

# Embolisation portale et sus-hépatique combinée avant hépatectomie majeure

Dr DAVID MARTIN<sup>a</sup>, Dr ISMAIL LABGAA<sup>a</sup>, Dre EMILIE ULDRY<sup>a</sup>, Dr KOSUKE KOBAYASHI<sup>a</sup>, Pr ALBAN DENYS<sup>b</sup>, Pr NERMIN HALKIC<sup>a</sup>, Pr NICOLAS DEMARTINES<sup>a</sup> et Dr EMMANUEL MELLOUL<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2021; 17: 1150-4

Certains cancers hépatobiliaires nécessitent des résections hépatiques majeures. L'insuffisance hépatocellulaire est une complication postopératoire avec un risque de mortalité qui survient lorsque le foie restant ne peut maintenir ses fonctions de synthèse et d'excrétion. L'embolisation de la veine porte a été développée pour induire une hypertrophie du futur foie restant en préopératoire afin d'éviter cette complication. Cependant, 20% des patients ne peuvent pas bénéficier de l'hépatectomie en raison d'une hypertrophie insuffisante ou d'une progression de la maladie oncologique dans l'intervalle entre l'embolisation et la chirurgie. L'embolisation portale et sus-hépatique combinée est une technique qui consiste à combiner durant le même geste l'embolisation de la veine porte et de la veine sus-hépatique ipsilatérale. Par cette technique, l'hypertrophie semble alors plus rapide et importante, avec peu de complications et aucune mortalité en lien avec la procédure.

## Preoperative liver venous deprivation

*Some hepato-biliary cancers require major liver resections. Post hepatectomy liver failure is a complication that occurs when the remnant liver cannot maintain its synthetic and excretory functions. To overcome this issue, portal vein embolization has been developed to induce future remnant liver hypertrophy preoperatively. However, up to 20% of patients cannot proceed to the hepatectomy due to insufficient hypertrophy or tumor progression in the interval between the embolization and the planned surgery. Liver venous deprivation (LVD) is a technique that combine ipsilateral portal and hepatic vein embolization. With this technique, the hypertrophy seems to be faster and more important, with low complications rate and no mortality associated with the procedure.*

## INTRODUCTION

Les progrès médico-chirurgicaux permettent aujourd'hui de prendre en charge des tumeurs ou métastases hépatiques jugées inopérables par le passé avec de bons résultats oncologiques à long terme. Ainsi, certaines maladies oncologiques du foie nécessitent des résections majeures en un ou deux temps. Cependant, les limites de ce type de chirurgie hépatique majeure sont déterminées par la préservation d'un volume et d'une fonction du futur foie restant (FFR) suffisants. Si la

taille du FFR est trop petite, l'insuffisance hépatocellulaire sera une complication postopératoire avec un risque de mortalité due à une diminution des fonctions de synthèse et d'excrétion de ce foie restant. Les hépatectomies majeures sont caractérisées par la résection d'au moins trois segments hépatiques.<sup>1</sup> Les progrès dans les techniques chirurgicales et anesthésiologiques ainsi que dans la prise en charge périopératoire avec le programme Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) ont permis de réduire considérablement la morbi-mortalité, la durée de séjour ainsi que les coûts en lien avec la chirurgie hépatique.<sup>2</sup>

L'insuffisance hépatocellulaire ou «small-for-size syndrome» après hépatectomie majeure est une complication qui survient en cas d'insuffisance du FFR qui ne peut maintenir ses fonctions de synthèse et d'excrétion, et représente la cause principale de décès postopératoire.<sup>3</sup> Il en résulte une cholestase avec coagulopathie, hypertension portale, ascite et sepsis.<sup>4</sup> Le seuil minimal généralement accepté pour le FFR est de 20% du volume total pour un foie sain, 30% pour un foie avec stéatohépatite ou avec exposition modérée à la chimiothérapie, et 40% pour un foie cirrhotique ou avec exposition majeure à la chimiothérapie.<sup>5,6</sup> La scintigraphie hépatobiliaire au mébrofénine-Tc<sup>99m</sup> est une méthode quantitative plus récente qui permet d'évaluer la fonction hépatique avec un seuil minimal fixé à 2,69%/min/m<sup>2</sup>.<sup>7</sup> Chez les patients dont la qualité du parenchyme hépatique est incertaine, la scintigraphie s'est avérée plus efficace que la volumétrie CT dans la prédiction du risque d'insuffisance hépatique. Ainsi, la fonction n'est pas toujours corrélée avec le volume hépatique.

La prise en charge d'un patient doit être validée lors d'un colloque multidisciplinaire incluant chirurgiens, radiologues, oncologues et gastro-entérologues. Si le FFR est jugé insuffisant, des méthodes complémentaires pour assurer une fonction hépatique post-résection adéquate peuvent être utilisées, selon un algorithme décisionnel.<sup>8</sup> L'objectif de cet article est de décrire les techniques radiologiques d'induction d'hypertrophie hépatique utilisées dans notre institution. Les deux techniques actuellement le plus fréquemment utilisées sont l'embolisation portale et l'embolisation portale et sus-hépatique combinée.

## EMBOLISATION PORTALE

L'embolisation de la veine porte (PVE) a été largement utilisée pour induire une hypertrophie du FFR chez les patients devant subir une hépatectomie majeure. Cependant, la PVE seule n'induit pas toujours une régénération hépatique suffisante et

<sup>a</sup>Service de chirurgie viscérale, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>b</sup>Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle, CHUV, 1011 Lausanne  
david.martin@chuv.ch | ismail.labgaa@chuv.ch | emilie.uldry@chuv.ch  
kosuke\_63@hotmail.com | alban.denys@chuv.ch | nermin.halkic@chuv.ch  
demartines@chuv.ch | emmanuel.melloul@chuv.ch

20 à 30% des patients ne peuvent bénéficier de l'hépatectomie en raison d'une hypertrophie hépatique insuffisante ou d'une progression de la maladie oncologique dans l'intervalle entre l'embolisation et la chirurgie.<sup>9,10</sup> En général, le volume du FFR est mesuré par un CT volumétrique 3 semaines après la PVE, car la réponse d'hypertrophie atteint son plateau à ce moment.<sup>11</sup>

## EMBOISATION PORTALE ET SUS-HÉPATIQUE COMBINÉE

Une alternative intéressante à l'embolisation portale consiste à effectuer une embolisation simultanée de la veine sus-hépatique (et veine accessoire) et de la veine porte ipsilatérale.<sup>12</sup> Cette approche (LVD, Liver Venous Deprivation) semble augmenter la rapidité et l'étendue de l'hypertrophie du FFR par rapport à la PVE seule, mais les données sont encore limitées. Une étude rétrospective a récemment évalué la sécurité et l'efficacité de la LVD par rapport à la PVE seule avant une hépatectomie majeure.<sup>13</sup> L'hypertrophie du FFR était plus importante dans le groupe LVD (médiane 135% après 22 jours) que dans le groupe PVE (médiane 124% après 26 jours,  $p = 0,043$ ). La cinétique de croissance était également plus élevée (+2,9%/semaine vs 1,4%/semaine,  $p < 0,001$ ). Il n'y avait en revanche aucune différence de complications en lien avec la procédure et dans les résultats postopératoires. Une revue systématique a confirmé que la LVD augmentait la résecabilité des patients initialement non éligibles pour une chirurgie en raison d'une hypertrophie absente ou insuffisante du FFR après une PVE seule.<sup>14</sup> De plus, il semble que le risque de progression oncologique dans l'intervalle entre l'embolisation et la chirurgie serait diminué avec la double embolisation.

### Mécanisme et physiologie

Les mécanismes d'hypertrophie sont basés sur des modélisations animales et sont liés à la pression portale et aux modifications hémodynamiques engendrées par l'embolisation. L'augmentation de la pression portale dans sa partie non embolisée entraîne la libération de monoxyde d'azote (NO) et de facteurs de croissance intrahépatiques.<sup>15</sup> Le facteur de croissance hépatocytaire (HGF) joue un rôle central dans la

régénération hépatique, par effet direct sur la réplication des hépatocytes, mais aussi en stimulant la libération de cytokines telles que l'interleukine-6 et le TNF- $\alpha$ .<sup>16</sup> Il en résulte une expansion clonale du nombre d'hépatocytes. Concernant le flux artériel hépatique, ce dernier est naturellement régulé en fonction du débit porte.<sup>17</sup> Le flux artériel hépatique augmente en cas de diminution du débit portal, de telle façon que l'afflux sanguin hépatique reste si possible constant (effet tampon). Cette régulation s'effectue par voie humorale et est médiée par le lavage portal d'adénosine, responsable d'une vasodilatation artérielle à la fois par effet direct sur les muscles lisses et indirect par stimulation des sécrétions de NO et de prostacyclines.<sup>18</sup> L'occlusion simultanée de la veine sus-hépatique dans le cadre d'une absence de flux veineux porte engendre une diminution du flux artériel hépatique qui se draine dans les collatérales artérielles intrahépatiques (figure 1). Ce phénomène, accompagné par l'augmentation du flux portal dans sa portion non embolisée, engendre une hypertrophie du foie controlatéral.

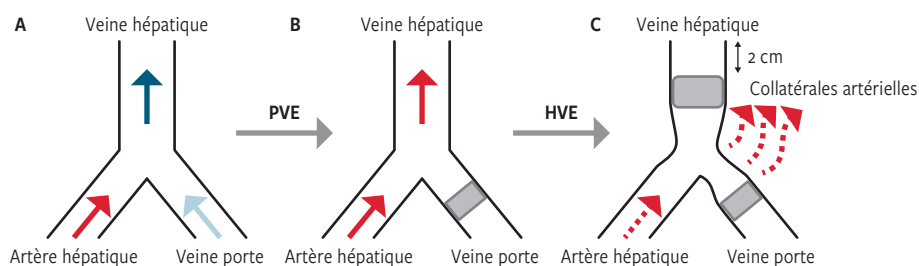
### Techniques

La PVE est réalisée selon une technique standard décrite par DeBaere et coll.<sup>19</sup> La veine porte est ponctionnée en trans-hépatique sous guidage échographique, puis un cathéter est inséré et les branches portales droites ou gauches sont embolisées en utilisant un mélange de lipiodol et de cyanoacrylate (figure 2). Une portographie avec injection de matériel radio-opaque est réalisée en fin d'intervention pour confirmer l'occlusion des branches portales.

L'approche combinée de PVE et embolisation des veines sus-hépatiques est réalisée dans notre centre depuis 2016. La PVE est réalisée selon la technique décrite ci-dessus, puis, au cours de la même procédure, une ponction de la veine jugulaire interne droite est effectuée, suivie de la mise en place d'un introducteur (figure 3). Les veines hépatiques droite ou gauche, éventuellement la veine médiane, et les veines accessoires sont ainsi cathétérisées. L'embolisation est réalisée à l'aide de plugs vasculaires (St Jude Medical, Plymouth, MN). Le but étant d'occlure toute la veine hépatique, ces plugs sont placés sur toute la longueur de la veine. Il est important de ne pas occlure les 2 premiers centimètres de veine hépatique avant la confluence avec la veine cave inférieure, afin de permettre

**FIG 1** Changement hémodynamique de l'embolisation portale et sus-hépatique combinée

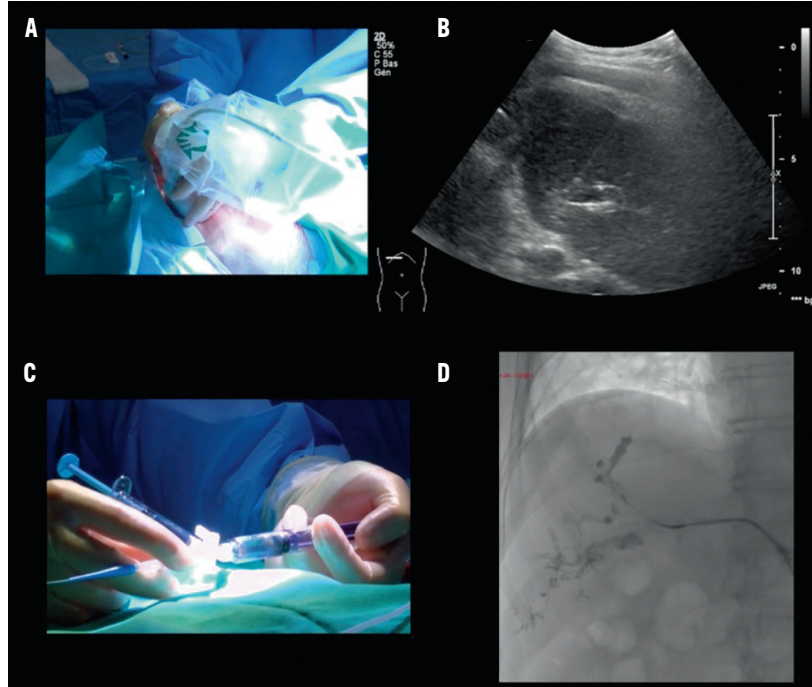
A: flux sinusoidal hépatique normal. B: après embolisation portale (PVE), le flux artériel hépatique augmente afin de maintenir un afflux sanguin hépatique total si possible constant (effet tampon). C: l'embolisation simultanée de la veine hépatique (HVE) dans le cadre d'une absence de flux veineux engendre une diminution du flux artériel hépatique qui se draine dans les collatérales artérielles intrahépatiques.



(Copyright David Martin).

**FIG 2** Embolisation portale

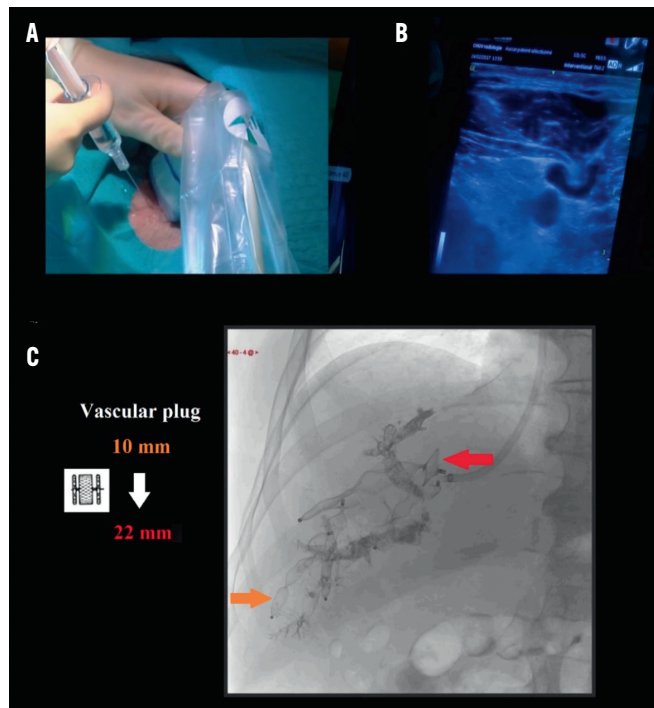
A et B: la veine porte est ponctionnée en transhépatique sous guidage échographique (aiguille 21G). C: les branches portales sont embolisées en utilisant un mélange de lipiodol et de cyanoacrylate (colle). D: portographie après injection de matériel radio-opaque par le cathéter dans la veine porte confirmant l'occlusion des branches portales droites.



(Copyright Alban Denys).

**FIG 3** Embolisation sus-hépatique

A et B: ponction jugulaire interne droite sous échographie (aiguille 19G). C: embolisation de la veine sus-hépatique droite à l'aide de plusieurs plugs vasculaires mesurant entre 10 et 22 mm, avec occlusion sur toute la longueur de la veine.



(Copyright Alban Denys).

la future chirurgie, notamment les manœuvres de dissections et de clampage de la veine sus-hépatique. L'occlusion des veines hépatiques est confirmée par échographie Doppler en fin de procédure. Une nouvelle volumétrie est effectuée 2 à 3 semaines après la double embolisation et permet d'évaluer l'hypertrophie du FFR (figure 4). La chirurgie devrait ensuite être planifiée si possible entre 4 et 6 semaines après la double embolisation, afin de minimiser le risque de progression tumorale.

Plusieurs groupes ont rapporté que la LVD était faisable, bien tolérée et permettait une hypertrophie rapide et importante du FFR sans complications ni mortalité en lien avec la procédure.<sup>12,20-22</sup> Des cas de thromboses portales avec hypertension, d'infarctus et de nécroses hépatiques ont été décrits.<sup>23</sup> Les autres risques liés à l'accès transhépatique percutané sont similaires à ceux de toute intervention percutanée, comme les saignements, les infections, les fuites biliaires, les pseudo-anévrysmes et les fistules artérioveineuses. Aucune migration de matériel embolique n'a été rapportée. Les patients peuvent présenter des douleurs abdominales légères et de la fièvre sans évidence d'infection durant les premières 24 heures dans 20 à 30% des cas.<sup>24</sup> Des augmentations légères et transitoires des paramètres biologiques hépatiques suivant l'embolisation ont été décrites.<sup>13,21</sup> Certaines préoccupations ont été soulevées au sujet du «pseudo-syndrome de Budd-Chiari» induit dans le lobe hépatique par la LVD et qui pourrait augmenter le risque de saignement lors de la résection hépatique, mais cela n'a pas été clairement établi pour le moment.<sup>13</sup> Une revue systématique de 6 articles et 68 patients a montré que le degré d'hypertrophie du FFR après LVD variait de 33 à 63% et que 15% des patients n'ont pu bénéficier de l'hépatectomie en raison d'une hypertrophie insuffisante ou d'une progression tumorale.<sup>14</sup>

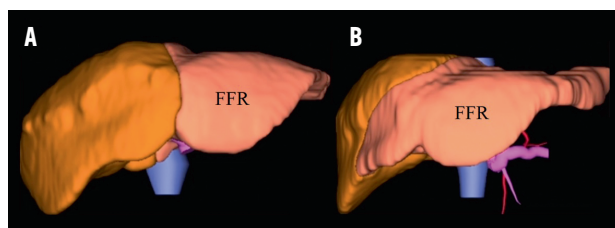
Sur le plan oncologique, les données sont actuellement très limitées. Deux études rétrospectives ont démontré que la survie globale, la survie sans maladie ainsi que la récurrence hépatique étaient comparables entre la PVE seule et la LVD.<sup>13,25</sup>

### Sélection des patients

La LVD est proposée en cas de FFR insuffisant et si la maladie oncologique est résécable, incluant les cholangiocarcinomes périhilaires et intrahépatiques, le carcinome de la vésicule

	<b>FIG 4</b>	<b>Évaluation volumétrique par CT-scanner</b>	
--	--------------	---	--

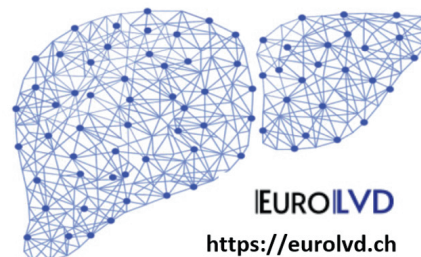
Les volumes ont été calculés à l'aide d'un logiciel dédié (Synapse 3D, Fujifilm) sur la base des acquisitions CT en phase portale. A: avant embolisation portale et sus-hépatique, le futur foie restant (FFR) représentait 35% du volume total. B: 21 jours après la double embolisation, le FFR s'est hypertrophié et représentait 45% du volume total.



biliaire, le carcinome hépatocellulaire et les métastases hépatiques, principalement d'origine colorectale.<sup>13,20</sup> À noter qu'une progression rapide peut être détectée avant la chirurgie définitive sur les études d'imagerie postembolisation, évitant ainsi une opération inutile.

Plusieurs centres dans le monde utilisent désormais cette technique de LVD. Des essais randomisés et contrôlés multicentriques ainsi que l'établissement de registres sont d'une importance primordiale pour confirmer l'efficacité de la LVD par rapport à d'autres techniques telles que la PVE seule ou des techniques chirurgicales et afin d'élargir de manière fiable les indications. Dans ce sens, notre centre a développé un registre international facilitant l'échange et l'analyse de données (Euro-LVD, <https://euroLVD.ch>, figure 5).

	<b>FIG 5</b>	<b>Registre international d'embolisation portale et sus-hépatique combinée</b>	
--	--------------	--	--



### ALTERNATIVES

Des techniques chirurgicales combinées ont été décrites et utilisées comme alternatives à la PVE et la LVD.<sup>26</sup> Il s'agit des résections par étapes, l'association de la partition hépatique et de la ligature de la veine porte pour l'hépatectomie par étapes (ALPPS), ainsi que des procédures hybrides qui combinent la résection hépatique avec des techniques d'ablation et de ligature de la veine porte. Ces techniques ont été proposées et adoptées pour tenter d'induire une augmentation plus rapide et plus prononcée du FFR.<sup>27</sup> Cependant, elles sont liées à une morbidité et mortalité périopératoires importantes.<sup>28</sup> Dix ans après la première description de la technique ALPPS, une revue critique de la littérature a montré qu'elle s'accompagnait d'une morbidité et d'une mortalité allant jusqu'à respectivement 40 et 15%.<sup>29</sup> Les séries contiennent de faible collectif et des biais de sélection importants. L'embolisation de l'artère hépatique ipsilatérale a également été considérée, cependant, jusqu'à 20% des patients développent des abcès hépatiques dans le cadre de cholangites ischémiques.<sup>30</sup>

### CONCLUSION

L'embolisation portale et sus-hépatique combinée ipsilatérale avant une hépatectomie majeure est sûre et semble induire une hypertrophie du FFR plus importante et plus rapide qu'après une PVE seule. Davantage de données sont nécessaires pour analyser son impact sur l'hypertrophie du FFR, la croissance



tumorale et la survie des patients, notamment à l'aide de registres internationaux.

**Conflit d'intérêts:** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

**IMPLICATIONS PRATIQUES**

- L'insuffisance hépatocellulaire après hépatectomie majeure est une complication qui survient en cas d'insuffisance du futur foie restant (FFR) qui ne peut maintenir ses fonctions de synthèse et d'excrétion
- L'embolisation portale et sus-hépatique combinée (LVD) préopératoire consiste à combiner l'embolisation de la veine porte et sus-hépatique vers une partie sélectionnée du foie avant une résection hépatique majeure en cas de FFR insuffisant
- La LVD est faisable, bien tolérée et fournit une hypertrophie rapide et importante du FFR avec peu de complications et aucune mortalité en lien avec la procédure
- Il est recommandé d'effectuer un nouveau bilan volumétrique et fonctionnel 3 semaines après la LVD afin d'évaluer l'hypertrophie du FFR, et, en cas de résultat satisfaisant, de planifier la chirurgie entre 4 et 6 semaines post-LVD
- L'impact de la LVD sur l'hypertrophie du FFR et l'issue oncologique doivent encore être étudiés à plus large échelle, notamment à l'aide de registres internationaux (<https://eurolvd.ch>)

1 Bismuth H, Chiche L. Surgery of Hepatic Tumors. *Progr Liver Dis* 1993;11:269-85.  
 2 Noba L, Rodgers S, Chandler C, et al. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Reduces Hospital Costs and Improve Clinical Outcomes in Liver Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Gastrointest Surg* 2020;24:918-32.  
 3 Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, et al. Posthepatectomy Liver Failure: A Definition and Grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery* 2011;149:713-24.  
 4 Golse N, Bucur PO, Adam R, et al. New Paradigms in Post-Hepatectomy Liver Failure. *J Gastrointest Surg* 2013;17:593-605.  
 5 Abdalla EK, Adam R, Bilchik AJ, et al. Improving Resectability of Hepatic Colorectal Metastases: Expert Consensus Statement. *Ann Surg Oncol*

2006;13:1271-80.  
 6 Dixon E, Abdalla E, Schwarz RE, Vauthey JN. AHPBA/SSO/SSAT Sponsored Consensus Conference on Multidisciplinary Treatment of Hepatocellular Carcinoma. *HPB (Oxford)* 2010;12:287-8.  
 7 De Graaf W, van Lienden KP, Dinant S, et al. Assessment of Future Remnant Liver Function Using Hepatobiliary Scintigraphy in Patients Undergoing Major Liver Resection. *J Gastrointest Surg* 2010;14:369-78.  
 8 \*Martin D, Roulin D, Takamune Y, Demartines N, Halkic N. Bilan préopératoire de l'hépatectomie majeure. *Rev Med Suisse* 2016;12:1180-4.  
 9 Kokudo N, Tada K, Seki M, et al. Proliferative Activity of Intrahepatic Colorectal Metastases after Preoperative Hemihepatic Portal Vein Embolization. *Hepatology* 2001;34:267-72.  
 10 Shindoh J, Vauthey JN, Zimmitti G,

et al. Analysis of the Efficacy of Portal Vein Embolization for Patients with Extensive Liver Malignancy and Very Low Future Liver Remnant Volume, Including a Comparison with the Associating Liver Partition with Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy Approach. *J Am Coll Surg* 2013;217:126-33; discussion 133-4.  
 11 Ribero D, Abdalla EK, Madoff DC, et al. Portal Vein Embolization before Major Hepatectomy and Its Effects on Regeneration, Resectability and Outcome. *Br J Surg* 2007;94:1386-94.  
 12 Guiu B, Chevallier P, Denys A, et al. Simultaneous Trans-Hepatic Portal and Hepatic Vein Embolization before Major Hepatectomy: The Liver Venous Deprivation Technique. *Eur Radiol* 2016;26:4259-67.  
 13 \*Kobayashi K, Yamaguchi T, Denys A, et al. Liver Venous Deprivation Compared to Portal Vein Embolization to Induce Hypertrophy of the Future Liver Remnant before Major Hepatectomy: A Single Center Experience. *Surgery* 2020;167:917-23.  
 14 Esposito F, Lim C, Lahat E, et al. Combined Hepatic and Portal Vein Embolization as Preparation for Major Hepatectomy: A Systematic Review. *HPB (Oxford)* 2019;21:1099-106.  
 15 May BJ, Madoff DC. Portal Vein Embolization: Rationale, Technique, and Current Application. *Semin Intervent Radiol* 2012;29:81-9.  
 16 Huh CG, Factor VM, Sánchez A, et al. Hepatocyte Growth Factor/C-Met Signaling Pathway Is Required for Efficient Liver Regeneration and Repair. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2004;101:4477-82.  
 17 Lauth WW. Mechanism and Role of Intrinsic Regulation of Hepatic Arterial Blood Flow: Hepatic Arterial Buffer Response. *Am J Physiol* 1985;249:G549-56.  
 18 Lauth WW, Legare DJ, d'Almeida MS. Adenosine as Putative Regulator of Hepatic Arterial Flow (the Buffer Response). *Am J Physiol* 1985;248:H331-8.  
 19 De Baere T, Roche A, Elias D, et al. Preoperative Portal Vein Embolization for Extension of Hepatectomy Indications. *Hepatology* 1996;24:1386-91.  
 20 Hwang S, Ha TY, Ko GY, et al. Preoperative Sequential Portal and Hepatic Vein Embolization in Patients with Hepatobiliary Malignancy. *World J Surg* 2015;39:2990-8.  
 21 Le Roy B, Perrey A, Fontarensky M, et al. Combined Preoperative Portal

and Hepatic Vein Embolization (Biembolization) to Improve Liver Regeneration before Major Liver Resection: A Preliminary Report. *World J Surg* 2017;41:1848-56.  
 22 Hocquet A, Sotiriadis C, Duran R, et al. Preoperative Portal Vein Embolization Alone with Biliary Drainage Compared to a Combination of Simultaneous Portal Vein, Right Hepatic Vein Embolization and Biliary Drainage in Klatskin Tumor. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018;41:1885-91.  
 23 Ganeshan DM, Szklaruk J. Portal Vein Embolization: Cross-Sectional Imaging of Normal Features and Complications. *AJR Am J Roentgenol* 2012;199:1275-82.  
 24 Guiu B, Quenet F, Escal L, et al. Extended Liver Venous Deprivation before Major Hepatectomy Induces Marked and Very Rapid Increase in Future Liver Remnant Function. *Eur Radiol* 2017;27:3343-52.  
 25 Khayat S, Cassese G, Quenet F, et al. Oncological Outcomes after Liver Venous Deprivation for Colorectal Liver Metastases: A Single Center Experience. *Cancers (Basel)* 2021;13:200.  
 26 \*\*Müller PC, Linecker M, Kirimker EO, et al. Induction of Liver Hypertrophy for Extended Liver Surgery and Partial Liver Transplantation: State of the Art of Parenchyma Augmentation-Assisted Liver Surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2021; epub ahead of print.  
 27 Schnitzbauer AA, Lang SA, Goessmann H, et al. Right Portal Vein Ligation Combined with In Situ Splitting Induces Rapid Left Lateral Liver Lobe Hypertrophy Enabling 2-Stage Extended Right Hepatic Resection in Small-for-Size Settings. *Ann Surg* 2012;255:405-14.  
 28 Schadde E, Ardiles V, Robles-Campos R, et al. Early Survival and Safety of ALPPS: First Report of the International ALPPS Registry. *Ann Surg* 2014;260:829-36; discussion 836-8.  
 29 Olthof PB, Schnitzbauer AA, Schadde E. The HPB Controversy of the Decade: 2007-2017 – Ten years of ALPPS. *Eur J Surg Oncol* 2018;44:1624-7.  
 30 Gruttadauria S, Gridelli B. Sequential Preoperative Ipsilateral Portal and Arterial Embolization in Patients with Liver Tumors: Is It Really the Best Approach? *World J Surg* 2007;31:2427-8.

\* à lire  
 \*\* à lire absolument