LL, Klitgord N, Mazumdar V, Ghodsi M, Sommer DD, et al. Deep sequencing of the oral microbiome reveals signatures of periodontal disease. *PLoS One* 2012;7:e37919.
32. Chalabi M, Rezaie F, Moghim S, Mogharehabet A, Rezaei M, Mehraban B. Periodontopathic bacteria and herpesviruses in chronic periodontitis. *Mol Oral Microbiol*. 2010;25:236-40. doi: 10.1111/j.2041-1014.2010.00571.x.
33. Vincent-Bugnans S, Vitale S, Mouline C, et al. EBV Infection Is Common in Gingival Epithelial Cells of the Periodontium and Worsens during Chronic Periodontitis. *PLoS One* 2013;8:e80336. doi: 10.1371/journal.pone.0080336.
34. Ozbek SM, Ozbek A, Yavuz MS. Detection of human cytomegalovirus and Epstein-Barr Virus in symptomatic and asymptomatic apical periodontitis lesions by real-time PCR. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;18:e811-6.



35. Sharma R, Padmalatha O, Kaarthikeyan G, Jayakumar ND, Varghese S, Sherif K. Comparative analysis of presence of Cytomegalovirus (CMV) and Epsteinbarr virus -1 (EBV-1) in cases of chronic periodontitis and aggressive periodontitis with controls. *Indian J Dent Res* 2012;23:454-8. doi: 10.4103/0970-9290.104948.
36. Sahin S, Saygun I, Kubar A, Slots J. Periodontitis lesions are the main source of salivary cytomegalovirus. *Oral Microbiol Immunol.* 2009;24:340-2. doi: 10.1111/j.1399-302X.2009.00528.x.
37. Kato A, Imai K, Ochiai K, Ogata K. Higher prevalence of Epstein-Barr virus DNA in deeper periodontal pockets of chronic periodontitis in Japanese patients. *PLoS One* 2013;8:e71990. doi: 10.1371/journal.pone.0071990.
38. Nibali L, Tatarakis N, Needleman I, et al. Clinical review: Association between metabolic syndrome and periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98:913-20. doi: 10.1210/jc.2012-3552.
39. Marchetti E, Monaco A, Procaccini L, et al. Periodontal disease: the influence of metabolic syndrome. *Nutr Metab (Lond)* 2012;9:88. doi: 10.1186/1743-7075-9-88.
40. Fukui N, Shimazaki Y, Shinagawa T, Yamashita Y. Periodontal status and metabolic syndrome in middle-aged Japanese. *J Periodontol* 2012;83:1363-71. doi: 10.1902/jop.2012.110605
41. Han DH, Lim S, Paek D, Kim HD. Periodontitis could be related factors on metabolic syndrome among Koreans: a case-control study. *J Clin Periodontol* 2012;39:30-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01806.x
42. D'Aiuto F, Sabbah W, Netuveli G et al. Association of the metabolic syndrome with severe periodontitis in a large U.S. population-based survey. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:3989-94. doi: 10.1210/jc.2007-2522.
43. Dahiya P, Kamal R, Gupta R. *Indian J Endocrinol Metab* 2012;16:88-93. doi: 10.4103/2230-8210.91200.
44. Gorman A, Kaye EK, Apovian C, Fung TT, Nunn M, Garcia RI. *J Clin Periodontol* 2012;39:107-14. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01824.x.
45. Song JY, Kim HH, Cho EJ, Kim TY. The relationship between gastroesophageal reflux disease and chronic periodontitis. *Gut Liver* 2014;8:35-40. doi: 10.5009/gnl.2014.8.1.35.
46. Wang JJ, Liu XD, Qin M et al. Electro-acupuncture of Tsusanli and Shangchusu regulates gastric activity possibly through mediation of the vagus-solotary complex. *Hepatogastroenterology* 2007;54:1862-7.
47. Watanabe M, Takayama S, Yamamoto Y, Nagase S, Seki T, Yaegashi N. Haemodynamic changes in the superior mesenteric artery induced by acupuncture stimulation on the lower limbs. *Evid Based Complement Alternat Med* 2012;2012:908546. doi.org/10.1155/2012/908546.
48. Bonaz B, Sinniger V, Pellissier S. Anti-inflammatory properties of the vagus nerve: potential therapeutic implications of vagus nerve stimulation. *J Physiol* 2016;594:5781-5790. doi: 10.1113/JP271539.
49. Bonaz B, Picq C, Sinniger V, Mayol JF, Clarençon D. Vagus nerve stimulation: from epilepsy to the cholinergic anti-inflammatory pathway. *Neurogastroenterol Motil* 2013;25:208-21. doi: 10.1111/nmo.12076.
50. Meregnani J, Clarençon D, Vivier M, et al. Anti-inflammatory effect of vagus nerve stimulation in a rat model of inflammatory bowel disease. *Auton Neurosci* 2011;160:82-9. doi: 10.1016/j.autneu.2010.10.007.
51. Borovikova LV, Ivanova S, Zhang M et al. Vagus nerve stimulation attenuates the systemic inflammatory response to endotoxin. *Nature* 2000;405:458-62.
52. Tanida M, Yamatodani A, Niijima A, Shen J, Todo T, Nagai K. Autonomic and cardiovascular responses to scent stimulation are altered in cry KO mice. *Neurosci Lett* 2007;413:177-82.
53. Nagai K, Niijima A, Horii Y, Shen J, Tanida M. Olfactory stimulatory with grapefruit and lavender oils change autonomic nerve activity and physiological function. *Auton Neurosci* 2014;185:29-35. doi: 10.1016/j.autneu.2014.06.005.
54. Tanida M, Niijima A, Shen J, Nakamura T, Nagai K. Olfactory stimulation with scent of essential oil of grapefruit affects autonomic neurotransmission and blood pressure. *Brain Res* 2005;1058:44-55.
55. Mei N, Garnier L. Osmosensitive vagal receptors in the small intestine of the cat. *J Auton Nerv Syst* 1986;16:159-70.
56. Donatini B, Le Blaye I. Severe Acne in Female Patients Treated with Isotretinoin is associated with Dysbiosis and its Consequences. *Journal of Clinical and Cosmetic Dermatology* 2018;2:1-6. doi.org/10.16966/2576-2826.131.

## Lien d'intérêt : aucun